

Maria Raidalva Nery Barreto
Maria Cândida Arrais de Miranda Mousinho
Wéltima Teixeira Cunha
Organizadoras



Difusão do conhecimento em foco

saberes multidisciplinares





O livro intitulado *Difusão do conhecimento em foco: saberes multidisciplinares* tem como organizadoras as professoras Maria Raídalva Nery Barreto, Maria Cândida Arrais de Miranda Mousinho e Wéltima Teixeira Cunha. A obra em pauta possui 14 capítulos e 35 autores, que versam sobre temas das grandes áreas do saber: ciências exatas e da terra, ciências biológicas, ciências da saúde, ciências agrárias, ciências sociais aplicadas e ciências humanas. Acredita-se que o presente livro tenha a capacidade de proporcionar aos leitores uma visão crítica sobre a importância da interconexão entre os diferentes campos do conhecimento.

Difusão do conhecimento em foco

saberes multidisciplinares

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

Reitor

Paulo Cesar Miguez de Oliveira

Vice-reitor

Penildon Silva Filho



EDITORA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

Diretora

Susane Santos Barros

Conselho Editorial

Titulares

Angelo Szaniecki Perret Serpa

Caiuby Alves da Costa

Cleise Furtado Mendes

Evelina de Carvalho Sá Hoisel

Maria Vidal de Negreiros Camargo

Suplentes

George Mascarenhas de Oliveira

José Amarante Santos Sobrinho

Mônica de Oliveira Nunes de Torrenté

Monica Neves Aguiar da Silva

Paola Berenstein Jacques

Rafael Moreira Siqueira



Apoio:

Programa de Pós-Graduação Multi-institucional em Difusão do Conhecimento (PPGDC/UFBA)
Proap/Capes

Maria Raidalva Nery Barreto
Maria Cândida Arrais de Miranda Mousinho
Wéltima Teixeira Cunha
Organizadoras

Difusão do conhecimento em foco

saberes multidisciplinares

Salvador
Edufba
2024

2024, autores.

Direitos para esta edição cedidos à Edufba.

Feito o Depósito Legal.

Grafia atualizada conforme o Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa de 1990, em vigor no Brasil desde 2009.

Coordenação editorial
Cristovão Mascarenhas

Capa, projeto gráfico e diagramação
Rodrigo Oyarzábal Schlabit

Coordenação gráfica
Edson Nascimento Sales

Revisão
Mariana Leiro Cal

Coordenação de produção
Gabriela Nascimento

Normalização
Tainara Santos de Azevedo

Assistente editorial
Bianca Rodrigues de Oliveira

Imagem da capa
freepik.com

Sistema Universitário de Bibliotecas - SIBI/UFBA

Difusão do conhecimento em foco : saberes multidisciplinares / Maria Raidalva Nery Barreto, Maria Cândida Arrais de Miranda Mousinho, Wéltima Teixeira Cunha, organizadoras. - Salvador : EDUFBA, 2024.
420 p.

Contém biografia
ISBN: 978-65-5630-529-5

1. Abordagem interdisciplinar do conhecimento na educação.
2. Conhecimento e aprendizagem. I. Barreto, Maria Raidalva Nery. II. Mousinho, Maria Cândida Arrais de Miranda. III. Cunha, Wéltima Teixeira.

CDU - 370.71

Elaborada por Jamilli Quaresma / CRB-5: BA-001608

Editora afiliada à



Editora da UFBA

Rua Barão de Jeremoabo, s/n - *Campus* de Ondina
40170-115 - Salvador, Bahia / Tel.: +55 71 3283-6164
edufba@ufba.br / <https://edufba.ufba.br>

SUMÁRIO

Apresentação 9

Maria Raidalva Nery Barreto
Maria Cândida Arrais de Miranda Mousinho
Wéltima Teixeira Cunha

Parte I - Educação e difusão do conhecimento

Capítulo 1

Análise das concepções dos monitores e coordenadores de uma atividade de educação ambiental voltada às abelhas 15

Marcelo Pereira
Leonardo Nascimento de Paula
Maria Raidalva Nery Barreto

Capítulo 2

O livro acadêmico digital como ferramenta para difusão do conhecimento 45

Fabiano Oliveira
Luís Américo Silva Bonfim
Roque Pinto

Capítulo 3

Educação para a biodiversidade e a produção e validação de sequências didáticas investigativas 71

Marcelo Tadeu Motokane
Marcelo Pereira

Capítulo 4

**O ensino de ciências nos anos finais do ensino fundamental:
entre práticas e saberes** 119

Ana Rita Silva Almeida
Romilson Lopes Sampaio
Kevin Klinsman Ribeiro Chaves
Leudmar Oliveira Salomão

Capítulo 5

**Alcance de pensamento crítico em discussões
de licenciandos de Pedagogia sobre a dengue:
implicações para as séries iniciais do ensino fundamental** 143

Maria Aparecida da Silva Andrade
Dália Melissa Conrado
Rosiléia Oliveira de Almeida

Capítulo 6

**Difusão de conhecimento e mídias sociais
em tempos de pandemia:
o 2º Concurso de Redação Meio Ambiente & Paz** 171

Alvany Maria dos Santos Santiago
Cláudia Albuquerque de Lima Queiroz Costa
Julimar Barreto Ferreira
Suiane Rodrigues Leão
Erika Maria Ribeiro Souza

Capítulo 7

**A integração de espaços não formais em atividades de ensino
de ciências por meio de sequências didáticas investigativas** 189

Marcelo Pereira
Adriana Vieira dos Santos
Thiago Luis Silva de Oliveira

Parte II – Difusão do conhecimento no contexto político e econômico

Capítulo 8

Proteção radiológica: 229
difundir o conhecimento para fortalecer a segurança

Maria Rosangela Soares
Wilson Otto Gomes Batista

Capítulo 9

Políticas públicas para o desenvolvimento rural no Brasil e a agricultura familiar: 257
uma perspectiva histórica

Maria Elisa Huber Pessina

Capítulo 10

Um *cluster* de alimentos e bebidas em Salvador, Bahia: 277
antes e durante a pandemia

Aliger dos Santos Pereira
Antonio Carlos dos Santos Souza
José Mário Araújo

Capítulo 11

Produção e gestão de conhecimento imigrante: 297
o caso da comunidade croata no Brasil

Katia Gavranich Camargo
Milan Puh

Capítulo 12

**Interculturalidade na migração como
propulsora de relações internacionais** 325

Marcelo Rocha e Silva Zorovich
Milan Puh

Capítulo 13

Pós-verdade e negacionismo: 353
um ensaio sobre a produção da ignorância no bolsonarismo

Jean Carlos Hochsprung Miguel

Capítulo 14

**The feminization of poverty and
conditional cash transfer programs:** 379
the experience of Latin America

Ana Patricia Silva Vara

Sobre os autores 407

Apresentação

A presente obra, composta por 14 capítulos, está dividida em dois eixos: educação e difusão do conhecimento e difusão do conhecimento no contexto político e econômico, e tem como objetivo principal difundir estudos e pesquisas construídos em diversas áreas do saber. Nessa perspectiva, este livro apresenta os seguintes capítulos:

Capítulo 1 - Análise das concepções dos monitores e coordenadores de uma atividade de educação ambiental voltada às abelhas. Os autores Marcelo Pereira, Leonardo Nascimento de Paula e Maria Raidalva Nery Barreto abordam o que pensam os monitores e coordenadores de um projeto voltado à discussão da questão do desaparecimento das abelhas, por meio de atividades de educação ambiental direcionadas a alunos do ensino fundamental.

Capítulo 2 - O livro acadêmico digital como ferramenta para difusão do conhecimento. Os autores Fabiano Oliveira, Luís Américo Silva Bonfim e Roque Pinto propõem uma reflexão sobre o livro acadêmico digital, na condição de uma oportuna ferramenta para a difusão do conhecimento.

Capítulo 3 - Educação para a biodiversidade e a produção e validação de sequências didáticas investigativas. Os autores Marcelo Tadeu Motokane e Marcelo Pereira discutem o processo de produção e validação de sequências didáticas investigativas (SDIs) de biologia, que possam contribuir para construção de práticas escolares que visem à conservação e à preservação da biodiversidade.

Capítulo 4 - O ensino de ciências nos anos finais do ensino fundamental: entre práticas e saberes. Os autores Ana Rita Silva Almeida, Romilson Lopes Sampaio, Kevin Klinsman Ribeiro Chaves e Leudmar

Oliveira Salomão apresentam uma pesquisa de natureza quanti-qualitativa, do tipo exploratória descritiva, que foi realizada em dois municípios da região metropolitana de Salvador: Simões Filho e Camaçari, com o objetivo de mapear a formação dos professores que atuam no ensino de ciências nos anos finais do ensino fundamental das escolas públicas.

Capítulo 5 – Alcance de pensamento crítico em discussões de licenciandos de Pedagogia sobre a dengue: implicações para as séries iniciais do ensino fundamental. As autoras Maria Aparecida da Silva Andrade, Dália Melissa Conrado e Rosiléia Oliveira de Almeida analisam o alcance do pensamento crítico de estudantes de Pedagogia na discussão de uma sequência didática (SD) sobre dengue.

Capítulo 6 – Difusão de conhecimento e mídias sociais em tempos de pandemia: o 2º Concurso de Redação Meio Ambiente & Paz. As autoras Alvany Maria dos Santos Santiago, Cláudia Albuquerque de Lima, Julimar Barreto Ferreira, Suiane Rodrigues Leão e Erika Maria Ribeiro Souza apresentam uma experiência de difusão do conhecimento com o uso das mídias sociais que permitiu a realização do 2º Concurso de Redação Meio Ambiente & Paz 2020, uma ação interinstitucional coordenada pela Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf), pela Universidade do Estado da Bahia (UNEB) e pelo Ministério Público da Bahia.

Capítulo 7 – A integração de espaços não formais em atividades de ensino de ciências por meio de sequências didáticas investigativas. Os autores Marcelo Pereira, Adriana Vieira dos Santos e Thiago Luis Silva de Oliveira discutem sobre o uso de sequências didáticas investigativas como forma de integrar a visita a espaços não formais no planejamento de atividades de ensino que visem à alfabetização científica dos alunos.

Capítulo 8 – Proteção radiológica: difundir o conhecimento para fortalecer a segurança. Os autores Maria Rosângela Soares e Wilson Otto Gomes Batista apresentam uma abordagem holística, integrando os conceitos

de física das radiações, metrologia, radiobiologia, regulamentos e ações de organismos nacionais e internacionais, visando à boa compreensão e ao cumprimento dos princípios fundamentais da proteção radiológica.

Capítulo 9 - Políticas públicas para o desenvolvimento rural no Brasil e a agricultura familiar: uma perspectiva histórica. A autora Maria Elisa Huber Pessina apresenta ensaio teórico que tem como objetivo discutir, sob a perspectiva histórica, a construção das políticas de desenvolvimento rural no Brasil, com foco na estruturação das políticas voltadas para o fortalecimento da agricultura familiar.

Capítulo 10 - Um *cluster* de alimentos e bebidas em Salvador, Bahia: antes e durante a pandemia. Os autores Aliger dos Santos Pereira, Antônio Carlos Dos Santos Souza e José Mário Araújo apresentam o mapeamento e a descrição da rede intra e inter *cluster* (aglomeração) das empresas de alimentos e bebidas no bairro do Rio Vermelho, em Salvador, Bahia.

Capítulo 11 - Produção e gestão de conhecimento imigrante: o caso da comunidade croata no Brasil. A autora Katia Gavranich e o autor Milan Puh apresentam os modos como um grupo de imigrantes, - no caso o croata -, se organiza para administrar e difundir seus conhecimentos no Brasil e no exterior, por meio da introdução das bases históricas e da estrutura social croata que favoreceram a constituição de redes de contato e perpetuação de laços comunitários, alinhadas ao trabalho atual de produção de modelos de desocultamento étnico e tecnologias de gestão de redes.

Capítulo 12 - Interculturalidade na migração como propulsora de relações internacionais. Os autores Marcelo Rocha e Silva Zorovich e Milan Puh tratam sobre a criação de relações múltiplas entre os países e organizações que possuem como um dos seus principais elos a migração.

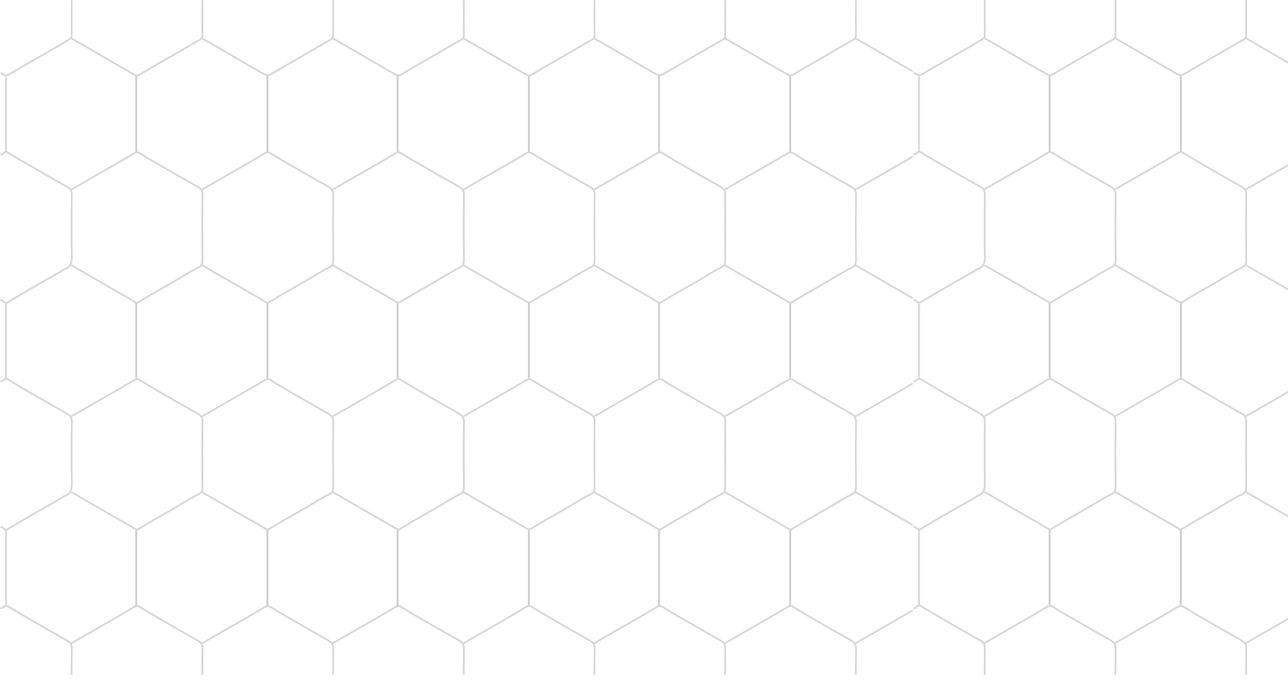
Capítulo 13 – Pós-verdade e negacionismo: um ensaio sobre a produção da ignorância no bolsonarismo. O autor Jean Carlos Hochsprung Miguel aborda algumas questões-chave sobre a chamada “era da pós-verdade”, o negacionismo científico e suas implicações político-epistêmicas.

Capítulo 14 – The feminization of poverty and conditional cash transfer programs: the experience of Latin America. The author Ana Patricia Silva Vara addresses the term feminization of poverty and its relationship with social protection. In addition, the chapter presents the experience of CCT programs in Latin America in order to discuss whether poverty reduction programs targeting women provide the most appropriate way to promote women’s empowerment and gender equality. A autora aborda o termo feminização da pobreza e sua relação com a proteção social. Além disso, o capítulo apresenta a experiência dos programas CCT na América Latina, a fim de discutir se os programas de redução da pobreza voltados para mulheres fornecem o caminho mais adequado para promover o empoderamento das mulheres e a igualdade de gênero.

Desejamos a todos uma excelente leitura.

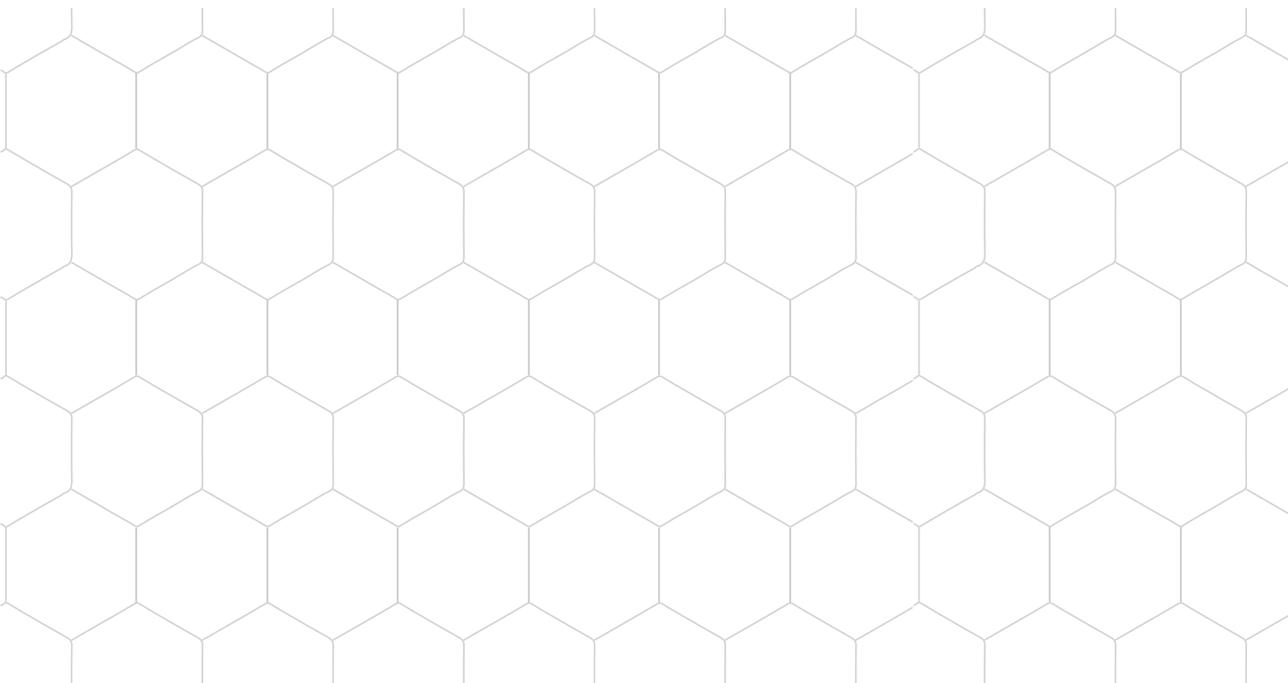
Maria Raidalva Nery Barreto
Maria Cândida Arrais de Miranda Mousinho
Wéltima Teixeira Cunha

Outono de 2022.



Parte I

Educação e difusão do conhecimento



Análise das concepções dos monitores e coordenadores de uma atividade de educação ambiental voltada às abelhas

Marcelo Pereira
Leonardo Nascimento de Paula
Maria Raidalva Nery Barreto

Introdução

Inseridas entre os insetos, o grupo com maior número de espécies existentes (Stork, 2018), as abelhas possuem suma relevância para ecossistemas globais, assim como representam valores que diferem entre as sociedades. Para os Guarani, por exemplo, as abelhas estão relacionadas diretamente com diversas atividades culturais, religiosas, práticas medicinais e curas de doenças, assim como na produção de mel para alimentação e cera na confecção de materiais de uso prático diário (Rodrigues, 2005).

Há tempos as abelhas já representam importância econômica para os seres humanos. No Brasil, a meliponicultura tornou-se uma prática tradicional de pequenos e médios produtores, principalmente no envolvimento de atividades relacionadas à agricultura familiar, sendo considerada um meio de geração de renda complementar (Coletto-Silva, 2005; Silva; Paz, 2012). Nos tempos atuais, essa prática ainda é muito comum, sendo mantida por variadas comunidades em diversas regiões do país (Alves *et al.*, 2007; Silva; Paz, 2012).

As abelhas são consideradas como de importância fundamental para a preservação das plantas angiospermas (Michener, 2007). Por meio da polinização, as abelhas contribuem para a perpetuação de diversas espécies de plantas presentes em culturas agrícolas e nativas e estão associadas à produção de 35% do alimento global (Klein *et al.*, 2007). Tratando-se da importância ecológica das abelhas, pode-se notar a necessidade da polinização mediada por animais como um serviço vital do ecossistema (Hung *et al.*, 2018). O fato de cerca de 87,5% das espécies de plantas com flores serem polinizadas por animais (Ollerton; Winfree; Tarrant, 2011) e o fato de algumas espécies de abelha serem cosmopolitas e “supergeneralistas”, como *Apis mellifera*, faz com que esses polinizadores estejam relacionados diretamente com o funcionamento de muitos ecossistemas terrestres (Hung *et al.*, 2018).

Contudo, nota-se o desaparecimento acelerado das abelhas e a diminuição dos representantes de espécies devido ao impacto da degradação e perda de *habitat*, além de outros fatores como a utilização de pesticidas em larga escala no setor agrícola, assim como de mudanças climáticas. (Hung *et al.*, 2018; Potts *et al.*, 2010).

Estudos realizados por meio do levantamento de dados sobre polinizadores de culturas agrícolas no Brasil classificaram abelhas pertencentes à família *Apidae* como os polinizadores de maior efetividade, com destaque aos representantes do gênero *Melipona*, *Xylocopa*, *Centris* e *Bombus* (Giannini *et al.*, 2015). Entretanto, é visto que essas espécies pertencentes a esses grupos têm sido impactadas negativamente pela ocorrência de mudanças climáticas (Le Conte; Navajas, 2008), desmatamento e queimadas (Brown; Oliveira, 2014; Mayes *et al.*, 2019) e uso de pesticidas em alta proporção (Prado-Silva *et al.*, 2018; Gomes *et al.*, 2020). Tais implicações podem desencadear em reduções na abundância desses polinizadores no meio natural e, conseqüentemente, diminuição no serviço de polinização (Giannini *et al.*, 2017; Gomes *et al.*, 2020), assim como alterações severas nas relações ecológicas presentes e no ambiente como um todo.

Uma das formas de tentar minimizar o problema envolvendo o desaparecimento das abelhas é por meio da educação ambiental, processo que promove aprendizado e concepções de maneira coletiva, no qual o

indivíduo é capaz de construir valores sociais, conhecimentos, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente (Brasil, 1999; Leite *et al.*, 2016). Essa abordagem, no âmbito educacional, é uma das principais ferramentas para o processo de sensibilização da sociedade em relação aos problemas ambientais, sendo de grande valia para o envolvimento desde o educador até o próprio aluno nas instituições de ensino (Leite *et al.*, 2016). Sendo assim, devido à preocupação com o acelerado desaparecimento das abelhas, houve o surgimento de projetos educacionais que buscam sensibilizar e conscientizar a sociedade no que diz respeito à importância biológica das abelhas. Alguns desses projetos são desenvolvidos por instituições de ensino não formal.

Os monitores são peças fundamentais nas atividades de educação ambiental que ocorrem nas visitas monitoradas em espaços não formais de ensino, pois são representantes centrais das atividades atuando na comunicação e na mediação do conhecimento transmitido entre a instituição e o público (Garcia, 2008; Carvalho, 2019). A mediação do monitor nesses espaços deve ser realizada a fim de priorizar a construção do conhecimento, apresentando o conteúdo de forma clara, atrativa e auxiliando na compreensão do assunto apresentado aos visitantes, buscando manter o elo de comunicação com o público e a motivação de cada representante por meio do diálogo (Rejan; Andrade, 2020). Além disso, muitas vezes os monitores atuam não só na execução prática, mas também no planejamento de atividades educativas.

Tendo em vista esse contexto, é importante ressaltar que não só o que pensam os idealizadores tem influência na elaboração e na realização de atividades de educação ambiental em espaços não formais de ensino. Os monitores são parte essencial no processo. Sendo assim, compreender o que essas pessoas concebem sobre os temas abordados e sobre os objetivos dessas atividades pode ajudar a compreender como vários aspectos estão ligados ao processo de ensino e aprendizagem.

O presente trabalho abordou o que pensam os monitores e coordenadores de um projeto voltado à discussão da questão do desaparecimento das abelhas por meio de atividades de educação ambiental direcionadas

a alunos do ensino fundamental. O objetivo do trabalho foi analisar e comparar as concepções desses dois grupos sobre as abelhas, educação ambiental e sobre os próprios objetivos do projeto.

Metodologia

Apesar de se apoiar em dados obtidos por meio do uso de um *software* que realiza análises lexicais de material transcrito que tem como característica a aplicação de métodos estatísticos, a presente pesquisa pode ser considerada como de caráter majoritariamente qualitativo, pois envolveu a obtenção de dados descritivos pela relação direta do pesquisador com a situação estudada, procurando compreender os fenômenos segundo a perspectiva dos sujeitos participantes do caso em estudo (Godoy, 1995a).

Além disso, a pesquisa se enquadra como um estudo de caso, visto que busca uma análise aprofundada de um ambiente ou uma situação em particular, com o intuito de desvendar a vivência da realidade por meio da discussão e, em determinados casos, proporcionar rotas para a solução de um problema extraído da vida real (Godoy, 1995b). Ademais, é importante ressaltar que, dentre as várias versões praticáveis nessa metodologia, um estudo de caso pode abranger casos únicos ou múltiplos, com a possibilidade de ser direcionado a evidências quantitativas ou ainda provir benefícios como método avaliativo (Yin, 2015).

Foram entrevistadas 19 pessoas responsáveis pela elaboração e desenvolvimento de um projeto voltado à discussão da proteção e conservação das abelhas por meio de atividades de educação ambiental direcionadas a alunos dos anos finais do ensino fundamental. O projeto foi desenvolvido para ser aplicado em um zoológico de uma cidade do interior do estado de São Paulo, por meio de visitas monitoradas à instituição. As atividades educativas já tinham atendido centenas de alunos de escolas municipais e estaduais da região. O projeto foi idealizado por um grupo de quatro pessoas, que serão chamados neste trabalho de coordenadores, e era executado por um grupo de 15 monitores. Vale destacar que os monitores possuíam autonomia para planejar atividades ou alterar sua forma de mediação da visita.

Devido ao período de pandemia, no momento da pesquisa o zoológico estava com suas atividades educacionais e de visitação paralisadas. Sendo assim, a coleta de dados do estudo foi realizada de maneira remota, no segundo semestre de 2020. É importante destacar também que os monitores tinham acabado de entrar no projeto, sendo que tinham passado por poucas atividades formativas e praticamente não haviam atuado nas vistas presenciais.

Os sujeitos de pesquisa foram divididos em dois grupos: monitores e coordenadores. O primeiro grupo era composto por 15 monitores que estavam inseridos em um programa de educação ambiental da instituição. Os indivíduos desse grupo foram enumerados de 1 a 15 a fim de manter o sigilo de suas identidades e facilitar sua identificação nas análises. Os monitores apresentavam idades entre 18 e 29 anos e estavam cursando Ciências Biológicas, Pedagogia e/ou História. O segundo grupo era composto pelos coordenadores do projeto e estes foram enumerados de 1 a 4. Os coordenadores possuíam idade entre 25 e 58 anos e formação com curso superior completo em Ciências Biológicas.

A coleta de dados foi realizada da seguinte maneira: 1) aplicação de questionário (Apêndice 1) junto aos monitores; 2) aplicação de questionário (Apêndice 2) junto aos coordenadores. Os questionários foram elaborados no modelo de entrevista para ser respondida de forma escrita. Os dados foram coletados com a autorização dos envolvidos por meio de um termo de consentimento informado e esclarecido (TCLE), que foi enviado a todos os participantes envolvidos na pesquisa a fim de garantir o sigilo de suas identidades e demais condições éticas para a segurança na utilização dos dados no meio educacional. O projeto foi aprovado pelo comitê de ética e está inscrito na Plataforma Brasil pelo CAAE: 32077820.0.0000.5407.

Os textos produzidos por monitores e coordenadores foram analisados inicialmente com auxílio do *software* Iramuteq (Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires¹). O *software* realiza uma análise lexical de material transcrito – textos provenientes de entrevistas, questionários ou falas – e caracteriza-se por aplicar métodos

1 Ver em: www.iramuteq.org.

estatísticos sobre estes, superando a dicotomia entre análise quantitativa e qualitativa (Lahlou, 1994 *apud* Camargo; Justo, 2013).

Ao caracterizar o panorama do vocabulário referente ao tema ou objeto de pesquisa, esse tipo de análise pode facilitar a identificação de sentido dos textos e trazer inúmeras contribuições para as ciências humanas, especialmente no campo da educação (Justo; Camargo, 2014). Vale ressaltar que o papel do programa é apenas de processador e não substitui o do pesquisador, que deve interpretar os dados e focar no sentido que as palavras adquirem dentro de um contexto (Justo; Camargo, 2014).

Para o processamento dos dados, o programa trabalha com base nos conceitos de *corpus* textual, textos e segmentos de textos. O *corpus* é construído pelo pesquisador, sendo definido como o conjunto de textos referente à temática que pretende analisar, reunidos em um único arquivo. Sendo assim, um *corpus* com as discussões transcritas do curso foi construído no aplicativo OpenOffice e importado no programa conforme tutorial do Iramuteq (Camargo; Justo, 2018).

Os textos das entrevistas foram separados por indivíduo, de modo que cada entrevista correspondeu a um texto. Os conjuntos de textos dos monitores e dos coordenadores foram analisados separadamente por serem resultados oriundos de questionários distintos.

Em função do tamanho do *corpus*, o programa constrói automaticamente os segmentos de texto (ST), que têm aproximadamente três linhas e constituem os “ambientes” das palavras, sendo as principais unidades de análise textual (Camargo; Justo, 2018).

Inicialmente, as análises foram realizadas sem que os padrões do programa fossem alterados, de forma a incluir todas as classes gramaticais. Porém, como apareceram muitas classes sem relevância para a identificação de sentido dos textos (como advérbios e artigos), foram selecionadas como classes desejadas (formas ativas) apenas os adjetivos, substantivos, verbos e palavras compostas. O restante foi mantido como suplementar.

As estatísticas textuais são um bom ponto de partida para a análise, pois executam estatísticas simples sobre o *corpus*. Fornecem o número de textos, de segmentos de textos, de ocorrências (número total de palavras),

frequência das palavras, frequência das formas (palavras ativas e suplementares), além de sua classificação gramatical. Essa pesquisa no vocabulário é feita com base nas raízes das palavras, de acordo com um dicionário lematizado de formas reduzidas, que permite que as variações das palavras não sejam incluídas como diferentes ocorrências no *corpus* (Salviati, 2017). Por exemplo, as diversas ocorrências do verbo “preservar” – tais como preservo, preservei, preservamos – são contabilizadas apenas como uma ocorrência.

No presente trabalho foram executadas, por meio do Iramuteq, as análises por meio de nuvem de palavras e de similitude.

Por meio da nuvem, as palavras são agrupadas e organizadas graficamente em função de sua frequência no *corpus*, de forma que as mais frequentes se encontram mais próximas do centro e com fontes maiores (Camargo; Justo, 2018). Apesar de simples, essa análise lexical possibilita que o conteúdo e as palavras-chave sejam facilmente visualizados (Salviati, 2017).

Por fim, a análise de similitude baseia-se na teoria dos grafos, um ramo da matemática que estuda as relações entre objetos de um dado conjunto, tendo como fórmula $G(V, E)$. O grafo (G) é composto de vértices (V) e de ligações entre dois vértices (E) (Degenne; Vergès, 1973). Esse grafo representa, a partir da concorrência entre as palavras, a ligação entre elas, permitindo inferir a estrutura de construção do texto e os temas de relativa importância (Salviati, 2017). Quanto maior a frequência com que uma palavra é encontrada nos textos, maior a fonte com a qual ela é representada graficamente. Quanto maior a frequência em que duas palavras ocorrem próximas nos textos, mais espessa é a linha que representa a ligação entre os dois vértices.

Por fim, nosso trabalho também utilizou o processo de análise de conteúdo proposto por Bardin (2006) para interpretação de dados apontados nas análises lexicais. A proposta da autora consiste, basicamente, nos seguintes passos: (a) leitura flutuante, que é o estabelecimento de contato com os documentos da coleta de dados, momento em que se começa a ter uma visão mais ampla do texto; (b) escolha dos documentos, que consiste na demarcação do que será analisado; (c) formulação das hipóteses e dos objetivos; (d) referenciação dos índices e elaboração de indicadores, que

envolve a determinação de indicadores por meio de recortes de texto nos documentos de análise.

Resultados e discussão

As primeiras análises realizadas foram estatísticas textuais baseadas em um *corpus* contendo 15 textos dos monitores. O *corpus* foi dividido pelo programa em 98 segmentos de texto (ST). A partir dos ST, houve ocorrência de 3.451 palavras (número total de palavras contidas no *corpus*), sendo 816 formas distintas e 480 hápax (palavras que aparecem apenas uma vez no *corpus*).

De forma a permitir uma melhor visualização das palavras-chave que embasam as concepções dos monitores, aquelas que obtiveram pelo menos sete repetições foram representadas graficamente por meio da nuvem de palavras (Figura 1).

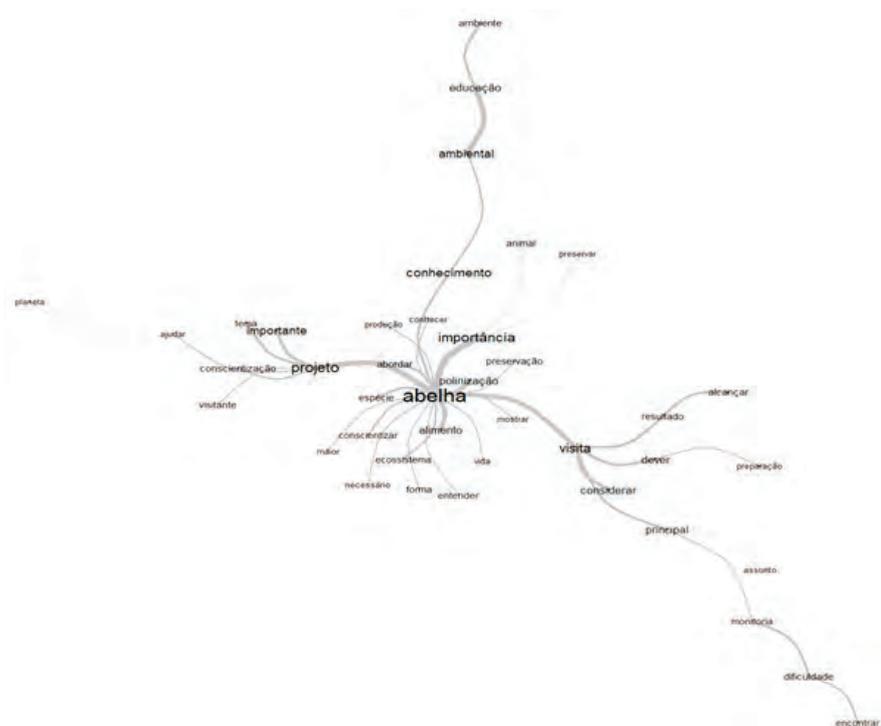
Figura 1 - Nuvem com as 41 palavras que apareceram com maior frequência nos textos produzidos pelos monitores (frequência igual ou maior a 7)



Fonte: elaborada pelos autores.

A análise de similitude foi realizada a fim de proporcionar a visualização de interligações e proximidade entre as palavras no conjunto textual, assim como a identificação da relação entre as palavras mais presentes nos textos dos monitores. Essa análise foi efetuada a partir da identificação de 41 palavras de maior frequência no *corpus*, sendo que todos esses termos ocorreram sete vezes ou mais no *corpus* (frequência = ou > 7). Ademais, essa percepção gráfica permitiu a interpretação dos dados pelo pesquisador por diferente rota *a posteriori*. O resultado da análise está representado na Figura 2.

Figura 2 - Análise de similitude entre as 41 palavras de maior ocorrência nos textos produzidos pelos monitores (frequência igual ou maior a 7)



Fonte: elaborada pelos autores.

A nuvem de palavras indicou que a palavra *abelha* foi a mais citada pelos integrantes do grupo dos monitores. Já a análise de similitude demonstra que a partir dessa palavra central surgiram três eixos secundários principais, os quais tinham como base palavras que conectaram o termo central com os demais presentes em cada ramo. Além disso, tais palavras evidenciaram os principais temas a serem discutidos em cada eixo: *projeto*, *conhecimento* e *visita*.

O primeiro eixo a ser discutido contém *projeto* como palavra principal, ligada às palavras *importante*, *tema*, *visitante*, *conscientização*, *ajudar*, *planeta*. Nota-se que as palavras *visitante*, *tema* e *importante* estão conectadas apenas com *projeto*, não possuindo ligações diretas com outras palavras no eixo. Em se tratando da palavra *importante*, a falta de mais conexões posteriores deixa em aberto algumas questões sobre o entendimento do projeto como, por exemplo, por que e para quem o projeto é relevante.

De fato, ao se analisar o contexto em que a palavra *importante* foi empregada no conjunto textual, a real importância do projeto não parece estar clara para alguns entrevistados. A seguir são transcritos trechos das respostas de três monitores que ilustram o que foi afirmado:

Esse projeto... é importante para transmitir conhecimento para aqueles que não entendem ou que não tiveram a oportunidade de aprender sobre, e assim, alcançar cada vez mais pessoas (Monitor 1).

O projeto... possui um tema de muita relevância, uma vez que a situação das abelhas está cada vez mais complicada e elas são de muita importância, não só para a natureza em si, mas para nós também (Monitor 6).

O tema do projeto... de extrema importância para conscientização de todos da importância das abelhas e da nossa dependência delas (Monitor 15).

Embora a palavra *preservação* não esteja próxima à palavra *projeto* no eixo, para alguns entrevistados esse termo parece ser uma peça fundamental para definir o objetivo do projeto. Por meio da visualização da análise de similitude e alguns trechos do *corpus*, notou-se uma possível

relação do termo *preservação* com o que os entrevistados buscaram transmitir com as expressões *ajudar*, *planeta* e *conscientização*:

Projetos como esse são importantes para a conscientização. Mostram que se as abelhas acabarem, ficaremos sem alimento e que a preservação é o caminho (Monitor 8).

É ajudar o nosso planeta não só a preservar, mas a renovar o que é usado, ajudando assim no bem-estar do planeta (Monitor 9).

Projetos como esse são importantes para os visitantes desenvolverem o pensamento crítico a respeito da preservação ambiental. Verem o quão importante é e, principalmente, desejarem ajudar na conservação (Monitor 10).

O projeto é importante para conscientizar a população, para que mudem seus atos e preservem o meio ambiente como um todo (Monitor 11).

Projetos como esse são importantes para promover a conscientização dos visitantes para que eles desenvolvam uma visão mais crítica a respeito da preservação do meio ambiente (Monitor 12).

O segundo eixo tem *conhecimento* como palavra-chave ligada aos termos: *ambiental*, *educação* e *ambiente*. Por meio da análise de conteúdo do texto, notou-se que esses termos estavam conectados nas falas dos monitores quando estes tentavam definir educação ambiental e qual seria seu objetivo. Para eles, a educação ambiental é o meio de transmissão do conhecimento voltado para a conscientização da sociedade a respeito da preservação do meio ambiente:

A educação ambiental é o meio que profissionais encontraram para levar o conhecimento, a conscientização, e a preservação do meio ambiente para a sociedade (Monitor 5).

A educação ambiental é a propagação de conhecimentos e uso de estratégias com fins de promover valores sociais voltados à preservação do meio ambiente (Monitor 12).

Educação ambiental é a transmissão de conhecimento sobre meio ambiente, a fim de conscientizar sobre a importância do cuidado do meio em que vivemos, tornando cidadãos mais responsáveis (Monitor 14).

Além disso, a palavra *conhecimento* aparece ligada diretamente ao termo central *abelha* em outros contextos. Na entrevista, os monitores falaram sobre o que sabem a respeito das abelhas e da importância de propagar o conhecimento sobre esses seres por meio do projeto e das visitas monitoradas. Contudo, ainda que eles considerem que “levar o conhecimento” seja um dos resultados de maior relevância a se alcançar com as atividades no âmbito ambiental, há indícios de que eles têm dificuldades em dizer como atingir esse objetivo.

O terceiro eixo possui *visita* como palavra principal, conectando-se aos termos *resultado*, *alcançar*, *dever*, *preparação*, *considerar*, *principal*, *assunto*, *monitoria*, *dificuldade*, *encontrar*. O estabelecimento do primeiro ramo que engloba as palavras *visita*, *resultado* e *alcançar* faz referência ao que os monitores esperam desenvolver na visita.

O segundo ramo desse eixo é composto pelas palavras *visita*, *dever* e *preparação*. A relação entre as palavras é encontrada na fala dos monitores referente à preparação destes para atuação nas visitas monitoradas.

Ainda com relação à palavra *visita*, nota-se que os entrevistados explicitaram diferentes expectativas sobre quais os assuntos que devem ser abordados nessas atividades monitoradas. Apesar dessas concepções não aparecerem de forma visual na Figura 1, como resultado da análise lexical, a maioria das respostas analisadas incluem os temas *diferentes espécies de abelhas* e *importância das abelhas* como essenciais a serem transmitidos para o público. Ademais, outros temas como *polinização*, *preservação*, *educação ambiental*, *conscientização*, *agrotóxicos* e *conservação* foram empregados com menor ocorrência.

Já com relação aos coordenadores, as primeiras análises realizadas foram estatísticas textuais baseadas em um *corpus* contendo quatro textos. O *corpus* foi dividido pelo programa em 58 segmentos de texto (ST).

A partir dos STs, houve ocorrência de 2.071 formas, sendo 678 palavras distintas e 437 hápax.

De forma a permitir uma melhor visualização das palavras-chave que embasam as concepções dos monitores, aquelas que obtiveram pelo menos sete repetições foram representadas graficamente por meio da nuvem de palavras (Figura 3).

Figura 3 - Nuvem com as 28 palavras que apareceram com maior frequência nos textos produzidos pelos coordenadores (frequência igual ou maior a 7)

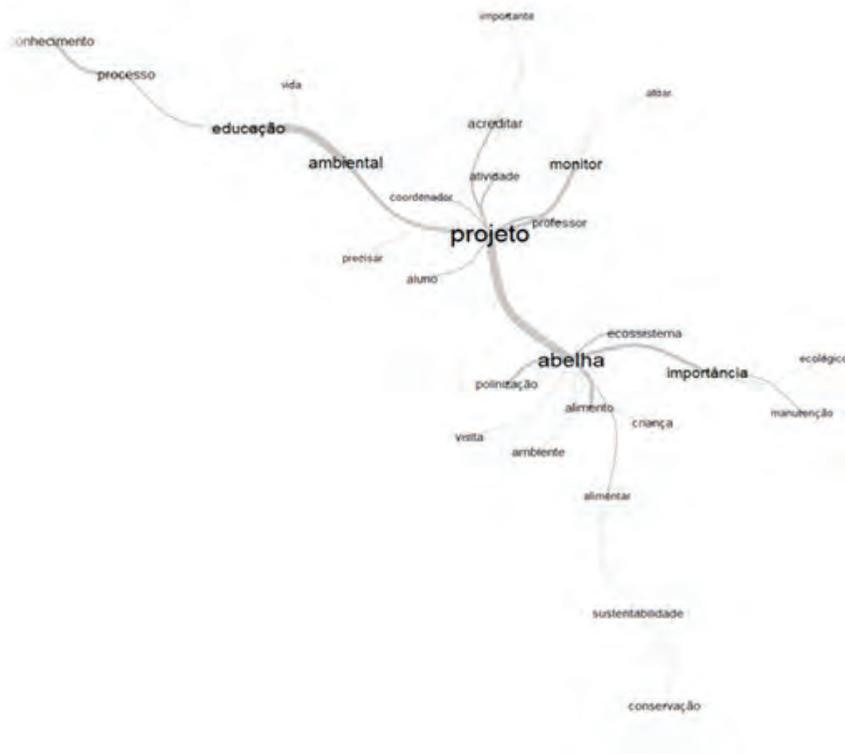


Fonte: elaborada pelos autores.

Da mesma forma que, com relação aos monitores, a análise de similitude foi realizada a fim de proporcionar a visualização de interligações e proximidade entre as palavras no conjunto textual, assim como a identificação da relação entre as palavras presentes nos textos dos coordenadores. Essa análise foi efetuada a partir da identificação de 41 palavras de maior frequência no *corpus*, sendo que todos esses termos ocorreram sete vezes

ou mais no *corpus* (frequência = ou > 7). Ademais, essa percepção gráfica permitiu a interpretação dos dados pelo pesquisador por diferentes rotas *a posteriori*. O resultado da análise está representado na Figura 4.

Figura 4 - Análise de similitude entre as 28 palavras que apareceram com maior frequência nos textos produzidos pelos coordenadores (frequência igual ou maior a 7)



Fonte: elaborada pelos autores.

Como pode ser notado na nuvem, as palavras mais citadas pelos coordenadores nos seus textos foram *projeto* e *abelha*. A análise de similitude demonstrou que essas palavras centrais se irradiam nos ramos de palavras da árvore.

Da palavra central *projeto* surgiu um único eixo bem estabelecido a partir das palavras *ambiental* e *educação*. Da palavra *abelha* emergem dois eixos que têm como base as palavras *alimentar* e *importância*.

O primeiro eixo a ser discutido, que parte da forma central *projeto*, é representado pela palavra *ambiental* como principal termo do ramo, ligando-se aos demais termos: *ambiental*, *educação*, *processo*, *conhecimento* e *vida*. Nesse caso, de uma maneira geral, pôde-se definir educação ambiental como um processo de compreensão do ecossistema natural, das relações existentes entre os seres vivos e formação do conhecimento voltado para a conservação do meio ambiente e a manutenção da vida como um todo. As palavras *educação* e *ambiental* apareceram juntas.

A análise de conteúdo dos textos produzidos mostra que *educação ambiental* é definida como um *processo* na maioria dos casos. Para todos os indivíduos, de alguma forma, a educação ambiental representa a aquisição do *conhecimento*, este voltado para a *conservação* do meio ambiente. Seguem trechos de respostas dos coordenadores que apoiam essas constatações:

A educação ambiental é um processo pelo qual o indivíduo compreende a interação que existe entre os elementos da natureza, constrói valores, conhecimentos, habilidades e competências voltadas para a conservação do meio ambiente (Coordenador 1).

A educação ambiental é um processo de formação em que os indivíduos adquirem conhecimento, habilidades e valores que englobem a conservação do meio ambiente (Coordenador 2).

Educação ambiental é educar para a vida (Coordenador 3).

Entendo educação ambiental como um processo de estudo, conhecimento e ações, voltadas à compreensão do ecossistema natural e suas relações com as ações humanas... permitir uma relação humana/planeta terra... busca de uma harmonia entre os componentes abióticos, bióticos e os seres humanos (Coordenador 4).

O segundo eixo a ser discutido é representado pela palavra *alimentar* como principal termo do ramo, ligando-se às palavras *sustentabilidade* e *conservação*. Para os coordenadores, os três termos estão fortemente relacionados aos objetivos e são principais temas a serem abordados no projeto. O fato de a palavra *alimentar* emergir diretamente da palavra *abelha*, e não de *projeto*, pode fazer alusão à importância fundamental das abelhas para o que chamaram de “segurança alimentar”, expressão recorrente para apontar a relevância das abelhas para a produção de alimento para os humanos e outros seres vivos. Além disso, percebeu-se uma correlação presente nos conceitos de *segurança alimentar*, *sustentabilidade* e *conservação* nas falas dos entrevistados:

Para mim, o principal objetivo do projeto é apresentar aos alunos informações sobre o ‘mundo’ das abelhas... sua importância para a sustentabilidade e segurança alimentar, além dos processos que envolvem a cadeia alimentar, polinização e interações ecológicas (Coordenador 1).

O projeto tem por objetivo aproximar os alunos do universo das abelhas, abordando conceitos como... conservação do meio ambiente, visando despertar a consciência dos alunos a respeito da importância das abelhas para manutenção do ecossistema e para nossa segurança alimentar... promover o diálogo com as crianças sobre sustentabilidade, conservação ambiental e manutenção da vida (Coordenador 2).

Eu acredito que, a partir do projeto, podemos trabalhar temas como: diversidade ecológica, conservação, sustentabilidade, segurança alimentar, cadeia alimentar, dentre vários outros (Coordenador 3).

Para mim, o principal objetivo do projeto é alfabetizar os alunos do ensino fundamental sobre o conhecimento desses insetos sociais, as abelhas, suas atividades na natureza e sua importância para a sustentabilidade e a segurança alimentar (Coordenador 4).

Por fim, o terceiro eixo a ser discutido é representado pela expressão *importância* como principal termo do ramo, ligando-se às expressões: *manutenção* e *ecológico*. Notou-se que, a partir dessas palavras, partem duas ligações distintas. Essas conexões representam duas atribuições

de importância para as abelhas presentes no texto dos coordenadores. A primeira delas faz alusão à *manutenção de ecossistemas*. A segunda diz respeito à importância das *interações ecológicas* realizadas pelas abelhas e seu papel no *equilíbrio ecológico*.

Como discutido anteriormente, o papel das abelhas na contribuição da produção de alimento favorece a *segurança alimentar* de diversas espécies, o que também contribui para o *equilíbrio ecológico, manutenção de ecossistemas e das espécies*, como pode ser constatado nos seguintes extratos de entrevista dos coordenadores:

As concepções sobre abelhas que acredito serem necessárias que os monitores tenham... são informações sobre a biologia das abelhas, seu papel ecológico e importância para a sustentabilidade e segurança alimentar (Coordenador 1).

O projeto tem por objetivo aproximar os alunos do universo das abelhas... visando despertar a consciência dos alunos a respeito da importância das abelhas para manutenção do ecossistema e para nossa segurança alimentar (Coordenador 2).

Espero que as visitas despertem nas crianças um olhar mais atento para as interações ecológicas, para a importância da conservação de habitats e, conseqüentemente, da manutenção das espécies (Coordenador 3).

O projeto é extremamente importante, pois permite uma reconexão das crianças com a sua natureza e as leva a uma compreensão das interligações do ecossistema e a importância de se manter um equilíbrio ecológico (Coordenador 4).

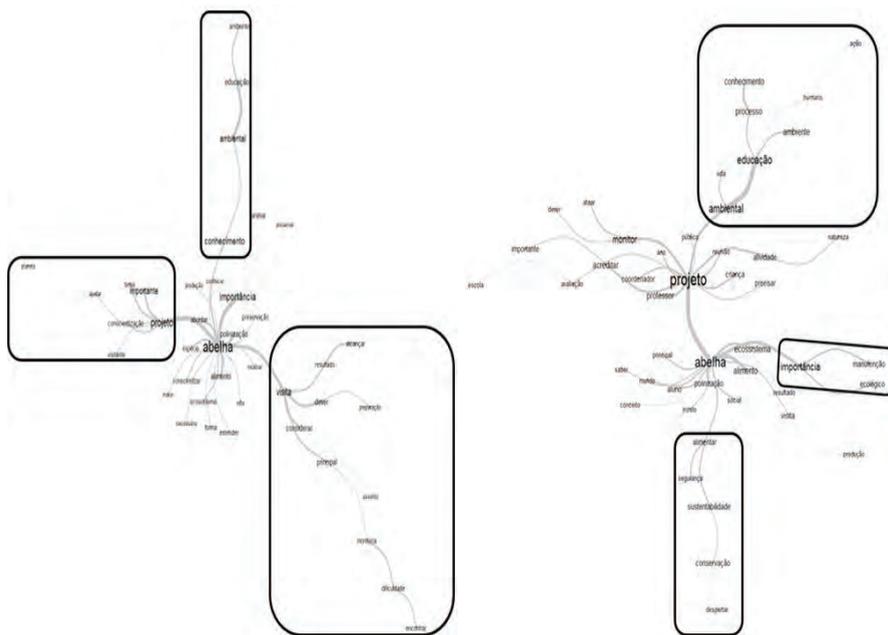
Para discutir as semelhanças e diferenças entre as concepções dos dois grupos, as Figuras 5 e 6 trarão, lado a lado, respectivamente, as nuvens de palavras e as árvores de palavras geradas pelas análises de similitude dos textos dos monitores e coordenadores.

Figura 5 - Comparação entre as duas nuvens de palavras geradas a partir da análise dos questionários aplicados aos monitores (à esquerda) e aos coordenadores (à direita)



Fonte: elaborada pelos autores.

Figura 6 - Comparação entre as duas análises de similitude geradas a partir da análise dos questionários aplicados aos monitores (à esquerda) e aos coordenadores (à direita). Os retângulos em negrito indicam os principais eixos de cada análise a partir das palavras centrais



Fonte: elaborada pelos autores.

Pela comparação das nuvens (Figura 5), verificou-se determinadas palavras comuns e bem representadas nas falas de ambos os grupos de entrevistados, tais como: *abelha*, *projeto*, *importância*, *ambiental*, *educação*, *conhecimento*, *polinização*, *visita*, *ambiente*, *importante*, *alimento*, *vida*. Entre elas, destaca-se a presença da palavra *abelha*, que representa o eixo central da análise para os monitores e é a base de um dos eixos centrais para os coordenadores junto a *projeto*. Tal fato ocorre devido ao fato de as abelhas serem o tema principal do projeto, assim como o principal assunto a ser tratado com o público-alvo das atividades de educação ambiental inseridas no projeto. Ademais, percebe-se a comum citação de palavras que atribuem valor ecológico voltado para o serviço de polinização realizado pelas abelhas, como *polinização* e *alimento*. Essas e outras palavras relacionadas ao tema trazem à tona a importância ecológica que as abelhas possuem na visão dos coordenadores e monitores, que é voltada para a ampla contribuição no processo de polinização na produção de alimento.

Percebe-se que alguns dos termos mais citados nas falas dos monitores e dos coordenadores diferem na ocorrência e proporção em que são empregados. Entre esses termos, podemos destacar diferenças como a *preservação*, *conscientização*, *conscientizar*, *ajudar*, *planeta*, *conservação*, *manutenção*, *sustentabilidade*, *ecossistema*, *ecológico*, *professor* e *criança*. Já proporcionalmente, a forma *projeto* aparece com maior destaque na fala dos coordenadores do que na fala dos monitores.

A comparação das árvores de palavras geradas pelas análises de similitude dos textos de monitores e coordenadores (Figura 6) mostra que uma diferença visível consiste no eixo central das árvores de palavras, sendo que para os monitores há um único eixo central partindo da palavra *abelha*, e para os coordenadores surgem dois eixos centrais tendo as palavras *abelha* e *projeto* como ponto de partida. Nota-se que as duas árvores de palavras contêm três eixos bem estabelecidos a partir de palavras-chave centrais.

Ainda com relação à palavra *projeto*, a análise de conteúdo dos textos referentes aos monitores e coordenadores revelou que ela nem sempre foi empregada no mesmo contexto. Para os monitores, a palavra *projeto* está intimamente relacionada com as visitas monitoradas. Dessa forma,

fica evidente que, até o momento da aplicação do questionário, o conhecimento que eles possuíam sobre o projeto estava mais voltado à realização das atividades de educação ambiental voltadas às abelhas que acontecem no zoológico.

Já no caso dos coordenadores, a palavra-chave *projeto* vem atrelada a todas as atividades que compõem o planejamento: formação de professores; aplicação de material didático voltado às abelhas na sala de aula para alunos do fundamental; visitas monitoradas. Isso explica o fato de as palavras *professor* e *criança* aparecerem com frequência na fala dos coordenadores e também atribuem participação fundamental do professor no processo de formação do conhecimento e atuação no projeto em conjunto com os monitores e as crianças.

A diferença na forma como a palavra *projeto* é entendida pelos dois grupos é compreensível e esperada, já que os monitores foram os responsáveis pela idealização e operacionalização do projeto e os monitores têm como principal função a execução das visitas. Essa concepção mais ampla sobre a ideia de projeto pode ser a explicação da palavra estar no centro da árvore de palavra dos coordenadores, junto à palavra *abelha*.

Outra diferença é perceptível com relação ao uso das palavras *conservação* por parte dos coordenadores e *preservação* por parte dos monitores. Na comparação das nuvens de palavras (Figura 5), nota-se que os monitores utilizam a palavra *preservação* enquanto os coordenadores utilizam a palavra *conservação*. Apesar de algumas vezes serem empregadas com o mesmo sentido, elas possuem significados diferentes. De acordo com a Lei Federal nº 9.985, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, a preservação é o “[...] conjunto de métodos, procedimentos e políticas que visam a proteção a longo prazo das espécies, habitats e ecossistemas, além da manutenção dos processos ecológicos, prevenindo a simplificação dos sistemas naturais” (Brasil, 2000, p. 45). Já a conservação da natureza é compreendida como o

[...] manejo do uso humano da natureza, compreendendo a preservação, a manutenção, a utilização sustentável, a restauração e a recuperação

do ambiente natural, para que possa produzir o maior benefício, em bases sustentáveis, às atuais gerações, mantendo seu potencial de satisfazer as necessidades e aspirações das gerações futuras, e garantindo a sobrevivência dos seres vivos em geral (Brasil, 2000, p. 45).

De acordo com as definições anteriores, percebe-se que as palavras *conservação* e *preservação* foram empregadas de forma a transmitir formas diferentes de como os integrantes dos dois grupos concebem o que é educação ambiental e o que pensam sobre o objetivo do projeto. Na análise dos textos dos coordenadores a palavra *conservação* aparece associada à palavra *sustentabilidade*. No caso dos textos dos monitores, a palavra *sustentabilidade* sequer aparece entre as mais utilizadas.

Em ambas as análises, as palavras *educação*, *ambiental* e *conhecimento* estão reunidas no mesmo eixo, indicando uma relação de proximidade e sentido dessas expressões no contexto em que foram empregadas. Tal fato ressalta que, para os monitores e coordenadores, a educação ambiental representa um processo de transmissão do conhecimento voltado à preservação ou à conservação do meio ambiente.

Próxima ao eixo central *abelha*, a palavra *polinização* aparece como um dos termos mais frequentes nas árvores de palavras. Por meio da análise do conteúdo das entrevistas, notou-se que a proximidade entre as duas formas na análise faz alusão à ideia central do projeto para os monitores e coordenadores, que é a discussão da relação das abelhas com a polinização e a produção de alimento. O conteúdo textual deixa evidente que tanto monitores como coordenadores concebem que a principal importância atribuída às abelhas está ligada à realização de polinização, processo esse que está intimamente ligado à produção de alimentos.

Conclusão

Os dados obtidos apontam que, de maneira geral, não há divergências consideráveis entre as concepções dos membros dos dois grupos sobre as abelhas, a educação ambiental e os objetivos do projeto.

A principal importância atribuída às abelhas, tanto por monitores como por coordenadores, está ligada ao serviço ecossistêmico de polinização. Essa é uma concepção que se aproxima do que Alho (2008) classifica como valor antropocêntrico atribuído à biodiversidade. Esse valor enfoca os benefícios econômicos ou utilitários que a natureza pode oferecer para os seres humanos, podendo ser diretos ou indiretos. Os benefícios diretos são representados em forma de bens que podem ser valorizados diretamente pelo mercado, tais como aqueles que podem ser extraídos diretamente na natureza e vendidos ou mesmo aqueles que podem ser produzidos a partir de recursos naturais, tais como medicamentos e subprodutos cosméticos. Os outros benefícios da biodiversidade seriam os classificados como benefícios indiretos, difíceis de quantificar em termos de valores de mercado, englobando serviços ecossistêmicos como a polinização. O principal benefício indireto da polinização apontado por monitores e coordenadores seria a produção de alimentos.

As concepções sobre educação ambiental também são muito semelhantes quando comparamos os dois grupos. Para ambos, a educação ambiental pode ser definida como um processo de aquisição de conhecimentos que tem por objetivo a conscientização das pessoas sobre a importância da conservação ou preservação do meio ambiente. Essa concepção está muito ligada à corrente conservacionista/recursista, segundo a qual o meio ambiente é considerado como um recurso e a educação ambiental tem como objetivo levar as pessoas a adotarem comportamentos voltados à conservação, desenvolvendo habilidades relativas à gestão ambiental (Sauvé, 2010).

Ainda com relação às concepções de educação ambiental de monitores e educadores, não fica claro no estudo quais seriam os conhecimentos que permitiriam as pessoas a desenvolverem comportamentos conservacionistas, no entanto é muito provável que eles se referiram ao conhecimento científico. Nesse caso, a concepção de educação ambiental dos grupos também se aproximaria da corrente científica. Segundo essa corrente, o meio ambiente é considerado um objeto de estudo e a educação

ambiental tem como objetivo permitir às pessoas conhecerem melhor a natureza por meio das ciências ambientais (Sauvé, 2010).

O fato dos dois grupos compartilharem as concepções conservacionista/recursista e científica sobre a educação ambiental é algo que deve ser discutido. Vale lembrar que o grupo de monitores estava iniciando a sua atuação no projeto e teve poucas oportunidades de interagir com os coordenadores. Sendo assim, a construção das concepções dos monitores teve pouca ou nenhuma influência dos coordenadores. Essas concepções são resultado da forma como esse tema foi trabalhado na experiência escolar desses jovens, principalmente na experiência universitária. Esses resultados sugerem que as correntes conservacionista/recursista e científica estão sendo dominantes na formação dos monitores e foram as dominantes na formação dos coordenadores.

A força da corrente conservacionista/recursista pode ser resultado da forma como a educação ambiental é legalmente definida. Segundo a Lei Federal nº 9.795, sancionada em 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, pode-se entender por definição de educação ambiental: “[...] os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem como de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade” (Brasil, 1999, p. 41). Além disso, um de seus objetivos fundamentais é o incentivo à participação individual e coletiva, de forma permanente e responsável na preservação do meio ambiente (Brasil, 1999).

O valor antropocêntrico atribuído às abelhas, devido ao serviço ecológico da polinização e às concepções conservacionista/recursista e científica de educação ambiental, permite entender por que os dois grupos também compartilham praticamente a mesma concepção sobre os objetivos do projeto, ideias sobre quais são os objetivos do projeto. Ambos os grupos afirmam que o principal objetivo do projeto deve ser a conscientização dos visitantes sobre a importância da preservação/conservação das abelhas, por meio do fornecimento de informações sobre os impactos negativos

que a interrupção da polinização irá trazer para a produção de alimentos e, por consequência, para a existência da humanidade.

Ainda com relação às concepções dos dois grupos sobre educação ambiental e sobre os objetivos do trabalho, uma das poucas diferenças que podem ser apontadas é sobre a utilização das palavras *preservação* e *conservação*. Nos textos dos monitores, a palavra *preservação* aparece associada à palavra *abelha*, enquanto que nos textos dos coordenadores a palavra utilizada é *conservação*. O fato de os monitores utilizarem a palavra *preservação* indica que eles consideram que as pessoas devem ser conscientizadas sobre a importância de proteger as abelhas quanto aos prejuízos que o contato com as ações antrópicas pode causar a elas. Já o uso da palavra *conservação* pelos integrantes do grupo dos coordenadores indica que eles concebem que o contato com os humanos pode ter os prejuízos minimizados se forem planejadas atividades ecologicamente sustentáveis.

Outra diferença entre as concepções dos dois grupos que pode ser destacada é a importância que a ideia de projeto assume para monitores e coordenadores. Enquanto apenas a palavra *abelha* aparece como central na árvore de palavras dos monitores, na árvore dos coordenadores ela divide espaço com a palavra *projeto*. Esse fato indica que os integrantes do grupo dos coordenadores atribuem um peso um pouco maior ao conceito de projeto e têm concepções mais elaboradas sobre o tema do que os integrantes do grupo dos monitores. Como discutido anteriormente, esse fato pode ser explicado pelo envolvimento do grupo de coordenadores na idealização e operacionalização do projeto, o que permite que se refiram à palavra de uma forma mais ampla. O grupo dos monitores ficou mais restrito à atribuição da aplicação das atividades.

Todos esses dados sugerem que, se as atividades do projeto estivessem ocorrendo, o curso teria ações focadas no fornecimento e discussão de informações biológicas e ambientais relacionadas às abelhas, que teriam como objetivo a sensibilização do público sobre a importância da conservação das abelhas, apresentadas ao público como essenciais à existência da humanidade devido à atividade de polinização.

Por fim, é válido ressaltar a importância da continuidade da pesquisa, sendo que uma etapa complementar seria analisar as visitas monitoradas voltadas ao projeto. Como já relatado no trabalho, não foi possível analisar a aplicação das atividades. A análise das visitas monitoradas permitiria identificar com maior precisão como as concepções dos monitores se refletem na realização das ações educativas.

Referências

- ALHO, C. R. J. The value of biodiversity. *Brazilian Journal of Biology*, São Carlos, v. 68, n. 4, p. 1115-1118, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bjb/a/6hjsXCC8VGQkWzLNykjP43k/>. Acesso em: 25 jun. 2022.
- ALVES, R. M. de O. *et al.* Desumidificação: uma alternativa para a conservação do mel de abelhas sem ferrão. *Mensagem Doce*, São Paulo, v. 91, p. 2-8, 2007. Disponível em: <https://www.apacame.org.br/mensagemdoce/91/artigo.htm>. Acesso em: 25 jun. 2022.
- BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 2006.
- BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, ano 137, n. 79, p. 41-43, 28 abr. 1999. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=28/04/1999&jornal=1&pagina=41&totalArquivos=199>. Acesso em: 13 out. 2020.
- BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, ano 138, n. 138, p. 45-48, 19 jul. 2000. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=19/07/2000&jornal=1&pagina=45&totalArquivos=58>. Acesso em: 13 out. 2020.
- BROWN, J. C.; OLIVEIRA, M. L. de. The impact of agricultural colonization and deforestation on stingless bee (Apidae: Meliponini) composition and richness in Rondônia, Brazil. *Apidologie*, [Paris], v. 45, p. 172-188, 2014. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13592-013-0236-3>. Acesso em: 25 jun. 2022.

CAMARGO, B. V.; JUSTO, A. M. IRAMUTEQ: um software gratuito para análise de dados textuais. *Temas em Psicologia*, [s. l.], v. 21, n. 2, p. 513-518, 2013. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-389X2013000200016. Acesso em: 25 jun. 2022.

CAMARGO, B. V.; JUSTO, A. M. *Tutorial para uso do software de análise textual IRAMUTEQ*. [S. l.]: IRAMUTEQ, 2018. Disponível em: <http://www.iramuteq.org/documentation/fichiers/tutoriel-en-portugais>. Acesso em: 25 jun. 2022.

CARVALHO, N. W. de. *Qual o papel dos zoológicos?* As concepções de um grupo de mediadores. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2019.

COLETTI-SILVA. *Implicações na implantação da meliponicultura e Etnobiologia de abelhas sem ferrão (Melipona) em três comunidades indígenas no estado do Amazonas*. 2005. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2005.

DEGENNE, A.; VERGÈS, P. Introduction à l'analyse de similitude. *Revue Française de Sociologie*, [s. l.], v. 14, p. 513-528, 1973. Disponível em: https://www.persee.fr/doc/rfsoc_0035-2969_1973_num_14_4_1060. Acesso em: 25 jun. 2022.

GARCIA, V. A. R. Mediação em zoológicos: um olhar sobre a experiência do Zoo de Sorocaba. In: ALMEIDA, C. (ed.). *Workshop Sul-Americano & Escola de Mediação em Museus e Centros Ciência*. Rio de Janeiro: Museu da Vida COC Fiocruz, 2008. p. 99-105. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=en&lr=&id=CIFLvZ-htvGC&oi=fnd&pg=PA99&dq=info:-QH-ByK-z1AJ:scholar.google.com&ots=fykB1H1K9t&sig=xqNEsAJbVH4azzCquYAxvMblr0Y&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false. Acesso em: 25 jun. 2022.

GIANNINI, T. C. *et al.* Crop pollinators in Brazil: a review of reported interactions. *Apidologie*, [Paris], v. 46, p. 209-223, 2015.

GIANNINI, T. C. *et al.* Projected climate change threatens pollinators and crop production in Brazil. *Plos One*, [San Francisco], v. 12, n. 8, e0182274, 2017. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0182274>. Acesso em: 25 jun. 2022.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. *RAE: revista de administração de empresas*, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995a. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rae/a/wf9CgwXVjpLFVgpwNkCgnc/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 25 jun. 2022.

GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. *RAE: revista de administração de empresas*, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20-29, 1995b. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rae/a/ZX4cTGrqYfVhr7LvVyDBgdb/?lang=pt>. Acesso em: 25 jun. 2022.

GOMES, I. N. *et al.* Honeybee survival and flight capacity are compromised by insecticides used for controlling melon pests in Brazil. *Ecotoxicology*, [Netherlands], v. 29, p. 97-107, 2020.

HUNG, K.-L. J. *et al.* The worldwide importance of honey bees as pollinators in natural habitats. *Proceedings of the Royal Society, Biological Sciences*, [London], v. 285, n. 1870, e20172140, 2018. Disponível em: <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rspb.2017.2140>. Acesso em: 25 jun. 2022.

JUSTO, A. M.; CAMARGO, B. V. Estudos qualitativos e o uso de softwares para análises lexicais. In: NOVIKOFF, C.; SANTOS, S. R. M.; MITHIDIERI, O. B. (org.). *Caderno de artigos: X SIAT & II Serpro*. Duque de Caxias: Universidade do Grande Rio Professor José de Souza Herdy, 2014. p. 37-54. Disponível em: <https://lageres.wordpress.com/>. Acesso em: 18 mar. 2021.

KLEIN, A. M. *et al.* Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proceedings of The Royal Society*, [London], v. 274, n. 1608, p. 303-313, 2007. Disponível em: <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rspb.2006.3721>. Acesso em: 25 jun. 2022.

LE CONTE, Y.; NAVAJAS, M. Climate change: impact on honey bee populations and diseases. *Revue Scientifique et Technique*, [s. l.], v. 27, n. 2, p. 499-510, 2008. Disponível em: <https://doc.woah.org/dyn/portal/index.xhtml?page=alo&aloId=30769>. Acesso em: 25 jun. 2022.

LEITE, R. V. V. *et al.* O despertar para as abelhas: educação ambiental e contexto escolar. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 3., 2016, Natal. *Anais [...]*. Natal: Ed. Realize, 2016.

MAYES, D. M. *et al.* Body size influences stingless bee (Hymenoptera: Apidae) communities across a range of deforestation levels in Rondônia, Brazil. *Journal of Insect Science*, [United States], v. 19, n. 2, p. 23, 2019. Disponível em: <https://academic.oup.com/jinsectscience/article/19/2/23/5475280>. Acesso em: 25 jun. 2022.

MICHENER, C. D. *The bees of the world*. 2. ed. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 2007.

POTTS, S. G. *et al.* Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. *Trends in Ecology & Evolution*, [Netherlands], v. 25, n. 6, p. 345-353, 2010.

PRADO-SILVA, A. *et al.* Morphogenetic alterations in melipona quadrifasciata anthidioides (Hymenoptera: Apidae) associated with pesticides. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, [United States], v. 74, n. 4, p. 627-632, 2018.

OLLERTON, J.; WINFREE, R.; TARRANT, S. How many flowering plants are pollinated by animals? *Oikos*, [Denmark], v. 120, n. 3, p. 321-326, 2011. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1600-0706.2010.18644.x#:~:text=By%20correcting%20for%20the%20latitudinal,level%20diversity%20of%20flowering%20plants>. Acesso em: 25 jun. 2022.

REJAN, D. C. L.; ANDRADE, M. A. B. S. S. D. A mediação educativa em uma atividade de educação não formal: uma análise sob a perspectiva de Salomon e Perkins (1998). *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 22, e16385, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/8PQbwjbmFkMfSh6x7rGZsJn/?lang=pt>. Acesso em: 25 jun. 2022.

RODRIGUES, A. S. *Etnoconhecimento sobre Abelhas Sem Ferrão: saberes e práticas dos índios guarani M'byá na Mata Atlântica*. 2005. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agroecossistemas) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2005. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/91/91131/tde-15072005-150814/publico/ArnaldoRodrigues.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2022.

SALVIATI, M. E. (org.). *Manual do aplicativo Iramuteq*: (versão 0.7 Alpha 2 e R Versão 3.2.3). Planaltina: Iramuteq, 2017. Disponível em: <http://www.iramuteq.org/documentation/fichiers/manual-do-aplicativo-iramuteq-par-maria-elisabeth-salviati>. Acesso em: 2 fev. 2021.

SAUVÉ, L. Educación científica y educación ambiental: un cruce fecundo. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, [Barcelona], v. 28, n. 1, p. 5-18, 2010. Disponível em: <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/189092>. Acesso em: 17 abr. 2021.

SILVA, W.; PAZ, J. R. L. Abelhas sem ferrão: muito mais do que uma importância econômica. *Natureza On Line*, [Santa Teresa], v. 10, n. 3, p. 146-152, 2012. Disponível em: http://naturezaonline.com.br/natureza/conteudo/pdf/09_Silva_Paz_146152.pdf. Acesso em: 25 jun. 2022.

TORK, N. E. How many species of insects and other terrestrial arthropods are there on Earth? *Annual Review of Entomology*, [United States], v. 63, p. 31-45, 2018. Disponível em: <https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev-ento-020117-043348#abstractSection>. Acesso em: 12 nov. 2023.

YIN, R. K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

Apêndice A: Entrevista estruturada destinada aos monitores participantes da atividade de educação ambiental inserida no projeto

- Pergunta 1: Qual seu nome, idade, curso e semestre está cursando?
- Pergunta 2: O que você pensa sobre o tema do projeto?
- Pergunta 3: Qual o seu conhecimento sobre abelhas? Fale livremente sobre o assunto.
- Pergunta 4: Qual a definição de educação ambiental para você?
- Pergunta 5: Qual a importância de projetos como este para a educação ambiental dos visitantes?
- Pergunta 6: Como está sendo a sua preparação para atuar no projeto? Fale um pouco sobre o treinamento.
- Pergunta 7: O que você considera que a visita monitorada deve abordar? Por quê?
- Pergunta 8: Quais as principais dificuldades que você considera que irá encontrar durante a monitoria com respeito ao tema das abelhas?
- Pergunta 9: Quais os principais resultados que considera alcançar com as visitas?

Apêndice B: Entrevista estruturada destinada aos coordenadores do projeto de educação ambiental

Pergunta 1: Qual seu nome, idade e formação profissional?

Pergunta 2: Qual a sua participação no projeto?

Pergunta 3: Para você, quais os objetivos do projeto?

Pergunta 4: Para você, quais deveriam ser os critérios para a seleção dos monitores que irão guiar as visitas monitoradas?

Pergunta 5: Quais as concepções sobre abelhas que você acredita que sejam necessárias que os monitores tenham para atuar no projeto de acordo com os objetivos propostos?

Pergunta 6: Qual a definição de educação ambiental para você?

Pergunta 7: Qual a importância de projetos como este para a educação ambiental?

Pergunta 8: Há reuniões para discutir o andamento das visitas monitoradas? Se sim, com que frequência elas ocorrem?

Pergunta 9: As ações do projeto são avaliadas? Se sim, como?

Pergunta 10: Quais os principais resultados que considera alcançar com as visitas?

O livro acadêmico digital como ferramenta para difusão do conhecimento

Fabiano Oliveira
Luís Américo Silva Bonfim
Roque Pinto

Introdução

Este trabalho reflete um debate em andamento sobre o tema do livro acadêmico digital como ferramenta para a difusão do conhecimento e expressa os saberes pesquisados dos autores em suas diferentes, mas afins, áreas de pensamento, a saber: a sociedade, a educação e a tecnologia.

O texto propriamente dito se organiza em duas partes: no primeiro momento, situa-se a difusão do conhecimento como temática ampla e com suas duas correntes vigentes: gestão do conhecimento e difusão social do conhecimento. Posteriormente situa o uso do livro acadêmico digital como instrumento para difusão do conhecimento, abrangendo as questões das tecnologias digitais e especificando e problematizando as conjecturas sobre tal uso instrumental, levando enfim para uma reflexão sobre as suas potencialidades e limites.

A partir de uma abordagem teórica e bibliográfica, pretendeu-se tratar do livro acadêmico digital como instrumento de difusão do conhecimento no âmbito acadêmico, sem com isso, obviamente, esgotar a temática que

já vem sendo tratada por pesquisadores em diversas áreas, tais como ciências da informação, comunicação, *design* e educação.

Portanto, o que se busca aqui é avançar nos pressupostos a respeito de como o livro acadêmico digital pode ser instrumento para difusão do conhecimento pela via do sujeito nas relações de micropoder e no cuidado de si, se há diferença no modo de atuação deste em relação a outros instrumentos e como o discurso apologético sobre as tecnologias digitais pode ser mitigado por um debate o mais livre e aberto possível.

Situando a difusão do conhecimento

O conceito de difusão do conhecimento abrange uma série de questões relativas à explicação do termo que parece ser autoevidente, mas que carece de uma elucidação maior. Difundir seria transmitir ou propagar, mas é mais que isso, pois atinge, forma e é formado pelos sujeitos do processo. E conhecimento se refere aos diversos saberes produzidos especificamente em ambiente científico e acadêmico, mas também pode ser expandido para um espectro mais amplo.

Por isso, os estudos sobre difusão do conhecimento tendem a se apresentar em duas vertentes: a da gestão do conhecimento, que foca nas aplicações do conhecimento acumulado para fins de gestão organizacional, e a da difusão social do conhecimento, que se concentra em ampliar o alcance do conhecimento em todas as esferas da sociedade.

Em nossa presente abordagem sobre difusão do conhecimento seguimos em parte a direção da difusão social do conhecimento, mas não focamos nessa distinção de maneira absoluta, pois a separação e posicionamento da difusão do conhecimento como gestão do conhecimento ou difusão social do conhecimento é uma escolha política e não teórica, como também aponta Sales (2013, p. 19-20), o que nos leva a um posicionamento cético inicial, suspendendo a crença em tal divisão para posteriormente indicar como conjecturamos a difusão do conhecimento pela via do sujeito nas relações de micropoder e no cuidado de si e como esta acontece por meio do livro acadêmico digital como instrumento para tanto.

Em ambas as correntes da difusão do conhecimento, o conhecimento considerado é prioritariamente aquele acadêmico e/ou científico, mesmo sendo assumido com cautela tal definição devido às limitações deste. Na corrente da gestão do conhecimento temos, por exemplo, com Sousa e Pimenta (2012, p. 29), que há uma reflexão seguindo algumas correntes filosóficas e científicas e que a definem como “o gerenciamento do conhecimento associado aos processos de produção”. As autoras com isso defendem que a gestão do conhecimento é o modo de lidar com a ciência da humanidade na forma de novos inventos e que gerir isso é uma função da difusão do conhecimento (Sousa; Pimenta, 2012, p. 19). E que mesmo tendo premência na área de administração, pretende também difundir socialmente os conhecimentos produzidos.

Para as autoras, a gestão do conhecimento é um modo de sociabilidade entre sujeitos, então como difusão do conhecimento, mesmo tendo objetivos específicos, continua sendo a troca e relação entre sujeitos (Sousa; Pimenta, 2012, p. 23). Já Stopilha e Fernandes (2012, p. 37), na mesma coletânea de textos, afirmam a difusão do conhecimento como parte da gestão do conhecimento, interagindo processos de produção e diálogo, especialmente em ambientes empresariais, o que possibilita o aprendizado dos sujeitos pela via do conhecimento acumulado coletivamente.

Stopilha e Fernandes (2012, p. 38) dizem que “[...] o conceito de gestão do conhecimento surge, na década de 90, atrelado ao desenvolvimento das tecnologias de informação e comunicação”. Tal posição teórica voltada para objetivos empresariais pode até se afastar de nossos objetivos, mas vê-se um vínculo educacional informal que promove certa aproximação com nossa visão sobre a difusão do conhecimento. Afinal só é possível as trocas de conhecimentos (tácitos e explícitos) entre os sujeitos em suas vivências subjetivas do que é vivido coletivamente.

Castro (2012, p. 66) reforça que a gestão do conhecimento é uma abordagem administrativa da difusão do conhecimento, que valoriza os aspectos técnicos e tecnológicos da produção e difusão do conhecimento, em especial nas organizações empresariais. Segundo Menezes, Campos e Sousa (2012, p. 221), a gestão do conhecimento é “[...] um processo sistemático,

articulado e intencional, apoiado na geração, codificação, disseminação e apropriação de conhecimentos”. Elas também parecem acreditar que disponibilizar conhecimento por meio de “mecanismos que facilitem o acesso à informação” é suficiente para a difusão do conhecimento, o que configura o cerne da gestão do conhecimento (Menezes; Campos; Sousa, 2012, p. 222). Nota-se que o elemento central do sujeito como objetivo da difusão do conhecimento é deixado em segundo plano. Acreditamos que na difusão do conhecimento as posições entre sujeitos e mecanismos devem ser invertidas, pois só parece haver difusão do conhecimento a partir das vontades dos sujeitos.

Para propor isso, temos em Lima Júnior e Cunha (2009, p. 277) que, ao enfatizarem a evolução da gestão da informação e o uso do capital intelectual em diversas áreas do processo produtivo, as teorizações hegemônicas deixam de lado os sujeitos e suas participações subjetivas nesses mesmos processos. Para eles, a ênfase deve ser em como os sujeitos afetam os processos de gestão de conhecimento com suas singularidades e não o inverso, inclusive considerando os aspectos construídos coletivamente para o aprendizado organizacional (Lima Júnior; Cunha, 2009, p. 281-282). Assim, com uma construção mais humana sobre a difusão do conhecimento, os autores chamam a atenção para a afirmação do sujeito em sua singularidade e incompletude para processos de difusão do conhecimento que superem as repetições metodológicas, operando de forma singular e criativa os conhecimentos existentes ao serem difundidos coletivamente (Lima Júnior; Cunha, 2009, p. 288-289).

Resultaria dessa visão que os processos de comunicação e informação abrem espaço para as tensões entre dimensões sociais e subjetivas devido aos dispositivos digitais que ajudam na construção e difusão do conhecimento, numa configuração de rede colaborativa potencializada pelas tecnologias digitais. Algo que parece adequado supor, pois a difusão do conhecimento fica centrada justamente na relação de cuidado de si e de micropoder ao mesmo tempo, entre professores e estudantes, por exemplo, especialmente nos programas de pós-graduação *stricto sensu*.

O sujeito na posição de professor indica e orienta o estudante, que se prontifica a seguir tais orientações, mas ao mesmo tempo é inspirado a cuidar de si, subjetivando as imposições inerentes à relação de poder presente na situação. Assim, mesmo numa situação de obediência às ordens há a micro possibilidade do aprender sobre si, numa construção própria de conhecimento, que parece ser o centro da questão da difusão.

Ficamos assim próximos de Sales e Galeffi (2016, p. 253), que analisam como a difusão do conhecimento pode se desenvolver por meio de tecnologias digitais, alertando também para o papel dos sujeitos no processo de conhecimento e desenvolvimento humano. O livro acadêmico digital, ao ser adotado por um professor, seria um exemplo de como as tecnologias digitais podem contribuir para a difusão do conhecimento, mas parece não bastar a disponibilização tecnológica se não houver o envolvimento dos sujeitos pela via dos seus desejos subjetivos. Atendendo às orientações de professores, por exemplo, os alunos tendem a construir para si seu próprio conhecimento, num movimento típico de cuidado de si dentro de uma relação de micropoder.

Notamos com isso que a produção e difusão do conhecimento parece ser uma área de pesquisa com várias abordagens e perspectivas, desde a noção de construção do conhecimento científico chancelado tradicionalmente pelas instituições de pesquisa universitária, incluindo aí o papel dos periódicos científicos e das editoras universitárias, até o reconhecimento de produções de sentido que expandem a própria noção de conhecimento, atingindo a filosofia e a mística num espectro quase sempre multi, inter e trans disciplinar e multirreferencial (Galleffi, 2016, p. 208).

Nesse aspecto da amplitude do conceito de difusão do conhecimento estão presentes também as relações com o papel das tecnologias digitais como possíveis propagadoras de conhecimento produzido, expresso, por exemplo, na quantidade de plataformas digitais que hospedam publicações acadêmicas, tanto livros quanto periódicos, disponíveis na internet e apropriados pelos sujeitos professores e estudantes numa relação que tanto parece ser de cuidado quanto de poder.

Porém “[...] as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) não garantem automaticamente a qualidade social da geração e difusão do conhecimento” (Lima Júnior, 2012, p. 19). Com a lúcida afirmação fica reconhecido que o problema não está em afirmar as maravilhas da tecnologia como solução para os problemas, mas sim problematizar as questões inerentes ao desenvolvimento das TICs em ambiente educacional, como nos usos da tecnologia, a exemplo do livro acadêmico digital, para a difusão do conhecimento.

Nesse prisma, o fato de ser mais fácil ter um livro publicado por meio digital não garante sua qualidade, e mesmo a ampliação quantitativa de sua disponibilidade de acesso também não significa que se tenha mais pessoas lendo – o que há de fato é maior facilidade de acesso, ou melhor, de possibilidade de acesso.

Em si isso não nos diz muito sobre os hábitos e percepções subjetivas dos indivíduos, mas nos serve para expor a conjuntura do mundo digital interligado via rede e que aqui tratamos como tecnologias digitais. A conjuntura do mundo digital é o ambiente da internet, ambiente de possibilidades de trocas digitais por excelência e no qual acontece o depósito e disponibilização do livro acadêmico digital.

Gimenes (2016, p. 38-40) ainda relata, em relação ao acesso ou conexão constante à internet, a chamada ubiquidade, dos estudantes, que a maioria a usa para redes sociais e para comunicação pessoal, muito raramente usando para leitura de livros. É verdade que ela mesma chama a atenção para o fato de o ensino, no caso de literatura, ainda usar métodos antiquados e que por isso não consegue atrair a atenção do estudante jovem integrado nessa ubiquidade. Enfim, não se pode estimular a leitura, mesmo digital, sem que se desperte o desejo, o que está no nível da subjetividade.

Para relativizar a questão, a autora ainda expressa como parece ser traço característico da leitura de literatura, por estudantes do ensino médio e superior, que o suporte tecnológico não importa tanto para a dedicação à leitura, mas ela chama a atenção para o fato de que as obras que devem ser lidas não parecem se conectar com a época de sua leitura, por distanciamento histórico e tecnológico inerente a obras literárias

datadas, mesmo em se tratando de clássicos. Assim, o que parece atrair para a leitura não é o suporte, mas o conteúdo da obra, que é com o que de fato o leitor parece se conectar no nível do sentido.

Numa outra crítica problematizadora da questão, Silva (2009, p. 174) coloca que a massa dos excluídos digitais poderia se tornar o corpo de uma resistência ao sistema hegemônico imposto pela globalização do aparato digital, que integra todas as partes do cotidiano dos incluídos, que assim se sentirão ameaçados por essa massa. E trazendo para nossa temática mais propriamente, nada disso garante que há leitura de livros ou de mais livros, no caso dos livros acadêmicos digitais, que, apesar de serem facilmente “estocados” nas memórias de computadores, *tablets*, celulares, discos, *drives* e o que quer mais que seja inventado para armazenar *bits*, se não forem acessados e lidos, não podem contribuir para a difusão do conhecimento.

Além disso, deve-se atentar para os elementos simbólicos da inscrição subjetiva dos sujeitos nesses processos de leitura, o que tende a alterar e recriar de modo dinâmico o que está originalmente expresso nesses mesmos livros. Logo, a linguagem e a compreensão dos efeitos dessa tecnologia para a difusão do conhecimento são ponto central para a construção do conhecimento sobre a própria tecnologia. A linguagem puramente científica pode ser limitada para a interpretação mais abrangente e variada das temáticas que envolvem a questão, por isso a eminente valorização de aspectos subjetivos nos processos de difusão do conhecimento por meio do livro acadêmico digital.

O que aparentemente reforça as conjecturas iniciais e concorda com os conteúdos sobre a valorização de possibilidades de trocas efetivas entre os membros participantes de uma comunidade, pois é também no caráter de instrumento de comunicação, informação e difusão do conhecimento que extraímos conceitos basilares, a partir de Lima Júnior (2012, p. 44), quando diz que “[...] é este último caráter que se contrapõe à ideologia dominante, e que também evidencia a relação da Tecnologia e das TIC com a subjetividade, a partir da constituição dinâmica, relativa

e contextual, desses processos”. No caso de difusão do conhecimento, a partir dos sujeitos que usam o livro acadêmico digital.

Uma questão a ser levantada sobre tal proposição é: como pode se dar tal difusão do conhecimento a partir dos sujeitos? Cogitamos duas vertentes possíveis que se relacionam com a construção teórica sobre o sujeito em Michel Foucault (1998, 2006): (i) o cuidado do mestre sobre o aprendiz, para que este aprenda a cuidar de si, e (ii) as microrrelações de poder que permeiam a relação professor-aluno.

Tais vertentes do pensamento foucaultiano sobre a subjetividade podem ajudar a construir com maior profundidade uma compreensão analítica de como o livro acadêmico digital pode servir para expressar a subjetividade dos mestres (autores ou não) que, ao recomendarem livros em formato digital para seus alunos e orientandos, contribuem para a difusão do conhecimento, mas no nível tanto do cuidado para com os sujeitos leitores estudantes quanto na expressão da posição de poder em que se encontra, dirigindo a atenção do aprendiz na direção do conhecimento de sua autoria e/ou interesse. E mesmo que não seja de sua autoria, a pré-seleção de obras de outros mestres também parece ser uma forma de dirigir a atenção do aprendiz para os conhecimentos que o mestre considera mais adequados.

Logo, parece haver uma relação direta entre o propósito da educação, de maneira geral, a proposta de leitura do livro acadêmico digital como instrumento de difusão do conhecimento e o uso das tecnologias digitais para atingir tais fins. Muito mais do que tentar encerrar a questão, esperamos aqui contribuir com uma melhor elaboração do objeto de pesquisa também por outros pesquisadores, admitindo as limitações e dúvidas inerentes à vivência e valores que agora descrevemos.

Apreendendo difusão do conhecimento apenas no aspecto técnico, o livro acadêmico digital também parece oferecer facilidades, pois, como é assumido por Almeida (2015, p. 75), no contexto atual se vive uma suposta democratização da informação, uma vez que a difusão do conhecimento acontece de forma gratuita e inclusiva, sendo possível a produção e partilha

comentada de livros de vários autores (renomados ou não), como nas autopublicações.

Assim, se consideramos verdadeira a proposição de que a difusão do conhecimento se torna mais eficaz diante de um ambiente digital de produção coletiva, que é o que também Pretto (2005, p. 162) parece afirmar, então o livro digital disponibilizado nos diversos ambientes digitais existentes ou que venham a ser criados tem o grande potencial de carregar essa produção e difusão do conhecimento, sendo expressão dos sujeitos autores que alcança leitores potenciais em maior quantidade, e que também expressam as virtualidades presentes em cada obra que é visitada, revisitada, comentada e recriada em um fluxo contínuo.

No entanto, Guberna (2016, p. 224) lembra que a difusão do conhecimento no contexto ideológico do capitalismo está submetida ao capital intelectual. É um modelo ideológico produtivista presente em tudo, muito além de qualquer viés marxista, o que limita sua missão de difundir o conhecimento. E mesmo em relação ao livro acadêmico digital, muitos dos mesmos parâmetros produtivistas permanecem, pois tudo se calcula em termos de valor para o capital intelectual, daí a maneira como muitas vezes se seleciona uma obra para ser chancelada pelas editoras universitárias enquanto outra não.

Mesmo assim, Oliveira (2016, p. 12) tende a afirmar que registrar o conhecimento faz parte da nossa história e a evolução da variedade de suportes, até chegar ao momento atual em que toda informação pode ser digitalizada, afirmou o livro como principal “agente” de conservação e propagação do conhecimento em bibliotecas universitárias da internet. E é justamente com novos suportes digitais, vis a vis, o livro acadêmico digital e a potencial propagação via internet que essa difusão parece se encontrar em seu momento mais singular de ascensão e decorrente problematização.

Tal proposição está concentrada muito no aspecto técnico, pois supõe que existindo o acervo digital nas bibliotecas universitárias da internet, automaticamente irá acontecer a difusão do conhecimento. Há aí a mera possibilidade de acesso. Notem que a autora inclusive chama o livro de

“agente”, enquanto adotamos aqui que só as pessoas podem ser agentes de qualquer coisa. Como Sales (2013, p. 66), que afirma, citando Paulo Freire, que é no diálogo entre sujeitos comunicantes que o conhecimento é difundido.

Já segundo Andrade (2011, p. 358-359), todo propósito da comunicação e do desenvolvimento tecnológico está na difusão do conhecimento como forma de sobrevivência da espécie humana. Todo esforço desde a transmissão oral até o uso dos mais avançados computadores serviria para a socialização dos conhecimentos acumulados pela humanidade, e com isso a contínua afirmação do desejo humano de continuar existindo. E os dispositivos tecnológicos, como é o caso do livro acadêmico digital, servem de instrumento a esse propósito duplo de sobrevivência e sentido do ser humano.

Conforme o que tem sido até aqui visto, podemos ter em conta que o livro acadêmico digital como difusor de conhecimento não funciona como mero propagador, indo além da transmissão e podendo alcançar a difusão no nível dos sujeitos. Pretto (2005, p. 200) fala de “possibilidades variadas de leituras” que os estudantes de educação *on-line* têm disponibilidade, tendo a interatividade com outros leitores no ambiente e fora dele e o acesso rápido às múltiplas referências do ambiente digital como base de uma possível, ampla e irrestrita difusão do conhecimento no modelo “todos-todos”.

Tal proposição de viés afirmativo e otimista chama a seguinte contraproposição: os sujeitos leitores do livro acadêmico digital nos ambientes digitais não estariam qualificados para o processo de difusão, quando muito sendo meros propagadores de informação, sem a devida análise qualitativa daquilo que propagam.

A difusão do conhecimento envolve muito mais que propagação de informação, pois parece envolver elementos subjetivos da apreensão e apropriação dos conteúdos. Algo que só pode ser minimamente esclarecido com a ajuda de reflexões sobre o sujeito e sobre suas relações num ambiente educacional favorável à difusão do conhecimento, como, por exemplo, dentro de um programa de pós-graduação *stricto sensu*, enquanto

comunidade de conhecimento (claro que não sendo a única ambiência possível). Nesses espaços supomos que os desejos dos sujeitos professores e estudantes estão consignados no objetivo de ensinar e aprender, *vis a vis*, difundindo conhecimento.

Assumindo, como diz Lima Júnior (2005a, p. 33), que o conhecimento humano é “um processo continuamente criativo, aberto e virtual”, vemos que o livro acadêmico digital tem potencial de ser instrumento na difusão do conhecimento ao alcançar cada novo leitor, podendo proporcionar a criação aberta de novas reflexões e criações, virtualizando constantemente novas possibilidades de o conhecimento humano não só ser difundido, mas também ser constantemente recriado pelos novos sujeitos potencialmente atingidos pelo mesmo, “num processo plural de produção de conhecimento e de constituição de si e do mundo” (Lima Júnior, 2005a, p. 203).

Esse potencial convida os sujeitos a vivenciar um processo educacional mais horizontal nas relações entre educadores e educandos, com processos de produção e difusão do conhecimento com maior possibilidade de intervenção na realidade contextual de cada um (Nonato; Sales; Albuquerque, 2017, p. 99). Novamente devemos lembrar que o mesmo podia fazer o livro impresso, mas em escala de tempo maior e abrangência menor, pois o livro acadêmico digital pode (enfatizamos o “pode”) ser difundido muito mais rapidamente para mais pessoas. E como o movimento de difusão do conhecimento parece acontecer por meio do fluxo entre sujeitos, então nossa proposição parece ser validada.

O sujeito que pensa sobre um conhecimento já produzido, expresso num livro publicado, por exemplo, se renova como ser pensante e essa renovação afeta o próprio conhecimento que é passado adiante. O livro acadêmico digital parece ter muito a colaborar com esse processo de difusão por meio da renovação, pois atende rapidamente ao desejo de aprender do leitor ao mesmo tempo que se propaga facilmente pelo ambiente digital, possibilitando novas e constantes renovações pelas vias subjetivas de uma quantidade potencialmente maior de novos sujeitos. Seriam os nós numa rede de sujeitos, com potencial de aprendizado tanto

formal quanto informal, o que Nonato, Sales e Albuquerque (2017, p. 204) chamam de difusão social do conhecimento.

Em ambiente digital colaborativo, as interfaces como o livro acadêmico digital parecem favorecer a aprendizagem e a difusão do conhecimento, pois não seria apenas a mera transmissão passiva de conhecimento. O discurso apologético sobre o ensino à distância, por exemplo, invoca que o aprendizado nesses ambientes teria que ser obrigatoriamente participativo. Então, se tal proposição for verdadeira, os ambientes de ensino digital *on-line* podem promover a difusão do conhecimento pela via do desejo, pois os sujeitos participantes propagam e contribuem com o conhecimento (Nonato; Sales, 2015, p. 113).

Em contraposição, a operacionalização tecnicista possível de ser desenvolvida nesses mesmos programas de ensino à distância não viabiliza a participação efetiva dos sujeitos, que se tornam meros reprodutores de informação, e a colaboração passa a ser apenas procedimental. Assim não haveria de fato difusão do conhecimento em ambiente digital de ensino à distância; a menos que haja efetivamente a colaboração ativa dos sujeitos, o que novamente parece depender dos desejos desses mesmos sujeitos. E indo além desse exemplo, tem sido objetivo aqui teorizar o como acontece tal difusão a partir dos sujeitos.

Os livros acadêmicos digitais ficam disponíveis nos repositórios institucionais das universidades. Esse é um aspecto técnico prévio sobre o livro acadêmico digital previamente estabelecido para este ser instrumento de difusão do conhecimento. Porém, os repositórios de publicações digitais hospedados pelas universidades seriam um exemplo de ambiente digital que possibilita a difusão do conhecimento? Nesses repositórios podemos encontrar obras publicadas pelas editoras universitárias e teses e dissertações defendidas nos programas de pós-graduação *stricto sensu* dessas mesmas universidades. Isso é, o conhecimento produzido e escrito fica disponível digitalmente nesses repositórios.

No entanto, a efetiva ação de difundir não está no instrumento, está nos sujeitos. Assumir que o livro acadêmico digital disponível nos repositórios por si só promove a difusão do conhecimento é desprezar a relação

entre o sujeito e a verdade. O livro acadêmico digital vai existir enquanto existir os ambientes digitais, mas sem sujeitos reais que o leiam e o reescrevam com suas subjetividades, então estará morto.

Esse elemento – que foge aos padrões das reflexões sobre o livro digital e sobre a difusão do conhecimento – nos ajuda a ver que as escolhas dos sujeitos envolvidos nos processos de difusão do conhecimento, supostamente promovidos pelas editoras universitárias, trazem várias consequências. Alguns exemplos dessas consequências é saber lidar com as limitações do sistema que seleciona, analisa, recusa alguns e aprova outros, revisa, modifica e por fim edita e publica livros acadêmicos digitais, assim como lidar com os interesses e desejos de autores, professores, estudantes e pesquisadores que fazem parte de uma rede de microrrelações de poder e cuidados em que o livro acadêmico digital pode representar um instrumento de difusão do conhecimento. E tais consequências demandam aprofundamentos e outras demarcações quanto ao objeto deste ensaio.

O uso do livro acadêmico digital para difusão do conhecimento

O livro acadêmico digital é um arquivo digital e está nele a escrita e edição de quem fez o mesmo, com todos os recursos possíveis disponibilizados pela tecnologia digital atual ou que venha a existir no futuro, mesmo que estes não tenham sido efetivamente utilizados em cada livro particular. Quando é acessado, pode ganhar sentido renovado, pois o contato com o leitor abre as novas possibilidades de leitura, interpretação, difusão, aprendizado e formação que supomos ser ainda mais carregados de possibilidades devido à suposta natureza multimídia e hipertextual de acesso imediato do livro acadêmico digital. Tal ideia é reforçada por Almeida (2015, p. 41) quando esta enumera alguns elementos que seriam evidência de uma pretensa maior facilidade de acesso proporcionado pelas tecnologias digitais, tais como: “capacidade de atualização, escala, possibilidade de pesquisa, portabilidade, preços acessíveis, intertextualidade e multimídia”.

Ana Kama (2016, p. 33), pesquisadora na área de ciência da informação, apresenta num breve histórico como o desenvolvimento da técnica de impressão de livros deu impulso ao mercado editorial na Europa. Esse advento facilitou a propagação de ideias novas rapidamente, o que fez com que os poderosos do século XVI (clero e nobres) providenciassem uma lista de livros proibidos em vários locais do continente. Porém, mesmo com essa censura, o comércio paralelo de livros proibidos nunca deixou de existir, pois sempre havia pessoas dispostas a difundir de algum jeito, mesmo contra a lei, novas ideias e conhecimentos.

Um dos muitos aspectos que o livro proporciona no geral é esse (a propagação de ideias), e em se tratando do livro acadêmico digital, potencialmente muito mais, já que certas restrições físicas são superadas ou eliminadas na propagação do livro acadêmico digital. Propagar estaria ligado ao elemento comunicativo do livro. Como coloca Averbug (2013, p. 45, grifo nosso):

Considerado um meio de comunicação e transmissão de conhecimentos, o livro é agente dentro da cultura e da vida social, pois transforma profundamente as pessoas e seus modos de pensar, agir e entender o mundo. Cada mudança em seu funcionamento, forma e função afetam não só aos leitores diretos, como a toda sociedade; cada nova tecnologia relevante introduzida no cotidiano dos homens produz (*podem produzir*) consequências nos contextos sociais e pessoais.

Se for observada a difusão do conhecimento como uma aplicação dessas tecnologias, novamente temos um grande potencial advindo da tecnologia digital, mas não necessariamente um fato, apenas um crescimento potencial nessa difusão, do mesmo jeito que o livro impresso mencionado anteriormente. Essa problematização da ideia do livro acadêmico digital como nova tecnologia revolucionária para a difusão do conhecimento por si só mitiga um pouco do que estamos a colocar sobre os efeitos das “novas” tecnologias na vida das pessoas. Mas não há como negar que o próprio questionamento implica um pensamento diferenciado sobre a questão, pois, diferente do que é trazido pela autora anteriormente citada,

o livro (impresso ou digital) não parece ser um mero suporte com vantagens e desvantagens.

Kama (2016, p. 37-40) permaneceu em sua pesquisa no limite da consideração do livro como sendo apenas o suporte para escrita, colocando como revolucionária a desvinculação deste com o papel. Novamente a pesquisadora se concentra na questão do suporte físico. A mudança de átomos para *bits* incorre numa revolução em que sentido? Afinal, ela mesma informa que o livro continua o mesmo, só está em formato digital.

Essas considerações nos ajudam a diferenciar o caminho seguido por aqueles que veem o livro acadêmico digital apenas como um novo suporte e a visão de uma tecnologia que proporciona a difusão do conhecimento num nível mais que instrumental. A pesquisadora chama de livro eletrônico o modo como o mercado editorial chama os suportes ou *e-readers*, isso é, os leitores eletrônicos, que não podem de modo algum ser confundidos com o livro digital, que ela chama de livro em si, que se aproxima do livro acadêmico digital.

Vários pesquisadores (Almeida, 2015; Averborg, 2013; Kama, 2016; Santos; Moraes; Paiva, 2016) (dentre outros) parecem se concentrar nos processos evolutivos dos suportes da escrita e da leitura, misturando ainda conceitos e noções problemáticos como meros marcadores temporais e culturais. O que faz perceber a importância dada aos efeitos de novos suportes de comunicação, a exemplo do livro acadêmico digital, sobre a vida social e pessoal. Tal concepção tem sido recorrente nas pesquisas e reflexões sobre o tema da tecnologia relacionada com a comunicação. Inclusive discutem-se muito como as tecnologias mais novas afetam a relação das pessoas com as já existentes, criando conjunturas de conflito e superação (Ferreira, 2016, p. 13).

Em publicação recente, Santos, Moraes e Paiva (2016, p. 454) afirmam do processo de substituição, complementaridade e convivência do livro digital com o impresso nas escolas de muitos países a partir de decisões governamentais, mas tanto focado na redução de custos e maior facilidade de acesso, e não no possível desejo de leitores estudantes. Parte-se do princípio de que as gerações atuais que nasceram na era digital estão

propícias ou predispostas a adotar tais plataformas de leitura digital, mas sem muita reflexão a respeito dos sentidos de tais práticas para os usuários. Exemplo curioso é o da Coreia do Sul, que planejava em 2011 uma substituição total das bibliotecas escolares para livros digitais até 2015, mas já em 2012 tinha voltado atrás na ideia, optando por um acervo complementar entre o digital e o impresso.

Os mesmos Santos, Morais e Paiva (2016, p. 463) ainda problematizam a adoção dos *e-readers* em sala de aula por alunos e professores, considerando-os também como distrações e facilidades ao mesmo tempo. Aparece aqui a autoridade dos professores sobre os alunos, pois estes teriam de ser vigiados por aqueles no sentido de não ter a atenção desviada para outros conteúdos acessíveis pelos *e-readers* em sala de aula. O que novamente reforça a questão da adoção de um dispositivo tecnológico *versus* o desejo dos indivíduos em como usar tal dispositivo. São os sujeitos que dão sentido ao seu uso e não o inverso.

Somos impelidos assim a estabelecer os marcadores de um contexto social e teórico bastante peculiar, que reconhecemos como parte da contemporaneidade, pois é algo que estamos a vivenciar diuturnamente. Essa interpretação sociológica a respeito da evolução dos suportes tecnológicos carrega a ideologia do progresso tecnológico como elemento revelador das potencialidades humanas. Por mais que seja agradável pensar dessa maneira, o estabelecimento do contexto teórico sobre comunicação e tecnologia nos obriga a olhar além do otimismo ou do pessimismo sobre os efeitos das tecnologias nas nossas vidas. E esse é um pouco o papel tácito deste ensaio sobre o livro acadêmico digital como instrumento de difusão do conhecimento.

Muito se tem falado sobre o impacto do livro digital para a indústria e mercado editorial, especialmente quando se fala de livros acadêmicos digitais (Almeida, 2015, p. 71). O livro acadêmico digital como instrumento de difusão do conhecimento independe de sua adoção ou não como suporte do produto livro digital no mercado editorial, isso por que o objetivo aqui é descrever o que caracteriza o livro acadêmico digital e não uma análise da adoção do livro digital pelo mercado editorial. Demarcamos assim o

que é o livro acadêmico digital, especialmente no adjetivo acadêmico, que envolve um ambiente institucional e de relações de poder, com uma “apropriação política intencional” da tecnologia para atingir fins específicos (Lima Júnior, 2009, p. 27) e que reflete em como compreendemos a difusão do conhecimento.

Num primeiro aspecto descritivo sobre o livro acadêmico digital, este se enquadra na categoria de arquivo digital como suporte de escrita/leitura. Além desse suporte digital, as editoras universitárias produzem também, e no momento principalmente, pois tem sido o que demanda mais atenção e aporte financeiro, o livro impresso.

Ferreira (2016, p. 64-65) ajuda a apresentar a importância do livro impresso num certo momento histórico, quando a produção de livros se tornou mais rápida devido à invenção de Gutenberg, a impressão com tipos móveis, que ajudou a disseminar rapidamente o livro pela Europa, pois antes, quando eram feitos de maneira artesanal, demoravam muito para serem feitos e em pouca quantidade.

No período que se seguiu à invenção de Gutenberg, houve um aumento do número de textos disponíveis, fossem manuscritos ou impressos, cada um com a sua função e lugar na cultura (Ferreira, 2016, p. 70). Continuando com uma percepção descritiva sobre o livro, a autora (Ferreira, 2016, p. 76-77) apresenta diferenciações entre os suportes de que ele é feito (pergaminho, códice e digital), que são interessantes para estabelecer uma visão mais corpórea do produto. No primeiro caso, a pesquisadora apresenta uma manipulação física na leitura do livro que demonstra uma relação física com ele; depois com o códice vem a era do processo de folhear e buscar nas páginas as referências e índices. Ambos os tipos, segundo o que é apresentado por ela, promovem um relacionamento físico corpóreo do leitor com o livro, aproximando-o deste. Já no livro digital, segundo a autora, haveria um afastamento do leitor com o livro, pois a manipulação seria indireta, mesmo com simuladores de passagem de páginas em aparelhos móveis.

Tais diferenciações servem para o estabelecimento de um contexto do uso do dispositivo livro em diferentes suportes, pois reconhecemos

que a visão de um relacionamento mais ou menos corpóreo com os diferentes suportes vai depender do modo como o sujeito que o usa como instrumento quer percebê-lo, pois parece ser uma relação subjetiva entre o sujeito e o livro, não importa em que suporte, ao longo da história.

As escolhas editoriais, no que se refere ao livro digital, começam apenas com o pensamento sobre a plataforma de leitura: de papel para leitor digital (*e-reader*). Essa conversão inicial traz somente o uso do texto original sob um aparentemente novo formato, mas na verdade apenas mudando o suporte. Quando os primeiros livros digitais começaram a ser comercializados, a lógica era a do mercado editorial impresso, supondo que as pessoas pagariam para ter os arquivos digitais para alimentar seus *e-readers*. Mas logo se viu que o público disposto a fazer isso com frequência era reduzido. A Amazon oferecia seu Kindle já com certa quantidade de títulos e esperava os pedidos constantes de atualização dos leitores, mas o formato PDF, que permite a troca livre entre leitores, não conseguia atingir a proposta comercial original. Outras tentativas têm sido feitas por editoras e livrarias, como o Kobo, leitor digital da Livraria Cultura, mas o interessante do livro digital não é a sua possibilidade como produto novo. Esses editores não viram que a natureza dessa tecnologia podia ampliar a circulação dos livros, independentemente de seu sucesso comercial ou não (Prata, 2016, p. 23). A razão dessa possibilidade está no fato de o livro digital poder ser facilmente transitado entre leitores potenciais pelas vias digitais, sem a necessidade da acumulação física de volumes inerente ao livro impresso.

De acordo com Prata (2016, p. 25), as mudanças de tecnologias na área da produção editorial, transitando da diagramação e impressão tipográfica para o *design* digital, que elabora o aspecto visual e a legibilidade do livro, mesmo ainda nos processos que resultam na produção do livro impresso, vêm causando um longo período de transição quanto ao uso ou aplicação de livros nos mais diversos contextos. Tal fato se deve em primeiro lugar à adesão por parte do setor produtivo do livro aos novos processos resultantes do desenvolvimento do *design* digital, porém quando se chega ao consumo do livro por parte dos leitores, a escolha inerente por parte

destes é de natureza subjetiva e por isso não parecer ser possível uma rápida mudança nos hábitos de manuseio do objeto livro. Além disso, muito se especulou que os processos de digitalização tornariam os livros mais acessíveis, pois com a produção digital o livro (primeiro o impresso e depois o digital) se tornaria mais barato. O que por outro lado fez muitos entusiastas sonharem com a livre disseminação do livro e da leitura; fez com que a escrita e publicação de obras se tornassem mais fáceis, como no caso da autopublicação; e ainda esbarrou nos problemas do plágio e dos direitos autorais. Esse discurso se afina em parte com a noção de difusão social do conhecimento, pois expressa a crença de que a tecnologia digital poderia democratizar o acesso ao conhecimento e daí emancipação dos sujeitos por essas vias.

Um livro digital é basicamente o mesmo que um livro convencional, porém com outros recursos integrados além do texto. Uma diferença a ser feita a respeito do livro digital em relação ao impresso é a separação que deve ficar clara entre o livro digital estático, isso é, aquele que é uma mera reprodução digital de um livro impresso, e o livro digital dinâmico: obra totalmente produzida para leitura e apreensão por meios digitais e que torna impossível a sua impressão, pelo menos sem a perda de partes de seus conteúdos criados e produzidos para serem digitais e/ou interativos (Oliveira, 2014, p. 21-23). As editoras que estão começando a trabalhar com esse tipo de produto ainda estão em processo de transição e seleção de modelos e formatos (Oliveira, 2014, p. 114).

Em trabalho defendido na USP, o livro digital é apresentado como veículo para promover acessibilidade de pessoas com necessidades especiais (Mello, 2015, p. 14-16). No caso, os recursos digitais presentes nos arquivos que contêm os livros podem ser destacados como possibilidades mais prementes desse acesso: o arquivo que pode ser lido automaticamente pelo aparelho leitor (computador, *tablet* ou celular) em voz alta, se transformando assim em um audiolivro. Os arquivos em PDF, que é o formato mais popular nesse momento para livros digitais, já têm esse recurso, no qual o texto que consta nas páginas é lido em voz alta. Além disso, para limitações parciais de visão, os textos podem ser aumentados nas telas

(monitor do computador, *tablet* e celular) quase indefinidamente, possibilitando a leitura sem a necessidade da impressão de uma versão acessível do livro com fontes maiores.

Com a popularização dos dispositivos portáteis, principalmente *smartphones* e *tablets*, o *eBook* já é uma realidade no mercado, grandes editoras já possuem versões digitais dos seus livros e revistas mais importantes. Várias escolas e universidades também estão aderindo rapidamente aos benefícios decorrentes do livro digital, tornando-o uma ferramenta essencial para a educação (Almeida, 2015, p. 32).

Concordamos que o livro acadêmico digital tem o potencial de atingir uma quantidade muito grande de autores e leitores, pois por um lado é menos custoso disponibilizá-lo em ambientes digitais, por parte de quem o escreve ou produz, e por outro, mesmo sem garantias de ocorrer, um número maior de leitores pode potencialmente ser atingido. Porém, assumir daí que há maior adesão e participação dos sujeitos autores e leitores para a difusão do conhecimento é algo que só pode ser afirmado pela via das relações de poder e de cuidado de si entre professores e estudantes.

Se a participação se resume à propagação do arquivo digital pelas redes das quais esses sujeitos fazem parte, então o aspecto instrumental do livro acadêmico digital fica reforçado e a difusão do conhecimento parece se resumir à propagação. Porém, se conjecturarmos que participar significa colaborar subjetivamente em leituras, interpretações, comentários, debates, aulas, exposições e reescritas diversas, então temos um possível processo de difusão do conhecimento bem mais aprofundado que a mera propagação instrumental de um arquivo digital, pois entendemos que o conhecimento é difundido por meio do instrumento quando os sujeitos indicam e trocam os conteúdos presentes no instrumento livro, seguem as imposições da relação de poder entre professores e alunos ao mesmo tempo que subjetivam no cuidado de si a busca por aprender e tornar seus os conteúdos indicados.

Conclusão

Assinalamos aqui alguns pontos que nos parecem relevantes para melhor situar o livro acadêmico digital como um instrumento para a difusão do conhecimento. Esperamos que as questões aqui levantadas tenham sido minimamente elucidadas e assim possamos chegar a algumas conclusões lógicas, porém evidentemente provisórias.

Entendemos que, por mais que as tecnologias digitais facilitem o acesso aos conteúdos dos livros acadêmicos produzidos por editoras universitárias, tal facilidade não representa por si só a difusão do conhecimento. Para que essa ocorra, é preciso a vontade e participação dos sujeitos.

Nas duas linhas de estudo sobre difusão do conhecimento, tanto a da gestão do conhecimento como a da difusão social do conhecimento, tem se tratado do papel da tecnologia digital no processo de facilitar a difusão em diferentes âmbitos, porém, por mais que se expresse o reconhecimento do papel do sujeito e da importância da subjetividade nesses processos, ainda falta ao nosso ver uma teorização mais efetiva de como esta acontece. Por isso entendemos que a difusão do conhecimento por meio do livro acadêmico digital se dá prioritariamente nas relações de micropoder e de cuidado de si presentes na relação entre professor e aluno, especialmente nos programas de pós-graduação *stricto sensu*, em que orientadores indicam as leituras desses livros acadêmicos digitais para orientandos, sujeitando estes às suas imposições ao mesmo tempo que são subjetivadas as escolhas e ações de ambos no processo de leitura, apropriação e difusão dos conteúdos transmitidos nos livros acadêmicos digitais.

Pode-se refutar nossas conclusões aqui apresentadas, afirmando-se que o mesmo pode ocorrer com qualquer outro instrumento de difusão, como o livro impresso, por exemplo. Porém ressaltamos aqui justamente os limites dos discursos que exaltam as tecnologias digitais, incluindo nestas o livro acadêmico digital, como centro do processo tanto de gestão do conhecimento quanto de difusão social do conhecimento. E nossa contribuição ao problematizar o livro acadêmico digital como instrumento de

difusão do conhecimento foi justamente para atentar que o papel central está no sujeito e não no dispositivo tecnológico para tal difusão.

Referências

- ALMEIDA, F. C. de. *O livro digital como processo hipermediático: a reconfiguração dos papéis do leitor, autor e editor no contexto dos usos e práticas editoriais*. 2015. Dissertação (Mestrado em Comunicação) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2015. Disponível em: https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/tede/7896?locale=pt_BR. Acesso em: 13 maio 2021.
- ALVES, L. Um olhar pedagógico das interfaces do moodle. In: OKADA, A. et al. (org.). *Moodle: estratégias pedagógicas e estudos de caso*. 2. ed. Salvador: EDUNEB, 2012. p. 187-201.
- ANDRADE, M. Uma abordagem quantitativa e qualitativa para a construção do conhecimento: análise de redes sociais e etnopesquisa. In: GALLEFI, D.; MODESTO, M. A.; SOUZA, C. R. (org.). *Epistemologia, construção e difusão do conhecimento: perspectiva em ação*. Salvador: EDUNEB, 2011. p. 355-368.
- AVERBUG, L. *Alice através do espelho digital*. De sua trajetória como livro ilustrado: do papel à tela interativa. 2013. Dissertação (Mestrado em Artes Visuais) - Escola de Belas Artes, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.
- CASTRO, A. Gestão do conhecimento - uma nova abordagem para construção e socialização do conhecimento na educação. In: SOUSA, L.; SANTOS, L. *Veredas da gestão do conhecimento*. Salvador: EDUNEB, 2012. p. 65-86.
- FERRAZ, O. Tecendo saberes na rede: o moodle como espaço significativo de leitura e escrita. In: ALVES, L.; BARROS, D.; OKADA, A. (org.). *Moodle: estratégias pedagógicas e estudos de caso*. 2. ed. Salvador: EDUNEB, 2012. p. 143-164.
- FERREIRA, É. M. *Processos midiáticos: questões sobre a escrita nos suportes impresso e digital*. 2016. Dissertação (Mestrado em Comunicação) - Faculdade Cásper Líbero, São Paulo, 2016. Disponível em: <https://static.casperlibero.edu.br/uploads/2016/10/%C3%89RICA-MEDEIROS-FERREIRA.pdf>. Acesso em: 13 maio 2021.
- FOUCAULT, M. *Hermenêutica do sujeito*. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2006.
- FOUCAULT, M. *Microfísica do poder*. 13. ed. Rio de Janeiro: Graal, 1998. (Série Biblioteca de filosofia e história das ciências, v. 7).

GALEFFI, D.; MODESTO, M.; SOUZA, E. Difusão social do conhecimento e pesquisa em educação. In: GALEFFI, D. A.; MODESTO, M. A. da S.; SOUZA, C. R. B. (org.). *Epistemologia, construção e difusão do conhecimento: perspectiva em ação*. Salvador: EDUNEB, 2011. p. 8-14.

GALEFFI, D. O sensível e o cuidado como atualizações pedagógicas: princípios formativos transversais. In: GALEFFI, D. A.; TOURINHO, M. A. de C.; SÁ, M. R. G. B. de. *Educação e difusão do conhecimento: caminhos da formação*. Salvador: EDUNEB, 2016. p. 189-218. Disponível em: <http://www.saberaberto.uneb.br/handle/20.500.11896/2205>. Acesso em: 5 jun. 2020.

GIMENES, R. *Literatura brasileira: do átomo ao bit*. 2016. Tese (Doutorado em Tecnologias da Inteligência e Design digital) – Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2016. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/19509>. Acesso em: 13 maio 2021.

GUBERNA, A. Utopias e ideologias na educação hoje. In: GALEFFI, D. A.; TOURINHO, M. A. de C.; SÁ, M. R. G. B. de. *Educação e difusão do conhecimento: caminhos da formação*. Salvador: EDUNEB, 2016. p. 221-258.

IBGE. Uso de internet, televisão e celular no Brasil. *IBGEeduca*, [Rio de Janeiro], [201-?]. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/materias-especiais/20787-uso-de-internet-televisao-e-celular-no-brasil.html>. Acesso em: 24 nov. 2018.

KAMA, A. F. L. de F. *Livros, bibliotecas universitárias e livros eletrônicos: aspectos e consequências de um novo suporte da escrita*. 2016. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2016.

LIMA JUNIOR, A. S. de. Conhecimento humano: a diversidade e a não-identidade. In: PRETTO, N. (org.). *Tecnologias e novas educações*. Salvador: Eudfba, 2005a. v. 1, p. 24-30. (Coleção educação, comunicação e tecnologias).

LIMA JUNIOR, A. S. de.; CUNHA, F. Por uma perspectiva crítica da análise cognitiva de processos de aprendizagem a partir das redes sociais. In: AMORIM, A.; LIMA JUNIOR, A. S. de.; MENEZES, J. (org.). *Educação e contemporaneidade: processos e metamorfoses*. Rio de Janeiro: Quartet, 2009. p. 18-59.

LIMA JUNIOR, A. S. de. O impossível da comunicação e a metáfora da linguagem: uma compreensão alternativa da relação entre as Tecnologias de Informação e Comunicação e os Processos Formativos tecida no contexto da prática profissional. In: AMORIM, A.; LIMA JUNIOR, A. S. de.; MENEZES, J. M. F. de (org.). *Educação e contemporaneidade: processos e metamorfoses*. Rio de Janeiro: Quartet, 2009. p. 15-53.

LIMA JUNIOR, A. S. de (org.). *Educação e contemporaneidade: contextos e singularidades*. Salvador: EDUFBA: EDUNEB, 2012.

LIMA JUNIOR, A. S. de. *Tecnologias inteligentes e educação: currículo hipertextual*. Rio de Janeiro: Quartet; Juazeiro: FUNDESF, 2005b. (Serie Cibercultura e Educação).

MARTINS, L. F. *Livro digital interativo: uma articulação entre teoria, experimentação e design*. 2017. Dissertação (Mestrado em Design) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: https://www.dbd.puc-rio.br/pergamum/tesesabertas/1512213_2017_completo.pdf. Acesso em: 13 maio 2021.

MELLO, N. R. *Livro digital acessível: possibilidades e limites do uso da tecnologia assistiva*. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Cidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

MENEZES, A.; CAMPOS, M.; SOUSA, L. Gestão do conhecimento e capital social: uma proposta metodológica para o desenvolvimento sustentável local. In: SOUSA, L. S. de; SANTOS, L. C. dos (org.). *Veredas da gestão do conhecimento: pesquisa - educação & desenvolvimento regional*. Salvador: EDUNEB, 2012. p. 219-234.

MOREIRA, J. A. Pedagogia 2.0 na web social e o seu impacto no autoconceito de estudantes de pós-graduação. *Revista da FAEEBA: educação e contemporaneidade*, Salvador, v. 24, n. 44, p. 83-95, 2015. Disponível em: <https://www.revistas.uneb.br/index.php/faeaba/article/view/12096/8113>. Acesso em: 14 mar. 2019.

NONATO, E. do R. S.; SALES, M. V. S.; ALBUQUERQUE, J. C. M. de. (org.). *Educação a distância: percursos e perspectivas*. Salvador: EDUNEB, 2017. Disponível em: <http://www.saberaberto.uneb.br/handle/20.500.11896/933>. Acesso em: 19 ago. 2019.

NONATO, E. do R. S.; SALES, M. V. S. Educação superior pública a distância na Bahia: avanços e contradições. *Revista da FAEEBA: educação e contemporaneidade*, Salvador, v. 24, n. 44, p. 109-130, 2015. Disponível em: <https://www.revistas.uneb.br/index.php/faeaba/article/view/12098/8115>. Acesso em: 14 mar. 2019.

OLIVEIRA, E. Ética e produção de subjetividade na formação de professores. In: GALEFFI, D.; TOURINHO, M. A. de C.; SÁ, M. R. G. B. de. *Educação e difusão do conhecimento: caminhos da formação*. Salvador: EDUNEB, 2016. p. 151-187. Disponível em: <http://www.saberaberto.uneb.br/handle/20.500.11896/2205>. Acesso em: 5 jun. 2020.

OLIVEIRA, F. V. *Indivíduos em Rizoma: a sociabilidade em rede na Internet. Resultados de uma pesquisa de campo*. Saarbrücken: Novas Edições Acadêmicas, 2016.

OLIVEIRA, M. M. de. *Proposta de metodologia para desenvolvimento de produto inovador*: livro didático. 2014. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

PARANAGUÁ, P. Direitos autorais, novas tecnologias e acesso ao conhecimento. *In: PRETTO, N. de L.; SILVEIRA, S. A. da (org.). Além das redes de colaboração: internet, diversidade cultural e tecnologias do poder*. Salvador: Edufba, 2008. p. 123-154. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/bitstream/ufba/211/4/Alem%20das%20redes%20de%20colaboracao.pdf>. Acesso em: 13 maio 2021.

PINSKY, L. *Do papel ao digital: como as novas tecnologias desafiam a função do editor de livros de história*. 2013. Dissertação (Mestrado em Ciência da computação) - Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/27/27152/tde-06052014-122311/pt-br.php>. Acesso em: 13 maio 2021.

PRATA, C. *O livro digital: um estudo de caso comparativo entre o impresso e o digital, na "Coleção Ditadura"*. 2016. Dissertação (Mestrado em Comunicação) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <https://www.bdtd.uerj.br:8443/handle/1/8892#preview-link0>. Acesso em: 13 maio 2021.

PRETTO, N. de L. (org.). *Tecnologias e novas educações*. Salvador: Edufba, 2005. v. 1.

REUNIÃO ANUAL DA ABEU, 10., 2017, Foz do Iguaçu. *Anais eletrônicos [...]*. Foz do Iguaçu: ABEU, 2017. Plenária de abertura da reunião. Disponível em: <http://www.reuniaoanualabeu.com.br/2017-foz-do-iguacu-pr>. Acesso em: 27 jun. 2018.

RIBEIRO, N.; MENEZES, A.; CAMPOS, F. Difusão e gestão do conhecimento: conceitos, analogias, convergências e divergências. *In: MATTA, A. E. R.; ROCHA, J. C. (org.). Cognição: aspectos contemporâneos da construção e difusão do conhecimento*. Salvador: EDUNEB, 2016. p. 151-194. Disponível em: <http://www.saberaberto.uneb.br/handle/20.500.11896/1457>. Acesso em: 25 set. 2021.

SALES, K. M. B. *Cognição em ambientes com mediação telemática: uma proposta metodológica para análise cognitiva e da difusão social do conhecimento*. 2013. Tese (Doutorado em Difusão do Conhecimento) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/12992>. Acesso em: 13 maio 2021.

SALES, K. M. B.; GALEFFI, D. Quatro conceitos fundantes da teoria de Paulo Freire e sua apropriação em uma epistemologia da difusão social do conhecimento. *In: MATTA, A. E. R.; ROCHA, J. C. (org.). Cognição: aspectos contemporâneos da construção e difusão do conhecimento.* Salvador: EDUNEB, 2016. p. 243-268.

Disponível em: <http://www.saberaberto.uneb.br/handle/20.500.11896/1457>.

Acesso em: 25 set. 2021.

SANTOS, D.; MORAIS, C.; PAIVA, J. O livro eletrônico: reflexões e perspectivas de um novo paradigma na sala de aula. *In: MATTA, A. E. R.; ROCHA, J. C. (org.). Cognição: aspectos contemporâneos da construção e difusão do conhecimento.* Salvador: EDUNEB, 2016. p. 451-478.

Disponível em: <http://www.saberaberto.uneb.br/handle/20.500.11896/1457>. Acesso em: 25 set. 2021.

SANTOS, R. dos; SANTOS, E. O. dos. Pesquisando nos cotidianos da cibercultura: uma experiência de pesquisa-formação multirreferencial. *Revista da FAEEBA: educação e contemporaneidade*, Salvador, v. 24, n. 44, p. 69-82, 2015.

Disponível em: <https://www.revistas.uneb.br/index.php/faeeba/article/view/12094/8543>.

Acesso em: 14 mar. 2019.

SILVA, A. C. da (org.). *Aprendizagem em ambientes virtuais e educação a distância.*

Porto Alegre: Mediação, 2009.

SILVA, B. D.; SOUZA, K. P. Coinvestigar a distância em tempos de cibercultura: relato de uma experiência sobre compreende. *Revista da FAEEBA: educação e contemporaneidade*, Salvador, v. 24, n. 44, p. 55-68, 2015.

Disponível em: <https://www.revistas.uneb.br/index.php/faeeba/article/view/12093/8112>.

Acesso em: 14 mar. 2019.

SOUSA, L.; PIMENTA, L. Nas trilhas do sentido da gestão do conhecimento.

In: SOUSA, L. S.; SANTOS, L. C. dos (org.). Veredas da gestão do conhecimento: pesquisa - educação & desenvolvimento regional. Salvador: EDUNEB, 2012. p. 13-36.

SOUSA, L. S.; SANTOS, L. C. dos (org.). *Veredas da gestão do conhecimento: pesquisa - educação & desenvolvimento regional.* Salvador: EDUNEB, 2012.

Disponível em: <https://www.revistas.uneb.br/index.php/faeeba/article/view/12093/8112>.

STOPILHA, A.; FERNANDES, R. Gestão do conhecimento: dimensão humana e social. *In: SOUSA, L. S.; SANTOS, L. C. dos (org.). Veredas da gestão do conhecimento: pesquisa - educação & desenvolvimento regional.* Salvador: EDUNEB, 2012. p. 37-64.

Disponível em: <https://www.revistas.uneb.br/index.php/faeeba/article/view/12093/8112>.

Educação para a biodiversidade e a produção e validação de sequências didáticas investigativas

Marcelo Tadeu Motokane
Marcelo Pereira

Introdução

O Brasil é um dos países com maior biodiversidade no planeta, detentor de uma grande variedade de espécies endêmicas que se traduz em um patrimônio genético e biológico difícil de mensurar.

Apesar dessa grande diversidade de espécies, genes e paisagens, o país também possui índices alarmantes de perda de florestas, áreas preservadas e biodiversidade. Segundo dados recentes de Garcia e Piveta (2019), o registro de focos de calor na Floresta Amazônica, causados por queimadas, foi um dos maiores desde 2010. Porém, os dados foram modificados nos *sites* do governo federal, e outras metodologias minimizaram a quantidade e os impactos causados pelas queimadas.

As queimadas na Floresta Amazônica, o derramamento de óleo no litoral do Nordeste e o aumento das emissões de agrotóxicos mostram que a discussão sobre a biodiversidade brasileira passa por aspectos que extrapolam o interesse de cientistas e ganham espaço na vida política do país e do mundo.

Considerando que esse é um tema de relevância científica e política, há de se considerar também que seja um tema de interesse para a educação escolar. Não se trata, porém, de apenas agregar mais uma temática de interesse nacional para os currículos de ciências e biologia de todo o país, mas sim de refletir e propor estratégias e materiais que possam ajudar professores a produzir um espaço de discussão e produção de conhecimento em sala de aula.

Ensinar e aprender sobre a biodiversidade significa, mais do que ter contato com os conceitos e princípios científicos, trazer para a sala de aula uma reflexão de como é a ciência que produz conhecimento sobre esse assunto e quais as suas formas de comunicação e validação. A biodiversidade é um assunto que está inserido na maior parte dos materiais didáticos disponíveis para a educação básica. Na Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018), a biodiversidade figura como parte importante do ensino de ciências da natureza do ensino fundamental e médio. O documento enfatiza a importância da discussão da preservação da biodiversidade e de sua distribuição nos ecossistemas brasileiros.

Porém, o desafio de incluir a biodiversidade na escola não está somente em colocar em prática o que diz os documentos oficiais da área da educação. Um dos maiores desafios é ampliar sua compreensão, abordando aspectos sociais, políticos, econômicos e estéticos. Para atender essa necessidade é preciso pensar e produzir materiais pedagógicos que sejam estruturados para atender as demandas das diferentes realidades escolares e, ao mesmo tempo, estimular os alunos a se engajarem em atividades de investigação. Essa produção necessita de parcerias com professores, estudos sobre os conceitos científicos, produção e testes de materiais pedagógicos.

Portanto, não se trata apenas de compreender a quantidade de espécies ou a diversidade de ecossistemas de uma região, mas sim de compreender que valores estão agregados a essa biodiversidade e avaliar as implicações dela na vida de todos. Há valores que ultrapassam a noção de produto de mercado para a economia mundial, de tal modo que uma discussão sobre o que fazer com a biodiversidade deve levar em conta aspectos econômicos, políticos, culturais, estéticos, morais e éticos.

Nosso trabalho tem como objetivo geral estudar e discutir o processo de produção e validação de sequências didáticas investigativas (SDIs) de biologia que possam contribuir para construção de práticas escolares que visem à conservação e preservação da biodiversidade.

Fundamentação teórica

As questões ambientais são foco de discussões na sociedade há algumas décadas. Tais discussões, ao longo dos anos, alcançaram esferas cada vez mais amplas, deixando de ser tratadas somente no campo das ciências biológicas e buscando nas ciências humanas e sociais as reflexões necessárias para a resolução de problemas ambientais.

A biodiversidade como conceito das ciências biológicas é algo muito recente. Contudo, segundo Mayr (1998), a diversidade biológica fez parte das preocupações humanas a partir de nossa origem como espécie.

Apesar do termo biodiversidade ser muito utilizado nas ciências biológicas, ele foi cunhado há pouco tempo, em 1986, na cidade de Washington, durante o National Forum on BioDiversity. Nesse mesmo fórum, organizado pela National Academy of Sciences e Smithsonian Institution, os resumos foram publicados dois anos depois, em 1988, com o título de *BioDiversity* e dando origem a um *best-seller* da National Academy Press. Dentre os autores dos resumos estavam especialistas de diversas áreas do conhecimento, tais como: economia, filosofia, direito, biologia e antropologia. Após seis anos, o termo biodiversidade figurou como o centro das discussões durante a Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente (ECO-92), promovida pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco) no Rio de Janeiro. Durante a conferência, 179 países ratificaram a Convenção sobre a Diversidade Biológica, a CDB (Motokane, 2005). Nesse documento não há menção à palavra biodiversidade, mas sim à expressão “diversidade biológica”, que é definida no artigo 2, “Utilização de termos”:

Diversidade Biológica significa a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas

terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas (Brasil, 2000, art. 2).

Após esses dois eventos globais, o termo “biodiversidade” extrapolou os muros da ciência e passou a orbitar como questão central de assuntos políticos e econômicos. Além disto, também começaram a surgir na comunidade científica diversas definições sobre o termo (Oliveira; Kawasaki, 2005). Dentre as primeiras definições, tem-se a de Wilson (1997), em que a biodiversidade é entendida como a variedade dos organismos em todos os níveis, desde as variações genéticas intraespecíficas até as variações entre organismos e grupos taxonômicos superiores. Para Wilson, isso incluiria também a variação de ecossistemas, as quais englobam as comunidades de organismos e as condições físicas em que esses organismos vivem.

Outro autor que discute a biodiversidade na mesma perspectiva que Wilson é Lévêque (1999). Esse autor apresenta uma descrição mais minuciosa a respeito do conceito de biodiversidade, indicando que esta se refere a três níveis interligados da hierarquia biológica:

A diversidade das espécies: A identificação das espécies e seu inventário constituem a maneira mais simples de apreciar a diversidade biológica de uma área geográfica. Foi a evolução biológica que deu forma, no decorrer do tempo, a esta imensa diversidade de formas e de espécies.

A diversidade genética: Cada espécie é diferente das outras do ponto de vista da sua constituição genética (genes, cromossomos). Da mesma forma, as pesquisas em biologia molecular colocaram em evidência a existência de uma variabilidade genética entre populações isoladas pertencentes a uma mesma espécie, bem como entre indivíduos no seio de uma população. A diversidade genética é o conjunto da informação genética contida dentro de todos os seres vivos, correspondendo à variabilidade dos genes e dos genótipos entre espécies e no seio de cada espécie.

A diversidade ecológica: Os ecossistemas estão constituídos pelos complexos de espécies (ou biocenoses) e seu ambiente físico. Distinguimos

numerosos tipos de ecossistemas naturais, como as florestas tropicais, os recifes de coral, os manguezais, as savanas, as tundras, etc., bem como os ecossistemas agrícolas. Cada um destes ecossistemas abriga uma combinação característica de plantas e de animais. Esses próprios ecossistemas evoluem em função do tempo, sob o efeito das variações climáticas sazonais ou a longo prazo (Lévêque, 1999, p. 16-18).

Ao analisarmos as definições do termo biodiversidade supracitadas nesse referencial teórico, poderemos notar que existe um plano básico de se observar a biodiversidade, pelo menos dentro do campo da biologia. Há uma convergência entre os autores de centrar a questão da biodiversidade em três eixos estruturais: a diversidade genética, a diversidade de espécies e a diversidade de ecossistemas.

Porém, para compreender tudo o que cerca esse conceito, é necessário ir além. A biodiversidade tem uma importância fundamental para o ser humano, uma vez que fornece todas as matérias-primas relacionadas à sobrevivência de nossa espécie, tais como os recursos alimentares, farmacológicos, industriais, biotecnológicos (Lévêque, 1999). Além disso, a biodiversidade tem um valor simbólico que se relaciona diretamente com a manutenção de diferentes culturas. Com isso é fácil perceber que a biodiversidade é tratada de diferentes formas e com diferentes significados, de acordo com o valor que cada grupo social designa a ela.

A compreensão da finitude dos recursos gerados pela biodiversidade atrelada às discussões sobre a conservação do meio ambiente ocorreu apenas no século XX. O primeiro movimento relacionado a essas discussões foi o Clube de Roma, em 1960, em que se discutia os riscos de se basear a economia em recursos não renováveis por meio de modelos matemáticos. A partir disso, tem-se as grandes conferências mundiais, iniciando em Estocolmo (1972), depois Rio-92 (1992) e Rio+10 (2002) (Nascimento, 2012) e, por fim, a Rio+20 (2012). Nesse sentido, a biodiversidade ganha destaque internacional, assumindo dimensões políticas nesse cenário. Assim, ao falar sobre biodiversidade, necessariamente estamos falando sobre os aspectos sociais, políticos, éticos e estéticos da vida dos cidadãos (Motokane, 2005).

No centro das discussões envolvendo a biodiversidade, a partir do momento em que ela passa a ser tratada como “algo” mensurável, é que emergem os seus valores. Wiegleb (2002) discute a existência de duas categorias de classificação dos valores atrelados à conservação da biodiversidade: a classificação econômica dos valores de conservação e a classificação filosófica dos valores de conservação da natureza. Esses valores dependem diretamente da maneira pela qual a biodiversidade é analisada.

Na classificação econômica dos valores de conservação, a biodiversidade é tratada a partir da perspectiva de monetarização dos benefícios econômicos gerados por ela. Com isso, tem-se as seguintes subcategorias atreladas a essa categoria:

- valores de uso direto: econômicos (fontes de pesca, caça, madeira, combustível, recreação e ecoturismo) e simbólicos (espirituais);
- valores de uso indireto: função ecológica (regulação climática, fotossíntese, ciclos biogeoquímicos, assimilação de resíduos etc.) e de opção (fonte de futuros medicamentos, genes para melhoramento de plantas e animais, biotecnologia, substituição de recursos esgotados);
- valores de não uso: existenciais (bem-estar que determinado local gera, beleza natural, ter contato direto com a natureza) e de legado (perspectiva altruística, incluindo pensamento intergeracional de equidade e equidade entre diferentes economias).

Os valores atrelados à biodiversidade indicam o que as pessoas, grupos sociais ou até mesmo as instituições priorizam quando pensam a respeito da biodiversidade. Assim, revelam as bases ideológicas que impulsionam tais sujeitos ou instituições. Isso é fundamental para se compreender os diferentes contextos sociais e para aprimorar ações mais específicas para tomadas de decisão relacionadas às questões ambientais.

A escola, como um espaço de reflexão sobre a sociedade, encontra nos temas ambientais uma possibilidade de trazer para seus currículos abordagens mais interdisciplinares e mais próximas da realidade dos alunos. Cabe considerar uma reflexão nesse momento, em que a juventude brasileira é

marcada por diferentes experiências e possui uma diversidade (indígenas, quilombolas, de ensino noturno) com grande variedade de matizes no que se refere ao seu comportamento, classe social, identidade de gênero, sexo, afetividade, trabalho, conflitos e pressões que sofre, direitos que possui, o potencial que tem de atuar na sociedade e a construção de uma identidade de sujeito a partir de uma reflexão de si mesmo como sujeito da linguagem (a alteridade e a identidade). A biodiversidade pode ser um tema que auxilia os jovens a se posicionarem frente a uma série de problemas, contribuindo para sua formação cidadã.

Com base nas ideias apresentadas sobre a formação do jovem brasileiro, no que se refere à sua cidadania, é que se faz necessário entender qual é o conceito de cidadania que é adotado neste capítulo. Apesar do termo “educar cientificamente para a cidadania” ser muito comum, o uso da palavra cidadania parece ter caído em uma multiplicidade de sentidos e significações. Segundo Bakhtin e seu Círculo, em uma publicação de Bakhtin (Bakhtin; Volochinov, 1992), o conceito de “palavra”, entendido aqui como discurso, só tem sentido quando em um contexto específico, portanto, a expressão da “palavra” é carregada de ideologia. Assim, faz-se necessário compreender o que é cidadania, qual é o sentido dado a ela neste trabalho, uma vez que sua definição orienta todas as sequências didáticas investigativas aqui produzidas.

Kreuger e Ramos (2017), estudando as concepções de cidadania no ensino de ciências, confirmam a ideia de que há uma grande polissemia no conceito, porém há alguns elementos em comum que estão relacionados à coletividade política e ao espaço público.

Nossa proposta não é trazer aqui um apanhado de toda a construção histórica do conceito de cidadania, mas focalizar nas discussões de cidadania e educação científica. Segundo Ribeiro (2002), a cidadania moderna considera a propriedade como resultante do trabalho humano. Essa relação causa uma série de consequências para a sociedade, pois se a cidadania moderna se baseia na propriedade privada e não na educação, como a escola pode ser o local de construção da cidadania? A propriedade privada no Brasil está relacionada a uma série de outras características de quem

é verdadeiramente cidadão. Segundo a autora, o conceito e a realidade da cidadania estão ligados à raça branca e à cultura e conhecimento de classes dominantes que controlam a propriedade privada e o trabalho. Ribeiro (2002) defende a ideia de que a educação escolar tem muitas limitações para auxiliar na construção da cidadania, principalmente de índios, negros, mulheres, trabalhadores rurais e urbanos. A autora aponta os movimentos sociais como forma de construir novas formas de educação para a cidadania.

Somos concordantes com as críticas que Ribeiro (2002) faz sobre a limitação da educação escolar para a construção da cidadania. Porém, a escola também é um local de resistência e não só um espaço de reprodução da ideologia da classe dominante, como mostra Oliveira (2018), quando faz uma análise crítica sobre a implantação da BNCC no Brasil:

Felizmente, as escolas não são um campo vazio, são espaços/tempos de práticas curriculares de produção e circulação de conhecimentos, para além da difusão deles. Mesmo não sendo considerado ou percebido como existência válida, invisibilizadas por uma abordagem tecnicista e autoritária do espaço escolar, as escolas criam currículos! Vivem existências desconsideradas, nas margens, nas sombras, nas brechas e lacunas de um sistema que busca controlá-las e desqualificá-las, na incontrolabilidade da vida, na ‘rebeldia do cotidiano’ (Oliveira, 2018, p. 57).

Partimos então da premissa de que a educação escolar, sendo um direito de todos e dever do Estado e da família, garantida pela Constituição Brasileira de 1988, pode ser um dos caminhos para a construção da cidadania, sem desconsiderar outras organizações sociais.

Palma Filho (1998) diz que é preciso nos questionarmos sobre o que é educar para cidadania e se é isso que realmente queremos. Se sim, é importante destacar de qual cidadania estamos falando. Segundo o autor, trabalhar a cidadania considerando a triangulação professor-aluno-conhecimento pode levar ao desenvolvimento intelectual e aumentar a compreensão do educando quanto ao meio natural e social, contribuindo para

a formação de um indivíduo crítico/reflexivo. A educação não é neutra em relação ao tipo de cidadania que se busca. As concepções de educação, mesmo implícitas, estão presentes no planejamento educacional e curricular, o que torna qualquer projeto educacional fortemente posicionado sobre o que é cidadania. Palma Filho (1998) faz a crítica sobre qual é o significado de cidadania que constatamos na sociedade contemporânea, baseada nas regras do mercado:

Desde Locke o liberalismo tem dificuldade em trabalhar com a igualdade. O ideário liberal restringe a ideia de igualdade desde o início e não tem o mesmo peso que o individualismo, liberdade, propriedade. Como estes últimos imperam, igualdade e democracia sofrem restrições. Logo, igualdade não abrange o campo das condições materiais, o que se encaixa no princípio de que os indivíduos não possuem os mesmos talentos e capacidades. Esses princípios desencadeiam a cidadania liberal que hoje observamos (Palma Filho, 1998, p. 103).

Neste capítulo focalizaremos a relação existente entre o ensino de ciências e a construção da cidadania. Isso se faz necessário, pois há uma vasta literatura que discute as relações entre a educação e cidadania. Nossa proposta é procurar reflexões que nos ajudem a compreender como as propostas de sequências didáticas investigativas de biologia podem auxiliar a construção da cidadania, tendo a biodiversidade como foco das discussões desse material pedagógico.

Krasilchik (1987) traz um panorama histórico do ensino de ciências no Brasil e destaca que somente nos anos 1970, com propostas baseadas em um ensino com abordagem “ciência, tecnologia e sociedade” (CTS), é que os currículos brasileiros passaram a se preocupar com a formação de um aluno que pudesse participar da tomada de decisões de forma crítica, utilizando o conhecimento científico para fundamentar suas opiniões.

A abordagem CTS foi importante para influenciar a produção de documentos curriculares no Brasil e no mundo, em um momento no qual a sociedade tinha desconfianças sobre o papel da ciência. Mais de 40 anos depois passamos pela mesma crise de confiança da sociedade com

a ciência, o que torna as discussões sobre cidadania e educação científica mais necessárias. Levinson (2010) reforça essa ideia, mostrando que, no final dos anos 1990 e início dos anos 2000, muitos pesquisadores destacam o foco que o ensino de ciências dá para a formação da cidadania e que esse interesse está associado ao fato de que sociedades democráticas precisam de um cidadão confiante na ciência e tecnologia, caso contrário, o interesse da população diminui, acarretando perdas econômicas para qualquer país.

Autores como Meis e Fonseca (1992) defendem a ideia de que, no início dos anos 1990, os avanços da ciência e da tecnologia trouxeram desafios para o cidadão. Esses desafios de ordem moral, ética e política colocam diante da sociedade conflitos e dilemas sobre os caminhos da ciência e da tecnologia. Tais conflitos e dilemas seriam a justificativa para uma educação científica que pudesse preparar os cidadãos para uma tomada de decisões consciente e responsável.

Para Dal Pian (1992, p. 51), “[...] quando se considera a questão da democracia, a opinião dos cidadãos sobre ciência deve ser considerada. Muitas são as questões que surgem do debate sobre o papel e relevância da ciência na vida moderna. As posições são contraditórias”. A autora avança na reflexão mostrando que muitas propostas curriculares e materiais pedagógicos do período pós-ditadura estavam preocupados em trazer para os alunos as funções sociais da ciência e da tecnologia. A autora destaca o processo de alfabetização científica como sendo o caminho para essa formação do cidadão que compreende aspectos conceituais e sociais da ciência. Dal Pian (1992) faz uma defesa aberta e clara de que o espaço privilegiado para a construção de uma educação científica cidadã é a escola pública. A autora considera que, apesar de os problemas enfrentados pelas escolas públicas de educação básica, é nelas também que encontramos os alunos e professores mais engajados e dispostos a investir em uma educação científica que promova a participação dos cidadãos nas discussões científicas.

As discussões sobre ensino de ciências e cidadania caminharam ao longo dos anos 1990 preocupadas em fazer proposições de estratégias e

em oferecer justificativas para a ampliação da participação do cidadão nas decisões sobre conflitos que a ciência pode trazer para a sociedade. Certamente que todos os trabalhos de pesquisa citados até o momento defendem a ideia de que um ensino de ciências preocupado com a construção da cidadania é importante e necessário para a manutenção de uma sociedade democrática. Porém, poucos trabalhos se dedicaram a uma discussão mais profunda sobre o que é exatamente essa cidadania ou quais são as características de um cidadão crítico frente aos conflitos e dilemas da sociedade.

Os estudos de Levinson (2010) mostram que o ensino de ciências preocupado com a cidadania deve considerar que as questões sociocientíficas seriam o meio mais apropriado para uma educação cidadã. Sua justificativa está no fato de que o conhecimento científico só chega ao público em geral quando este se transforma em algo aplicado e gera algum conflito para ser resolvido. Levinson (2010) defende que as propostas que trazem questões sociocientíficas trazem vários benefícios para o ensino de ciências. O primeiro deles estaria relacionado ao fato de que as questões contemporâneas da ciência são muitas, necessitam de muitos conteúdos para serem entendidas e, caso fossem todas ensinadas, tornariam o currículo muito pesado. As questões sociocientíficas podem ajudar a organizar e selecionar os conteúdos com a finalidade de otimizar a quantidade e qualidade de assuntos a serem tratados na escola. Outro ponto é que, por meio da alfabetização científica, os cidadãos podem obter a formação para participarem da tomada de decisão democrática sobre questões tecnocientíficas contemporâneas.

Levinson (2010) defende ainda que os alunos devem ser ouvidos em todo esse processo de uma educação científica para a cidadania. Para o autor, a participação ativa dos alunos não deve ser uma simples prescrição curricular. Se as escolas falharem em fornecer espaços democráticos para os estudantes participarem e agirem, então as intenções do currículo se tornarão inúteis. Os alunos, na maioria das escolas, não têm voz nas decisões sobre os currículos de ciências, embora existam espaços de participação como conselhos de escola e classe. Levinson (2010) aposta na

criação de materiais pedagógicos e espaços inclusivos e democráticos que incentivem o diálogo crítico e que todos os alunos estejam capacitados e autoconfiantes o suficiente para experimentar novas ideias por meio da argumentação. Dentre as questões levantadas por Levinson (2010), as quais os alunos têm grande interesse, estão o uso de radiação, os avanços da genética e da biologia molecular e os problemas ambientais (mudanças climáticas, perda da biodiversidade e poluição).

Pinhão e Martins (2016), ao analisarem as diferentes concepções de cidadania presentes no ensino de ciências, fizeram duas constatações importantes para o contexto do nosso trabalho. A primeira delas é a de que há uma carência nas pesquisas em ensino de ciências que tenham a cidadania como foco e a segunda é que a compreensão de processos de tomada de decisão também precisa ser melhor estudada, uma vez que as propostas de ensino de ciências para a formação cidadã se baseiam na tomada de decisões

Os trabalhos de Dagnino (1994), Ribeiro (2002), Levinson (2010) e Pinhão e Martins (2016) concordam que as apropriações recorrentes do termo cidadania abarcam diferentes projetos advindos de interesses diversos na sociedade. As práticas educativas também têm a mesma relação com esse conceito. Logo, reitera-se que, apesar de sua origem antiga, a cidadania tem agregado diferentes aspectos de seu contexto político/social e econômico. No entanto, a coletividade pública e política na relação entre os indivíduos e o Estado são pontos centrais e comuns dentro das diferentes significações de cidadania, como já afirmado anteriormente. A cidadania é uma construção de processos históricos de negociações, na relação dialógica entre cidadãos e sua estrutura jurídica/política.

Sendo assim, consideramos neste trabalho uma perspectiva de cidadania que se respalda na análise estrutural das relações de poder que, por muitas das vezes, restringem o acesso a uma educação de qualidade. Logo, a cidadania que defendemos é aquela que parte de lutas pelos direitos, principalmente à educação, sempre respaldada em um Estado democrático

Nesse contexto, a educação para cidadania promove a luta por direitos e não pode ser alcançada sem uma educação básica que a contemple.

Tendo em vista esse contexto teórico, neste trabalho consideramos a definição inter-relacional das dimensões de cidadania propostas por Cortina (2005). Segundo a autora, para que ocorra a adesão dos cidadãos em prol de bens e problemáticas comuns, é preciso que haja o entendimento dos “*status* legais e morais” do fazer cidadão, sendo necessária a ampliação do entendimento quanto aos domínios do seu exercício cidadão civil, político, intercultural, social e econômico. Nesse sentido, tais sujeitos seriam capazes de avaliar e questionar a nação em que estão inseridos, construindo uma “cidadania cosmopolita” que visa o Estado de justiça, de raiz coletiva, crítica e democrática.

Cortina (2005) aponta que uma das principais ferramentas para alcançar essa cidadania cosmopolita é por meio da educação. Segundo Reis e Tinoca (2018), os membros de uma população sentem-se alheios aos problemas comuns, construindo um estado de impotência entre os membros, e questionam sua capacidade e poder de atuação diante de tais problemas. Nesse sentido, a escola oferece a possibilidade de ressignificar tal percepção. Os autores indicam que muitas vezes o espaço escolar reforça o sentimento de incapacidade.

A perspectiva de Cortina (2005) sobre uma cidadania cosmopolita nos ajuda a contextualizar a realidade brasileira no que se refere aos direitos e deveres do cidadão. O cenário pós-guerra colocou os princípios mercadológicos como critério-chave para a inclusão na participação social, entrelaçando a concepção democrática de cidadania à uma perspectiva liberal e reduzindo o cidadão a consumidor. Assim, a partir da afirmação dos valores econômicos, o poder de consumo se sobressai, reduzindo e esvaziando a representatividade plural, e apaga o papel do Estado. Segundo Cortina (2005), essa perspectiva coloca a cidadania dentro de uma única dimensão: a econômica.

Logo, a dimensão econômica dessa cidadania cada vez mais se distancia dos ideários de justiça social e se coloca como imperante dentre as outras dimensões, acarretando profundas desigualdades, principalmente em instituições escolares. Essa lógica ganha penetração intensa na educação brasileira nos anos 1990, a partir de reformas no aparelho estatal.

Logo, tendo em vista a história do direito à educação, é perceptível que o cenário contemporâneo é um cenário de lutas, um campo de batalha que constrói um panorama que vem se tornando cada vez mais reprodutor das desigualdades.

Com o cenário da pandemia, as questões da desigualdade na educação ficam ainda mais evidentes, acirrando a assimetria de acesso e colocando como critério principal as condições econômicas. O desbalanço das dimensões de cidadania de Cortina (2005) é axiomático e a distancia ainda mais dos ideários de justiça e engajamento coletivo para tomadas de decisão.

Os cidadãos com acesso à educação são aqueles que possuem maior poder de consumo, condições financeiras e estruturais. Aqueles restringidos do direito à educação seriam cidadãos com acesso a uma parcela do seu pacote de direitos, configurando uma situação de semicidadania (Cohen, 2009). Não são todos que têm acesso à educação, e a cidadania alcançada nesse formato é uma semicidadania mercadológica (Cohen, 2009; Palma Filho, 1998).

Para Cortina (2005), a cidadania é um sentimento de pertencimento de um indivíduo a uma comunidade. Porém a autora traz um conceito de cidadania cosmopolita, pensado a partir de cidadanias política, social, econômica, civil e intercultural. A cidadania política poderia ser entendida como uma relação política de participação entre um indivíduo e uma comunidade política. Como cidadania social a autora propõe a crítica ao “Estado paternalista” e à passividade do cidadão na busca de uma justiça social. A cidadania econômica é vista pela autora como um grupo de pessoas que age para a satisfação de necessidades humanas com qualidade. A cidadania civil é um conceito no qual a autora critica as formas de produção e considera que o trabalhador e as diversas profissões devem ser mais valorizados do que a mais valia das organizações capitalistas. Por fim, o conceito de cidadania intercultural surge como uma valorização das diversas culturas presentes nas comunidades e o importante é o respeito a essas diferenças. Assim a cidadania cosmopolita é baseada no fim de um pensamento individualista, da desigualdade material, da injustiça social e da exclusão.

O conceito de cidadania cosmopolita de Cortina (2005) é de grande importância para a discussão das questões ambientais, uma vez que estas envolvem todas as dimensões de cidadania apresentadas.

Concordamos com Oliveira e Queiroz (2016, p. 94) quando afirmam que

[...] o discurso de cotidiano, para muitos membros da comunidade de educação em ciências e, também para alguns documentos oficiais, é associado a uma tentativa de relacionar conceitos científicos a questões do dia a dia. Essa percepção de educação em ciências, para nós, está distante de formar um estudante na perspectiva de cidadania, uma vez que não há uma associação entre a leitura de mundo estabelecida pela ciência com questões de cunho social, político, econômico, civil e intercultural, ou seja, não busca o repensar da sociedade.

Para pensarmos em propostas didáticas que favoreçam a formação de cidadãos críticos, não podemos nos pautar em modelos de ensino que entendem os estudantes como sujeitos passivos no processo de ensino/aprendizagem. Também não podemos considerar que a aprendizagem sobre o conhecimento científico ocorre de forma mecânica, a partir da memorização de definições, fórmulas e leis.

Sasseron e Carvalho (2011) recuperam diferentes trabalhos que tratam dos entendimentos sobre a alfabetização científica. Apesar da grande complexidade do assunto, adotaremos aqui a compreensão das autoras sobre o que é alfabetização científica, uma vez que entendemos que a síntese elaborada por elas nos satisfaz para darmos contexto ao ensino e à aprendizagem da biologia.

Para as autoras, a ideia de alfabetização está alicerçada em Paulo Freire. Entenderemos aqui que uma pessoa alfabetizada lê e escreve de acordo com suas experiências e a partir delas relê e reescreve esse mundo. Ao fazer a reescrita e a releitura, adquire um olhar crítico sobre sua realidade. Nesse movimento reconhece que a sociedade em que vive tem seus dilemas e suas injustiças e passa a ser um agente transformador dessa realidade. Para Paulo Freire, a ideia de uma “leitura crítica da realidade” promove

as reflexões sobre como agir e pensar do educando na sociedade em que vive. Quem está alfabetizado pode conhecer e transformar seu mundo.

Sasseron e Carvalho (2008) apresentam eixos estruturantes do processo de alfabetização científica. Esses eixos são importantes, pois trazem uma síntese de como a alfabetização científica pode ser entendida no ensino de biologia.

O primeiro dos eixos estruturantes refere-se à compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais e a importância deles reside na necessidade exigida em nossa sociedade de se compreender conceitos-chave como forma de poder entender até mesmo pequenas informações e situações do dia-a-dia. O segundo eixo preocupa-se com a compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática, pois, em nosso cotidiano, sempre nos defrontamos com informações e conjunto de novas circunstâncias que nos exigem reflexões e análises considerando-se o contexto antes de proceder. Deste modo, tendo em mente a forma como as investigações científicas são realizadas, podemos encontrar subsídios para o exame de problemas do dia-a-dia que envolvam conceitos científicos ou conhecimentos advindos deles. O terceiro eixo estruturante da AC compreende o entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente e perpassa pelo reconhecimento de que quase todo fato da vida de alguém tem sido influenciado, de alguma maneira, pelas ciências e tecnologias. Neste sentido, mostra-se fundamental de ser trabalhado quando temos em mente o desejo de um futuro saudável e sustentável para a sociedade e o planeta (Sasseron; Carvalho, 2008, p. 335).

A partir dessas ideias consideramos que a biodiversidade é um tema com grande potencial para a promoção da alfabetização científica em sala de aula. Para entendermos a biodiversidade em todos os seus níveis é preciso que vários conceitos e terminologias sejam aprendidos para comunicarmos com precisão o que queremos. Assim, o primeiro eixo da alfabetização científica pode ser explorado com o uso da biodiversidade como tema das propostas didáticas.

A biodiversidade se relaciona ao segundo eixo proposto por Sasseron e Carvalho (2008), na medida em que discutimos questões como a preservação e a conservação de espécies ou impactos provocados pela ação humana no ambiente. Dessa forma, é possível apresentar na sala de aula como uma ciência (no caso, a ecologia) produz seus conhecimentos e que interferência esses conhecimentos têm na decisão de políticas públicas ou no cotidiano das pessoas. Dessa forma, a ecologia passa a ser compreendida como um conjunto de elementos que tratam da construção, estabelecimento e organização do conhecimento científico, o que pode abranger questões como método científico, a relação entre experimento e teoria e a influência de elementos sociais, culturais, religiosos e políticos na aceitação ou rejeição de ideias científicas.

Já no último eixo, podemos considerar que a biodiversidade é um tema amplo o suficiente para compreendermos as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. A ecologia passa a ser vista de uma forma mais ampla, mostrando aos estudantes que essa ciência produz e é influenciada pela tecnologia, e que as demandas para a produção do conhecimento ecológico são provenientes da sociedade.

A escolha da alfabetização científica para auxiliar a construção de sequências didáticas investigativas (SDIs) é de fundamental importância para que os alunos possam ter uma visão mais ampla da biologia. Ao conhecer os modos de produção do conhecimento científico e os fatores que interferem em tais modos, os estudantes podem construir um olhar mais crítico sobre o que a ecologia faz. A biologia, vista como uma ciência complexa e de influências multivariadas, com um pluralismo teórico-metodológico, pode ser explorada nos contextos escolares para ampliar tanto a compreensão de conceitos biológicos como de aspectos epistemológicos importantes nas diversas formas de empreendimento científico. Considerando a grande apropriação histórica do conhecimento ecológico para discussões sobre questões socioambientais, também é possível destacar o potencial da ecologia para contemplar o terceiro eixo estruturante: o entendimento das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.

Os eixos de alfabetização científica são uma base para que o currículo de biologia possa ser construído. Assim, a partir desses eixos podemos projetar quais seriam as características de um sujeito que está alfabetizado cientificamente. Muitos autores discutem quais seriam as características de uma pessoa alfabetizada cientificamente. Faremos uma discussão sobre tais características, baseados nos trabalhos de Hurd (1998).

O estudo da biodiversidade deixa claro para todos que a economia global é amplamente influenciada pelos avanços da ciência e tecnologia. As decisões sobre como diminuir as taxas de extinção, a disseminação de doenças, o aproveitamento econômico do recurso natural e a criação de áreas de conservação afetam e são afetadas pela economia planetária. O tema da biodiversidade propicia aos alunos a oportunidade de discutir aspectos científicos e sociais e abre a possibilidade para que os alunos compreendam que problemas sociocientíficos exigem o conhecimento de diferentes áreas do conhecimento e necessitam de um posicionamento para a tomada de decisões.

Ao identificarmos, no processo de alfabetização científica, o eixo que trata da natureza da ciência como sendo um dos componentes importantes do ensino de biologia, consideramos que os alunos devem entender como as pesquisas científicas são feitas e validadas. A compreensão dessa produção e validação passa pelo “fazer ciência”, ou seja, vivenciar algumas práticas que estão envolvidas na produção do conhecimento científico. A vivência dessas práticas necessita que os alunos reconheçam que conceitos, leis e teorias da ciência não são rígidos, ou seja, são transitórios, e o que se ensina e aprende hoje pode não o ser amanhã (Hurd, 1998). Com isso, é possível trazer aos alunos a ideia de que a ciência não constrói verdades imutáveis e absolutas. Também reconhecem que os cientistas não são movidos somente por questões de aplicação direta na vida humana, e para isso os alunos devem reconhecer a importância da pesquisa em si mesma, como produto da curiosidade de um cientista.

Apesar de reconhecermos a importância das diversas formas de conhecimento (religioso, tradicional, artístico e filosófico), quando apresentamos problemas em aulas de ciências, priorizamos o uso do conhecimento

científico, quando apropriado, para tomar decisões, construir julgamentos, resolver problemas e executar ações. Reconhecer quando é apropriado utilizar os conhecimentos científicos só ocorre quando os alunos são submetidos a frequentes situações e dilemas para que exercitem essa capacidade.

A defesa de materiais pedagógicos baseados nos eixos da alfabetização científica é um caminho para que o conhecimento ecológico chegue a todos os jovens dentro do contexto escolar, contribuindo para a construção de um jovem mais crítico e capaz de compreender as diferentes dimensões que a cidadania tem.

Assim como não podemos pensar em modelos de ensino nos quais alunas e alunos são meros expectadores das aulas, não podemos pensar que os materiais e propostas que circulam nessa perspectiva sejam adequados para a promoção da alfabetização científica na sala de aula.

Para que a alfabetização científica ocorra, também é necessária uma proposta de materiais pedagógicos que contemplem seus eixos. Consideramos que duas ideias sejam importantes de serem esclarecidas nesse momento. A primeira delas é a do ensino por investigação. Nossa proposta, neste capítulo, é trazer algumas premissas que são importantes para fundamentar a produção das sequências didáticas investigativas.

É importante lembrar que a abordagem didática investigativa não é algo novo e já esteve demarcada por outras nomenclaturas como “ensino por descoberta”, “aprendizagem por projetos”, “aprendizagem por resolução de problemas”, dentre outras. Porém, o que defendemos é que o ensino por investigação seja capaz de fornecer aos alunos não somente noções e conceitos científicos, mas também a possibilidade de “aprender como fazer ciência” e “aprender sobre a ciência”. Entendemos que oferecer oportunidades para que os alunos resolvam problemas os ajuda a se envolverem no processo investigativo. A resolução de problemas, nessa abordagem didática, proporciona uma aprendizagem de como a ciência produz, valida e comunica seus conhecimentos.

Entendemos ainda que alguns princípios descritos por Jean Piaget (1976, 1977, 1978) e Vigotsky (1984, 2000) são de fundamental importância para a construção, validação e aplicação das SDIs.

Dentre os pressupostos piagetianos, as SDIs procuram oferecer um problema para o início da construção do conhecimento, tendo como foco o aluno como protagonista da aprendizagem. Ao oferecermos qualquer novo conhecimento, partimos do princípio de que tais conhecimentos têm origem em um conhecimento anterior. Procuramos evidenciar momentos nos quais a ação intelectual se concretiza para que o aluno possa ter consciência da sua aprendizagem. Também entendemos que o erro é importante e fundamental na construção de novos conhecimentos.

Já as ideias de Vigotsky fundamentam a produção das SDIs, nas quais o trabalho em grupo e a interação social são o foco da maior parte das atividades propostas. Isso porque a interação social é uma forma de atingirmos a zona de desenvolvimento proximal (ZDP) dos alunos. É nesse processo interacional que podemos explorar as possibilidades de aprendizagem dos alunos e dar oportunidades para que eles cheguem ao máximo do seu desenvolvimento cognitivo.

Outro ponto de esclarecimento é entender o que é uma sequência didática investigativa.

As ideias apresentadas por Zômpero e Laburú (2011) sobre as características do ensino por investigação foram de grande importância para as construções e validações das SDIs. Os trechos a seguir explicitam tais características e foram construídos a partir de uma análise comparativa de vários trabalhos que traziam propostas investigativas:

Porém, em todos os casos, concorda-se que essas atividades são sempre baseadas em problemas que os alunos devem resolver e que esta proposta de ensino apresenta-se muito diferente da abordagem do ensino tradicional, no qual o professor tem a preocupação de desenvolver uma lista de conteúdos, [...].

Admitimos que as atividades de investigação permitem promover a aprendizagem dos conteúdos conceituais, e também dos conteúdos procedimentais que envolvem a construção do conhecimento científico [...].

[...]. Apesar da polissemia associada ao termo atividades de investigação e da falta de consenso quanto às peculiaridades que as referidas atividades

apresentam, admitimos que algumas características devem estar presentes nas atividades investigativas: o engajamento dos alunos para realizar as atividades; a emissão de hipóteses, nas quais é possível a identificação dos conhecimentos prévios dos mesmos; a busca por informações, tanto por meio dos experimentos, como na bibliografia que possa ser consultada pelos alunos para ajudá-los na resolução do problema proposto na atividade; a comunicação dos estudos feitos pelos alunos para os demais colegas de sala, refletindo, assim, um momento de grande importância na comunicação do conhecimento, tal como ocorre na Ciência, para que o aluno possa compreender, além do conteúdo, também a natureza do conhecimento científico que está sendo desenvolvido por meio desta metodologia de ensino (Zômpero; Laburú, 2011, p. 78-79).

A forma escolhida para a organização das atividades investigativas é chamada de sequências didáticas investigativas. As SDIs são um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos (Zabala, 1998).

Elas são um “[...] certo número de aulas planejadas e analisadas previamente com a finalidade de observar situações de aprendizagem, envolvendo os conceitos previstos na pesquisa didática” (Pais, 2002, p. 102). No caso da presente pesquisa, as SDIs são propostas didáticas e ao mesmo tempo oferecem oportunidades para que possamos investigar questões de pesquisa de interesse do nosso grupo de pesquisa.

No presente trabalho, chamaremos as sequências didáticas de investigativas, pois consideramos o fato de terem as características apresentadas por Zômpero e Laburú (2011).

Já a ideia da utilização do termo “didática” tem a ver com uma série de características das SDIs. Quando iniciamos a produção de uma SDI, os objetivos educacionais emergem das demandas de uma escola real (escolas-campo parceiras do grupo de pesquisa) e de uma sala de aula dentro dessa instituição. Em alguns casos, as SDIs abarcam necessidades que extrapolam a aprendizagem do conteúdo científico, tais como a

necessidade de melhorar a escrita, a expressão oral ou a relação dos alunos com a escola ou o professor.

Os conteúdos também possuem uma ligação importante com a esfera da escola, pois todas as SDIs partem de um currículo que a instituição escolar segue. As propostas são pensadas junto aos professores, e a escolha de um conjunto básico de conteúdos (conceituais, procedimentais e atitudinais) é feita pelo professor. Só então o grupo de pesquisa trabalha no sentido de ampliar esses conteúdos.

Os meios para que o processo de ensino/aprendizagem ocorra são demandas dessa escola parceira. Não é possível criar SDIs com materiais e condições que não sejam oferecidas nas escolas. Caso isso ocorresse, as chances de as SDIs não serem utilizadas seriam grandes. Os professores que utilizam as SDIs devem se sentir seguros para aplicá-las sozinhos.

Dentro das demandas sociais da escola parceira, a SDI se constrói e a parceria com o grupo de pesquisa a reconstrói, transforma e modela. A SDI é uma expressão das intenções educativas, traduzidas em materiais e ações concretas para a sala de aula.

Como apresentado anteriormente, as SDIs estão baseadas nas ideias de alfabetização científica e no ensino por investigação. Tais pressupostos dão conta de compreendermos a estrutura e a função das SDIs no contexto desta pesquisa e sua relação com o tema da biodiversidade. Para a fundamentação do processo de produção e validação das SDIs, recorreu-se às ideias do Educational Design Research (EDR).

Reeves, Mckenney e Herrington (2011) apresentam um artigo discutindo a ineficácia de uma série de pesquisas educativas espalhadas pelo mundo todo, nas quais os resultados pouco ou nada modificam as realidades dos problemas educacionais. Os autores ponderam que alguns países do mundo (Finlândia, Coréia do Sul e Singapura) parecem ter conseguido sucesso em seus modelos educacionais, mas o resto do mundo ainda padece de problemas discutidos há anos, sem soluções para a vida mais prática do interior das salas de aula. Assim, a proposta do EDR é a construção de pesquisas que, em certa medida, venham a atender às

diferentes demandas de problemas educacionais e que tragam soluções, ainda que provisórias, para tais problemas.

Plomp (2009) diz que a EDR é uma abordagem de pesquisa adequada para analisar problemas complexos em práticas educacionais para os quais não há soluções claras disponíveis. Também ressalta que a EDR é um estudo sistemático de concepção, desenvolvimento e avaliação de intervenções educacionais como soluções para tais problemas, que também visa avançar nosso conhecimento sobre as características dessas intervenções e os processos de concepção e desenvolvimento delas.

O EDR tem outra característica que fundamenta o trabalho das SDIs, que é a colaboração entre grupos de pesquisadores e professores da educação básica. Ao produzir e analisar de forma sistemática o desenvolvimento e avaliação dos materiais pedagógicos, as estratégias de ensino/aprendizagem, programas e planejamentos, cria-se a oportunidade de construção de conhecimento conjunto de pesquisadores e professores.

Outra vantagem do uso do EDR é que toda a produção de uma SDI pode passar por um processo de validação que auxilia a testagem da eficácia de uma intervenção e suas relações com os pressupostos teóricos. Segundo autores como Nieveen, Mckenney, Akker (2006) e Gravemeijer e Cobb (2006), os estudos sobre validação têm o propósito de validar uma teoria sobre o processo de ensino/aprendizagem e/ou desenvolver ambientes para que a aprendizagem ocorra. Os estudos não trabalham com ambientes controlados ou simulados, mas sim no ambiente natural da sala de aula. Há ainda, segundo os mesmos autores, estudos de validação nos quais há a elaboração de um material instrucional baseado em um conjunto de teorias pedagógicas que pode ser aplicado em sala de aula e analisado (como é o caso do presente trabalho). Segundo Gravemeijer e Cobb (2006), os estudos de validação testam e melhoram sequências didáticas com o objetivo de desenvolver uma compreensão de como tais sequências funcionam em sala de aula e como as teorias pedagógicas são utilizadas.

Quando pensamos na produção das SDIs, temos duas preocupações mais gerais. A primeira preocupação é a de promover uma discussão sobre

aspectos inerentes aos problemas de pesquisa e a segunda preocupação é a de construirmos materiais pedagógicos que possam ser utilizados em sala de aula. A ideia é oferecer aos docentes “protótipos” de materiais que poderão ser transformados, reformulados e adaptados para a realidade de cada escola. A prototipagem de uma SDI segue um caminho também sugerido pela literatura de testes consecutivos em diferentes contextos do material.

É importante lembrar que durante os testes do “protótipo” de SDI dois aspectos podem ser avaliados: a) se os testes promovem a validação do protótipo na medida em que oferecem informações sobre a relação da SDI com os pressupostos teóricos, a qualidade teórica da SDI e o estudo de trajetórias de aprendizagem; e b) se os testes dão informações sobre o desenvolvimento da SDI, dizendo se é algo aplicável em outros contextos, se tem possibilidade de resolver o problema educacional da escola e qual o grau de dificuldade da sua aplicação.

Dessa forma, ao propormos SDIs sobre biodiversidade, trazendo conteúdos próprios da ecologia, procuramos uma combinação de resolução de problemas da prática educativa e da elaboração e validação de teorias que fundamentam nossas pesquisas. Esse tipo de proposta é apresentado no trabalho de Plomp (2009), que sugere que as pesquisas em educação científica devam atender às demandas da prática educativa e da própria pesquisa.

A validação das SDIs irá se basear no trabalho de Guimarães e Giordan (2013). Nesse artigo, os autores sugerem o modelo EAR para a validação, que deve ser desenvolvido em três fases: elaboração, aplicação e reelaboração. Para a fase de elaboração, os autores sugerem que exista uma fundamentação teórica que guie a ação docente e as estratégias que serão utilizadas em sala de aula. Para a fase de aplicação, os autores sugerem que sejam realizadas validações, a partir de instrumentos específicos propostos em Guimarães e Giordan (2013). Nessa fase também há a aplicação em sala de aula, com revisões constantes dos professores envolvidos. Já na fase de reelaboração, o professor tem a tarefa de revisar as sequências

didáticas, a partir dos resultados das fases anteriores. Assim, nosso processo de validação é baseado no modelo EAR e ao mesmo tempo propõe novas fases e etapas.

Descrição do caminho percorrido e resultados

Apresentamos nesta sessão os resultados obtidos da aplicação de oito SDIs e entrevistas feitas com nove professores que utilizaram uma ou mais SDIs em suas aulas. Todas as SDIs analisadas são produto de um processo de validação do grupo de pesquisa Linguagem e Ciências no Ensino (Lince), do qual fazem parte pesquisadores, pós-graduandos e professores da educação básica ligados ao ensino de ciências e biologia. As SDIs analisadas são produzidas com duas finalidades. A primeira delas é atender uma demanda da unidade escolar ou do professor, que procura nosso grupo de pesquisa para ajudá-lo a resolver problemas educacionais específicos de suas realidades. Outra função das SDIs é promover um espaço para o desenvolvimento das nossas pesquisas em ambientes escolares que são promotores da alfabetização científica, do ensino por investigação e da argumentação. Os principais temas provenientes das análises dos documentos orientadores de currículo, junto aos dados fornecidos pelas entrevistas com os professores, nos levaram à escolha de temas que, muitas vezes, não se restringem somente à ecologia. Pelo fato de os conteúdos da biologia serem importantes para a compreensão de assuntos emergentes na sociedade, os temas escolhidos abarcam áreas do conhecimento ou conceitos que extrapolam a área da ecologia, da biologia e das ciências da natureza. Porém, tais conceitos não foram considerados para essas análises. O Quadro 1 mostra os temas e as demandas de cada escola/professor entrevistado.

Quadro 1 – Temas das SDIs e demandas das escolas

TEMA DA SDI	DEMANDAS DA ESCOLA	CONCEITOS DA BIOLOGIA
REFLORESTAMENTO	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar trabalhos de campo fora da escola. - Saber coletar, interpretar e divulgar dados. - Estimular escrita e leitura. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sucessão ecológica. - Fatores bióticos e abióticos. - Ciclos biogeoquímicos. - Perda e recuperação da biodiversidade.
O CASO DE BELO MONTE	<ul style="list-style-type: none"> - Trazer temas sociocientíficos. - Estimular a leitura e a escrita. - Ensinar conteúdos da genética. 	<ul style="list-style-type: none"> - Níveis hierárquicos da biodiversidade. - Espécie. - Variabilidade genética. - Ecossistema. - Fatores limitantes.
PREDADAÇÃO E COMPETIÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> - Ensinar ecologia (interações ecológicas). - Tratar os problemas de interação ecológica de forma não memorística. - Trabalhar com conteúdos de outras disciplinas. - Estimular escrita e leitura. 	<ul style="list-style-type: none"> - Interações ecológicas. - Dinâmica populacional. - Comunidade.
ADAPTAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> - Ensinar conteúdos de evolução. - Ensinar a escrever seus argumentos e explicações. 	<ul style="list-style-type: none"> - Seleção natural. - Mimetismo e camuflagem. - Interações ecológicas. - Fatores bióticos.
COSTÃO ROCHOSO	<ul style="list-style-type: none"> - Ensinar conteúdos de ecologia (interações, fatores bióticos, abióticos). - Estimular escrita e leitura. - Trazer o ambiente marinho mais próximo da vivência dos alunos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Interações ecológicas. - Dinâmicas populacionais. - Fatores bióticos e abióticos. - Perda e recuperação da biodiversidade.
MORCEGOS	<ul style="list-style-type: none"> - Estimular escrita e leitura. - Trazer problemas sociocientíficos próximos do cotidiano dos alunos. - Estimular a argumentação. 	<ul style="list-style-type: none"> - Interações ecológicas. - Dinâmicas populacionais. - Fatores bióticos e abióticos. - Perda e recuperação da biodiversidade.
ESCORPIÕES	<ul style="list-style-type: none"> - Incentivar o gosto pela ciência nas séries iniciais do ensino fundamental. - Trazer problemas sociocientíficos próximos do cotidiano dos alunos. - Estimular o uso de diferentes linguagens para explicar fenômenos científicos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Interações ecológicas. - Cuidados com animais peçonhentos. - Fatores bióticos e abióticos. - Perda e recuperação da biodiversidade.
SERES VIVOS	<ul style="list-style-type: none"> - Ensinar quais são as características dos seres vivos. - Estimular a escrita e leitura. - Ensinar a escrever seus argumentos e explicações. - Recuperar conteúdos oferecidos em aulas regulares para alunos que estavam em processo de recuperação. 	<ul style="list-style-type: none"> - Características dos seres vivos. - Fatores limitantes.
POLINIZAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> - Ensinar ecologia (interações ecológicas). - Estimular a argumentação e explicação dos alunos. - Estimular escrita e leitura. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dinâmica populacional. - Perda e recuperação da biodiversidade. - Interação ecológica. - Mudanças climáticas.

Fonte: elaborado pelo Grupo de Pesquisa Linguagem e Ciências no Ensino (Lince).

Dentre os professores que aplicaram as SDIs, alguns destacam que há uma tentativa de construir um material didático próximo das demandas do professor, mas utilizá-lo pode mostrar um distanciamento entre as intenções da SDI e sua aplicação. Essa constatação pode ser verificada no relato de um professor do grupo: *“Muitos materiais produzidos e normatizados, apesar da consistência teórica, estão distantes da realidade escolar e sua transposição não ocorrem, inviabilizando a efetivação da alfabetização científica”* (Prof. M).

Os professores do ensino fundamental II analisaram oito SDIs utilizando a grade apresentada no Anexo 1. A grade foi criada pelos membros do grupo de pesquisa Lince a partir de pesquisas desenvolvidas. Para cada item da grade de análise, os professores atribuíam notas de 1 a 4 para cada um dos critérios. O valor 1 era atribuído quando um critério estava insuficientemente presente na SDI. O valor 4, em oposição, era marcado quando o critério era satisfatoriamente apresentado na SDI. Quando o critério não estava presente na SDI, havia a opção “ausente” para o item em questão. No que se refere ao incentivo à argumentação, ao uso de conhecimentos prévios, contextualização e apresentação de um problema, 100% dos professores atribuíam notas entre 3 e 4 para esses itens nas SDIs. Já os itens que tratavam de levantamento de hipóteses e sistematização tiveram notas que oscilavam de 1 a 3. Na SDI sobre adaptação, por exemplo, sete professores atribuíam notas entre 1 e 2 para esses itens, demonstrando que as SDIs não estavam tratando tais critérios de forma clara para os professores do curso que nunca haviam aplicado a SDI. Apesar de uma das questões da SDI tratar de um experimento sobre resistência de bactérias ao antibiótico e solicitar ao aluno uma hipótese do que estaria acontecendo, os professores não consideraram essa uma atividade que desenvolve essa habilidade. Esses dados nos mostram que nem todas as SDIs explicitam parte de seus fundamentos teóricos.

Alguns professores declaram que é preciso preparo para reconhecer algumas características teóricas das SDIs, como é possível demonstrar nas entrevistas com os professores que aplicam as SDIs:

As desvantagens estão relacionadas com uma possível falta de formação do professor ou uma visão equivocada da instituição sobre o que é um ensino por investigação. Nesse caso, se considerarem que uma aula boa é uma aula quieta, escola e professor podem não se adequar às características da SDI (Prof S).

A proposta de um ensino investigativo exige uma mediação que alguns professores não estão acostumados a realizarem em suas aulas (Prof. N).

Já os professores de ensino fundamental I (curso 2) analisaram, com a grade do Anexo 1, somente a SDI sobre escorpiões, uma vez que esta foi criada para o 3º ano do ensino fundamental. Nesse caso, sete professores deram as mesmas notas para todos os itens (entre 3 e 4) e somente um professor teve variações nas notas, não reconhecendo principalmente os eixos da alfabetização científica.

Esses resultados mostraram o potencial que as grades de análise possuem para fazer uma avaliação sobre os fundamentos teóricos de uma SDI. As grades apresentam ainda uma flexibilidade no seu uso, uma vez que podemos avaliar tópicos separados de uma SDI, como, por exemplo, somente questões sobre argumentação ou somente os eixos da AC. As grades de análise não são o único instrumento para a validação de uma SDI. As entrevistas foram importantes para compreendermos que as grades mostram problemas, apontam deficiências e auxiliam as reformulações das SDIs.

Os resultados mostram também que as grades de análise foram importantes no processo de validação das SDIs, uma vez que propiciam a elaboração de um material instrucional baseado em um conjunto de teorias pedagógicas que pode ser aplicado em sala de aula e tem parâmetros para sua avaliação. Novamente, ressaltamos que as grades apontam falhas e acertos da SDI, sendo um instrumento complementar para a construção de um protótipo de SDI. Um aspecto que os professores que aplicaram as SDIs apontam é sobre a fragilidade do trabalho com a construção da cidadania. Eles afirmam que, apesar de reconhecerem que há uma preocupação com essa construção, ela ainda é pequena. Portanto, cabe uma

ênfase maior nesse aspecto, contemplando-o na grade de análise e nas SDIs de modo mais enfático. Nos itens posteriores serão apresentados dados sobre isso.

Durante a elaboração desta pesquisa, procuramos descrever o processo de validação de acordo com os trabalhos de Guimarães e Giordan (2013). Entendemos que essa descrição, vista como um resultado, pode ser importante para orientar a produção de outros materiais com finalidades semelhantes de atender à pesquisa em ensino de ciências e sua utilidade para as escolas e professores que nos recebem. Dividimos a validação em três fases que se assemelham às de Guimarães e Giordan (2013).

A primeira fase chamamos de **FASE DE PESQUISA (P)**, uma vez que os autores se dedicam a estudar o conteúdo que será tratado na SDI, sem a participação direta dos professores que aplicarão a SDI. A fase P foi dividida em três etapas: produção (Pro), primeira avaliação (A1) e primeira revisão (R1).

A primeira etapa do processo de validação é a produção (Pro). A produção é o estágio em que os autores escolhem o tema da SDI relacionado a algum componente do currículo da biologia/ciências e às demandas das escolas. Os autores estão em contato com pesquisas científicas atuais sobre o tema e, às vezes, contatam especialistas. No nosso caso, temos alguns grupos de pesquisa sobre ecologia, botânica, zoologia e educação científica que podem nos ajudar com conteúdos sobre essas áreas. Nessa etapa, os autores criam um problema sociocientífico para ser foco do material.

A segunda etapa é composta pela primeira avaliação realizada pelo grupo de pesquisa (A1). Os pesquisadores da nossa equipe leem, discutem e sugerem modificações. Nos encontros, os pesquisadores discutem aspectos epistemológicos, didáticos e científicos sobre a SDI. O próximo estágio é a primeira revisão (R1), na qual os autores fazem as alterações e correções necessárias no texto. Muitas vezes a etapa R1 pode ocorrer mais de uma vez em reuniões sucessivas com o grupo de pesquisa. As etapas A1 e R1 têm como função principal garantir a presença dos referenciais teóricos que fundamentam a SDI e certeza de que haverá oportunidades para a coleta de dados para a pesquisa em ensino de ciências. O esquema a seguir resume a fase de produção (Figura 1).

Figura 1 - Esquema representando as etapas da fase de pesquisa¹



Fonte: elaborada pelos autores.

A segunda fase é chamada por nós de **FASE PRÁTICA (Pra)**. Nessa fase, há a aplicação da SDI e o professor é um agente importante. Essa fase é dividida em três etapas: a segunda avaliação (A2), a segunda revisão (R2) e a aplicação (AP).

Essa fase inicia-se com a avaliação pelos professores (A2). Tais professores são os que podem utilizar a SDI em alguma ocasião. Estes fazem a avaliação e sugerem novas modificações. Coletamos sugestões por meio de entrevistas ou questionários e passamos para a próxima etapa de revisão (R2). Novas consultas aos professores podem ser feitas para que ocorram os ajustes necessários para a aplicação. Os autores, baseados na sugestão de professores, fazem as modificações para adequar a SDI à realidade dos professores. Após essas etapas, a SDI está pronta para a próxima etapa: a aplicação (AP). Pesquisadores registram as aulas e fazem anotações sobre a aplicação. Nessa etapa os pesquisadores também podem entrevistar professores e alunos. Essas entrevistas são importantes para obter informações sobre a realidade da escola. Produções escritas são copiadas e arquivadas. O esquema a seguir resume a fase prática (Figura 2).

Figura 2 - Esquema representando as etapas da fase prática²



Fonte: elaborada pelos autores.

1 Legenda: P - fase de pesquisa; Pro - produção; A1 - primeira avaliação; R1 - primeira revisão.

2 Legenda: PRA - Fase Prática; A2 - segunda avaliação; R2 - segunda revisão; AP - aplicação.

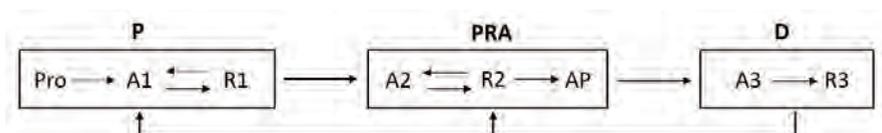
A entrevista com os professores revela como essa fase traz para o professor a dimensão de como é importante a troca entre o grupo e o docente para a construção da aplicação.

O grupo de pesquisa faz uma revisão refinada de todos os aspectos, refletindo criticamente sobre cada detalhe da aula, validando os objetivos e estratégias.

A última fase é chamada de **DIALÓGICA (D)**. Essa fase é importante porque há uma troca de experiência entre os autores da SDI e os professores e alunos. O grupo de pesquisa considera e discute todas as sugestões. Um novo encontro dos pesquisadores acontece e a próxima etapa ocorre: a terceira avaliação (A3), dessa vez realizada novamente pelo grupo de pesquisa. Essa avaliação promove modificações para adaptar a SDI à realidade escolar ou às exigências das teorias. As novas sugestões são feitas e os autores fazem a revisão final (R3).

Ao final da fase dialógica é possível que a SDI retorne para a fase de pesquisa ou para a fase prática, dependendo da situação. O esquema a seguir (Figura 3) resume todas as fases e etapas do processo de validação da SDI:

Figura 3 - Esquema representando todas as fases e etapas do processo de validação da SDI



Fonte: elaborada pelos autores.

Na Figura 3 é possível verificar que o processo de validação pode ser realizado em ciclos com diferentes percursos, dependendo de cada situação.

O primeiro ciclo é o P-Pra-D, no qual a SDI faz o seu percurso mais direto, passando de uma etapa para outra. O segundo ciclo é o P-Pra-D-P-Pra-D, no qual a SDI é reformulada passando novamente por todo o ciclo. O terceiro ciclo é o P-Pra-D-Pra-D, no qual, devido às discussões terem dado oportunidade de fazer as reformulações que mais atendem às demandas das escolas e professores, vão da fase dialógica para a prática, retornando à dialógica.

O processo de produção e validação de uma SDI é longo e passa por uma série de agentes em vários momentos de discussão, avaliação e negociação de atividades e textos. As análises realizadas nas SDIs levam em conta duas versões das SDIs em duas fases diferentes do processo de validação, a fase prática e a dialógica. Vale salientar que uma SDI tem várias versões. Algumas delas como “Reflorestamento” e “Predação e Competição” chegaram a ter 12 versões. Consideramos para os estudos a última versão de cada fase analisada.

O Quadro 2 mostra quais eram os níveis de complexidade de biodiversidade na fase prática e na fase dialógica.

Quadro 2 – Temas das SDIs e o nível de complexidade da biodiversidade abordado

TEMA DA SDI	FASE PRÁTICA	FASE DIALÓGICA
REFLORESTAMENTO	Trata da diversidade de uma comunidade comparando espécies de um mesmo ambiente.	Trata da diversidade de uma comunidade e traz problemas relativos a diferentes ecossistemas.
O CASO DE BELO MONTE	A proposta traz três atividades, cada uma delas focalizando um nível da biodiversidade.	A proposta traz três atividades, cada uma delas focalizando um nível diferente da biodiversidade.
PREDACÃO E COMPETIÇÃO	Ao compreender a variação do número de indivíduos de uma comunidade, as atividades abordam a biodiversidade no nível das espécies.	Ao compreender a variação do número de indivíduos de uma comunidade, as atividades abordam a biodiversidade no nível das espécies.
ADAPTAÇÃO	A biodiversidade é tratada somente no nível da espécie, por meio de estudos de adaptação dos seres vivos às condições do meio.	A biodiversidade é tratada somente no nível da espécie, por meio de estudos de adaptação dos seres vivos às condições do meio.
COSTÃO ROCHOSO	A biodiversidade é tratada somente no nível da espécie, por meio de estudos de adaptação dos seres vivos às condições do meio.	A biodiversidade é tratada somente no nível da espécie, por meio de estudos de adaptação dos seres vivos às condições do meio.
MORCEGOS	A biodiversidade é tratada somente no nível da espécie, por meio de estudos de adaptação dos seres vivos às condições do meio.	A biodiversidade é tratada somente no nível da espécie, por meio de estudos de adaptação dos seres vivos às condições do meio.
ESCORPIÕES	Trata da diversidade de escorpiões no nível das espécies.	Trata da diversidade de escorpiões no nível das espécies.
SERES VIVOS	A biodiversidade é tratada somente no nível da espécie, por meio de estudos de adaptação dos seres vivos às condições do meio.	A biodiversidade é tratada somente no nível da espécie, por meio de estudos de adaptação dos seres vivos às condições do meio.
POLINIZAÇÃO	A biodiversidade é tratada somente no nível da espécie, por meio de estudos de adaptação dos seres vivos às condições do meio.	A biodiversidade é tratada somente no nível da espécie, por meio de estudos de adaptação dos seres vivos às condições do meio.

Fonte: elaborado pelos autores.

Os dados apresentados no Quadro 2 mostram que a maior parte das SDIs tratam de apenas um nível de biodiversidade. O nível das espécies é o mais comum. Isso se dá pois, ao atendermos às demandas das escolas, os conceitos ecológicos presentes nos currículos favorecem o uso desse nível. Por exemplo, na SDI sobre escorpiões, o foco da escola foi tratar da invasão desses animais na escola e nas casas dos alunos. Toda a SDI foi construída para que os alunos compreendessem a diversidade desse grupo de animais e reconhecessem que há mais de uma espécie de escorpiões no mundo.

A biodiversidade no nível das espécies está evidenciada em uma atividade da SDI sobre morcegos na qual, pela análise da anatomia e comportamento do animal, pretende-se ampliar a visão de que só existem espécies hematófagas.

O objetivo da SDI é levar os alunos a pensarem um pouco sobre o que eles comem considerando algumas características de um tipo de morcego. Já a SDI sobre reflorestamento teve uma mudança no nível de complexidade da biodiversidade pela ação da professora, que pediu uma modificação no início das atividades para que pudesse tratar de adaptações das plantas ao meio e trouxesse aos alunos a possibilidade de reconhecer a diversidade de ecossistemas. Assim, o texto inicial na fase prática tratava de questões relacionadas a uma área de reflorestamento da Universidade de São Paulo (USP), *campus* Ribeirão Preto, e passou a iniciar a SDI com um problema de adaptação das plantas a diferentes ambientes.

Como a grande parte das SDIs tratavam somente de um nível da biodiversidade, a proposta feita pelos autores da SDI sobre a Usina Belo Monte foi a de aumentar a complexidade do trabalho utilizando três níveis da biodiversidade de modo integrado. Essa análise nos mostra que o processo de validação auxiliou no aumento da complexidade conceitual, isso porque professores e o grupo Lince puderam compartilhar suas intenções e avaliar as melhores modificações nas SDIs. Esse é um trabalho fundamental para o ensino e para aprendizagem, pois oferece propostas e caminhos para o aumento da complexidade conceitual nas aulas de biologia. Conceitos tratados de modo mais complexo ao longo da escolaridade oferecem

subsídios para que os alunos fundamentem suas opiniões de modo cada vez mais sofisticado e dá força para seus argumentos.

Castro (2017) sugere uma forma de avaliação do nível de complexidade desejado para cada uma das SDIs. Para os professores, essa é uma garantia de que as atividades estão tratando de conteúdos que eles consideram importantes para serem ensinados. Para os pesquisadores é um balizador para as análises sobre o estudo da complexidade conceitual em sala de aula.

Para a análise dos valores relacionados à biodiversidade que estão presentes nas SDIs, foram utilizadas três categorias que estão presentes no Quadro 3. Utilizamos as categorias de Lévêque e Mounolou (2004): I) econômica: valores relacionados ao fornecimento de matérias-primas para o desenvolvimento humano, em relação à indústria, medicamentos, produção agrícola, biotecnologia e turismo; II) ecológica: valores que visam manter a vida no planeta; III) ética e patrimonial: valores voltados para o dever moral de proteger todas as outras formas de vida. Foram analisadas as atividades e textos propostos nas SDIs, nas fases de prática e dialógica, com a finalidade de identificar os valores atribuídos à diversidade. Buscaram-se palavras ou expressões que indicassem algumas dessas categorias.

A dimensão econômica envolve atividades e textos relacionados ao uso da biodiversidade para exploração e desenvolvimento econômico. Essa dimensão mostra uma visão antropocêntrica da biodiversidade, que coloca a natureza a serviço das vontades humanas. A dimensão ecológica envolve atividades e textos com temas como o combate à extinção de espécies, a manutenção da variabilidade genética, a proteção do ecossistema, regulação do clima, a diminuição dos impactos causados por ação humana, conceitos ecológicos fundamentais para a compreensão da Biodiversidade (BD). A dimensão ético-patrimonial envolve atividades e textos que tratam da preservação da biodiversidade para o ecoturismo, a proteção do solo, o bem-estar e a beleza da natureza, as memórias que essa paisagem traz, o conhecimento científico sobre a biodiversidade, a manutenção dos recursos naturais, a presença e respeito às comunidades tradicionais.

Quadro 3 – Valores associados à biodiversidade nas fases de validação das SDIs

TEMA DA SDI	VALORES ASSOCIADOS À BIODIVERSIDADE (BD)			
	FASE PRÁTICA	Descrição	FASE DIALÓGICA	Descrição
REFLORESTAMENTO	Ecológico.	O foco da SDI foi a discussão sobre sucessão ecológica e a preservação da BD.	Ecológico, ético, patrimonial e econômico.	Ao mudar o problema da SDI, o foco recai sobre o uso da terra para o reflorestamento ou para o plantio da cana.
O CASO DE BELO MONTE	Ecológico, econômico, ético e patrimonial.	O problema tratado e as questões propostas trazem a importância da preservação dos diferentes níveis hierárquicos da BD. Ao mesmo tempo, traz a possibilidade de discutir problemas econômicos relacionados à perda da BD. Também trata de um dilema ético relacionado aos relatórios de impacto ambiental produzidos por diferentes agentes da sociedade com diferentes interesses.	Ecológico, econômico, ético e patrimonial.	O problema tratado e as questões propostas trazem a importância da preservação dos diferentes níveis hierárquicos da BD. Ao mesmo tempo, traz a possibilidade de discutir problemas econômicos relacionados à perda da BD. Também trata de um dilema ético relacionado aos relatórios de impacto ambiental produzidos por diferentes agentes da sociedade com diferentes interesses. Não há modificações nessa SDI com relação aos valores.
PREDACÃO E COMPETIÇÃO	Ecológico.	Nessa SDI, o foco esteve na importância das interações ecológicas para a preservação da BD.	Ecológico.	Nessa SDI, o foco esteve na importância das interações ecológicas para a preservação da BD.
ADAPTAÇÃO	Ecológico.	Nessa SDI, o foco esteve na importância das adaptações e no reconhecimento da importância intrínseca dessa diversidade.	Ecológico.	Nessa SDI, o foco esteve na importância das adaptações e no reconhecimento da importância intrínseca dessa diversidade. Não há modificações nessa SDI com relação aos valores.
COSTÃO ROCHOSO	Ecológico.	Nessa SDI, o foco esteve na importância das adaptações e no reconhecimento da importância intrínseca dessa diversidade.	Ecológico.	Nessa SDI, o foco esteve na importância das adaptações e no reconhecimento da importância intrínseca dessa diversidade. Não há modificações nessa SDI com relação aos valores.
MORCEGOS	Ecológico, ético e patrimonial.	As atividades dessa SDI tinham um foco grande nas questões relacionadas ao fazer científico. Trabalhava uma questão final sobre a importância ecológica dos morcegos e sua preservação.	Ecológico, ético e patrimonial.	Após a aplicação, a proposta continua com os mesmos valores agregados à BD, porém há um número menor de atividades voltadas para o fazer científico e uma ênfase maior na atividade que discute o posicionamento dos alunos sobre a preservação dos morcegos.

	VALORES ASSOCIADOS À BIODIVERSIDADE (BD)			
TEMA DA SDI	FASE PRÁTICA	Descrição	FASE DIALÓGICA	Descrição
ESCORPIÕES	Ecológico, ético e patrimonial.	A SDI nasce de uma demanda sociocientífica caracterizada pela “invasão” de escorpiões na escola e casa dos alunos. Ela focaliza a importância da experiência de vida da comunidade escolar e da memória relacionada ao ambiente no qual vivem os alunos.	Ecológico, ético e patrimonial.	A SDI nasce de uma demanda sociocientífica caracterizada pela “invasão” de escorpiões na escola e casa dos alunos. Ela focaliza a importância da experiência de vida da comunidade escolar e da memória relacionada ao ambiente no qual vivem os alunos. Não há modificações nessa SDI com relação aos valores.
SERES VIVOS	Ecológico, ético e patrimonial.	Nessa SDI, o foco esteve na importância das adaptações e no reconhecimento da importância intrínseca dessa diversidade.	Ecológico, ético, patrimonial e econômico.	Nessa SDI, o foco esteve na importância das adaptações e no reconhecimento da importância intrínseca dessa diversidade. Não há modificações nessa SDI com relação aos valores.
POLINIZAÇÃO	Ecológico, econômico, ético e patrimonial.	A SDI tem foco na discussão sobre a preservação de abelhas. Foi criada para que houvesse uma discussão sobre o processo de polinização e a importância ecológica das abelhas nesse processo. Nas atividades, há discussões sobre o valor intrínseco da vida e a importância econômica das abelhas para a produção de alimentos e medicamentos.	Ecológico, ético, patrimonial e econômico.	A SDI tem foco na discussão sobre a preservação de abelhas. Foi criada para que houvesse uma discussão sobre o processo de polinização e a importância ecológica das abelhas nesse processo. Nas atividades, há discussões sobre o valor intrínseco da vida e a importância econômica das abelhas para a produção de alimentos e medicamentos. Não há modificações nessa SDI com relação aos valores da BD.

Fonte: elaborado pelos autores.

No caso da SDI sobre reflorestamento, já citado anteriormente, as modificações após a fase prática levaram os autores a enfatizar os aspectos econômicos. Essa foi uma das primeiras SDIs que produzimos e tínhamos algumas dúvidas quanto à abordagem que utilizaríamos. O tempo em que foi produzida influenciou as modificações nas fases prática e dialógica. A última SDI produzida é a de polinização, e nela já há uma preocupação com uma série de aspectos que não havíamos pensado na produção das primeiras SDI, como, por exemplo, a clareza de valores e complexidade conceitual que deveriam estar expressos para o professor. Outro fator que

também influenciou foi o número de vezes que a SDI foi aplicada. Quanto mais vezes, menos modificações vão ocorrendo, pois vamos chegando a um formato mais apropriado para o uso na escola.

A pergunta a ser respondida na SDI sobre reflorestamento abordava inicialmente a ideia de conflitos econômicos associados à BD, mas foi modificada e passou a tratar não só de um problema de sucessão ecológica, mas também a envolver o aluno em um dilema no qual ele deve decidir se utiliza uma porção de terra para a lavoura da cana-de-açúcar ou para uma área de reflorestamento. Essa foi uma demanda da professora, que também gostaria de aproximar o problema de uma realidade mais próxima do aluno. Além disso, trouxe a possibilidade de analisarmos os valores atribuídos às BD em outros projetos.

Os valores econômicos foram ressaltados na SDI sobre Belo Monte. Em seu texto inicial, a SDI apresenta algumas questões que levam os alunos a refletir sobre interesses que estão por detrás dos relatórios de impacto ambiental que foram produzidos, e a pergunta final solicitou ao aluno um posicionamento diante dos interesses econômicos da construção da usina e seu impacto.

Na SDI sobre Belo Monte também foram discutidas algumas possíveis irregularidades em relação ao EIA desse empreendimento. A SDI propunha uma situação em que pesquisadores e especialistas de diversas áreas do conhecimento produziram um documento, o Painel dos Especialistas (P.E.), em que identificaram e analisaram problemas e lacunas do EIA do empreendimento. Um dos principais problemas se deu em relação ao levantamento de espécies de peixes do Rio Xingu. O EIA apontava a existência de aproximadamente 800 espécies, ao passo que o P.E. supunha a existência de um número muito maior de espécies. A SDI convidava, então, os alunos a discutir a importância dessa diferença de dados e em que medida esses documentos podem alterar a visão sobre a biodiversidade local.

Como exemplo de atividade que trata de valores ético e patrimonial, apresentamos o trecho da SDI sobre escorpiões. A proposta dessa SDI vem da demanda da professora, que precisava de um material didático

que a ajudasse a discutir a “invasão” de escorpiões nas casas e escola dos alunos. A preocupação da professora era de que os alunos entendessem que, apesar de causarem acidentes, os escorpiões têm uma função ecológica e devem ser respeitados como forma de vida. Para isso, ela sugeriu na fase prática a construção de uma maquete de massa de modelar de um escorpião. Essa atividade tornou-se uma exposição para outros alunos da escola sobre o estudo desses animais.

Na SDI sobre os morcegos havia cinco atividades, retiradas na sua versão final, que tratavam de aspectos relacionados ao uso de dados. Após a aplicação, a professora sugeriu a retirada, pois essas atividades atrapalhavam o andamento da aula. Essa decisão foi muito difícil de ser tomada, pois a SDI era utilizada para a construção de dados de três mestrados e um doutorado. Com a retirada dessas atividades, o projeto de mestrado de um dos alunos do grupo foi prejudicado, o que o obrigou a utilizar dados de outras SDIs. Esse é um dos fatos que se tornam comuns quando trabalhamos na perspectiva do EDR, pois pesquisa e prática escolar devem estar em consonância, e isso nem sempre ocorre.

Conclusão

O ensino de biologia pode auxiliar um cidadão ou uma cidadã a se posicionar diante de questões ambientais relacionadas à biodiversidade. Por meio desta pesquisa, foi possível compreender que as SDIs, dependendo de suas características, podem estimular os estudantes a avaliar imposições e manejos inadequados da biodiversidade.

Segundo Reis e Tinoca (2018), nossa sociedade é permeada por questões sociais e ambientais que necessitam do entendimento crítico e do reconhecimento de injustiças sociais.

Portanto, vale ressaltar que limitar o ensino de biologia aos conceitos científicos não basta em uma educação para a cidadania, baseada em pressupostos da justiça social. A educação científica deve permitir ao aluno reconhecer e discutir domínios do exercício da cidadania para que, ao se sentirem pertencentes à sociedade, participem conscientemente das

práticas e tomadas de decisão públicas que envolvem questões sociocientíficas (Vesterinen; Tolppanen; Aksela, 2016).

A fase de produção das SDIs mostrou-se de fundamental importância para que os pesquisadores pudessem fazer uma imersão em questões curriculares e relativas ao conhecimento ecológico que consideravam importantes para a construção das atividades. Aliado a isso, a fase de produção dá a oportunidade para os pesquisadores conversarem coletivamente sobre suas intenções de pesquisa na aplicação das SDIs.

As fases prática e dialógica se mostraram importantes para oferecer *feedbacks* para os professores, pesquisadores e alunos. Para os pesquisadores, essas fases são importantes para a negociação entre as intenções dos professores e os momentos que garantem a coleta de dados dos pesquisadores. Essa é uma atividade pouco comum entre os professores e pesquisadores. Não é comum essas partes se ouvirem na construção de um projeto de pesquisa. A principal consequência dessa interação é que as pesquisas se tornam mais próximas de alguma realidade educacional.

Para os professores, os *feedbacks* auxiliam no planejamento das aulas. As conversas durante a aplicação oferecem um espaço de trocas com os pesquisadores e a comunidade escolar para a recondução dos caminhos do ensino e da aprendizagem. Assim, como a prática educativa inicia-se com o planejamento (Zabala, 1998) e o replanejamento é resultado das constantes reflexões que o professor faz sobre o processo de aprendizagem dos alunos.

Durante a etapa de aplicação, momento mais rico de trocas, pesquisadores e professores tomam uma dimensão melhor do processo de construção das SDIs. As discussões a respeito das avaliações sobre nível de complexidade conceitual ou valores associados à biodiversidade foram mais intensas durante a fase prática. A fase dialógica também trouxe essa possibilidade, porém é durante a fase prática que ciclos de avaliação e reformulação ocorrem intensamente.

A grande vantagem do processo de validação é que o grupo de pesquisa pode oferecer como produto a ser socializado e protótipos com propostas mais claras para seu uso no ensino, na aprendizagem e na pesquisa.

O processo que abrange a produção, avaliação e validação das SDIs é longo e complexo, como já foi relatado anteriormente. Isso se dá em função da abertura de um espaço de negociação intensa entre os pesquisadores e professores que participaram de cursos de extensão ou que aplicaram as SDIs. Nossa pesquisa nasce e chega a esse momento final respeitando a todo tempo uma premissa fundamental de atender as demandas da escola. Essa premissa vem no sentido de ampliar as relações existentes entre a pesquisa científica e a realidade educacional, tornando o produto final mais do que um relatório ou artigo acadêmico, mas uma proposta para a superação das desigualdades educacionais brasileiras.

Refletindo um pouco mais sobre esse trabalho, todas as escolas que receberam as SDIs têm como público alunas e alunos de classes sociais menos favorecidas e que encontram na escola a única oportunidade de ter acesso ao conhecimento científico. Se aliarmos a isso o fato de que as pesquisas em educação científica indicam que há poucas oportunidades em sala de aula para o desenvolvimento de habilidades argumentativas, a construção da cidadania ou acesso ao conhecimento, temos a efetivação de um ensino de ciências e biologia de qualidade com capacidade de desenvolver as competências argumentativas dos alunos e transformar suas visões sobre o mundo. Portanto, as SDIs dão espaço para uma educação verdadeiramente democrática.

Esse espaço democrático não está apenas nas oportunidades dadas aos alunos de construir suas reflexões, mas também está nos benefícios que o próprio processo de produção das SDIs traz, em função da escolha do Educational Design Research como forma de validação das SDIs. O EDR é uma forma de garantir uma interlocução entre a pesquisa educacional e a resolução de problemas verdadeiramente importantes para a escola. Aproximando esses dois espaços, o professor se sente mais protagonista das aulas e não um mero executor de ações que serão analisadas por pesquisadores.

Os pesquisadores e professores tornam-se colaboradores uns dos outros. Isso é intensamente percebido em nossas pesquisas, pois sempre há professores como coautores de trabalhos nossos que são publicados em revistas

ou apresentados em congressos internacionais. Em outros momentos, a colaboração é percebida pelo professor no momento da aplicação, pois é comum eles dizerem que a aula é deles, mas tem a ajuda da universidade.

Nos tempos atuais, o questionamento sobre a função da universidade para a sociedade tem sido uma pauta frequente de uma série de críticas. A EDR promove uma interação da escola com a universidade que mostra como as pesquisas produzidas pela ciência podem auxiliar as pessoas a tomarem boas decisões diante de uma série de problemas do mundo.

Os processos de validação que são descritos neste capítulo também devem ser compartilhados com outros grupos de pesquisa e professores para evidenciar como a qualidade de um material pedagógico melhora quando a parceria entre os grupos de pesquisa e a escola ocorre.

A aproximação que fazemos nas SDIs com as realidades dos alunos é transformadora. Ao analisarmos os dados sobre as mudanças na complexidade conceitual e nas percepções que os alunos têm sobre a biodiversidade (trabalhos produzidos pelo grupo de pesquisa, mas que não fazem parte dos dados deste trabalho), fica claro como os conhecimentos ecológicos contribuem para a transformação na forma de ver, pensar a conservação, preservação e recuperação da biodiversidade.

Por fim, gostaríamos de encerrar este capítulo trazendo um trecho de um texto de Michael Young (2011) sobre a importância do ensino pelas disciplinas e defendendo a ideia de que a escola deve ensinar conteúdos da ciência, ecologia, para que os alunos possam tomar decisões mais conscientes sobre as questões ambientais.

Podemos ligar esse argumento à minha discussão anterior sobre as disciplinas. Em geral, as famílias de classe média dão aos filhos condições de tratar o mundo como ‘um objeto’ ou de um modo que apresenta alguns paralelos com as disciplinas, não apenas como uma experiência, diferentemente das famílias da classe trabalhadora. Não surpreende que os primeiros estejam mais bem preparados para um currículo centrado em disciplinas. Podemos considerar que se trata de um subsídio da classe média. Ao mesmo tempo, as disciplinas, com sua sequência, seu ritmo e sua seleção de conteúdos e atividades são

o que mais nos levam, em educação, a oferecer aos estudantes acesso a um conhecimento confiável. Em outras palavras, idealmente, as disciplinas escolares expressam valores universais que tratam todos os seres humanos como iguais e não como membros de diferentes classes sociais, grupos étnicos ou meninos e meninas. As escolas de elite são bem-sucedidas por duas razões. Primeiro, pela capacidade que seus preços elevados lhes conferem para serem tanto social como intelectualmente seletivas. E, em segundo, porque elas têm recursos para recrutar os melhores entre os professores especializados nas disciplinas. A falta de professores bem qualificados é um dos maiores motivos pelos quais, em termos relativos, as escolas do governo não são tão bem-sucedidas. O enfraquecimento da base de disciplinas do currículo tornará mais difícil para os estudantes distinguirem entre ‘objetos de pensamento’, ou conceitos que constituem um currículo, e suas experiências. Uma razão pela qual o novo secretário de Estado britânico se engana é que ele está endossando um objetivo universalista: professores de matérias tratam todos os aprendizes igualmente; em um contexto não universalista: nem todos os estudantes têm o mesmo acesso a professores especializados nas diferentes disciplinas (Young, 2011, p. 620-621).

Agradecimentos ao grupo de pesquisa Linguagem e Ciências no Ensino (Lince) pelas colaborações para a elaboração do capítulo. Agradecimentos também ao Programa Biota-Fapesp. O presente capítulo foi construído a partir de dados obtidos durante o desenvolvimento de projeto financiado pelo programa.

Referências

BAKTHIN, M.; VOLOCHINOV, V. N. *Marxismo e filosofia da linguagem: problemas fundamentais do método sociológico na ciência da linguagem*. 6. ed. São Paulo: Hucitec, 1992. (Série Linguagem e cultura).

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. *Convenção sobre diversidade biológica: conferência para adoção do texto acordado da CDB - Ato Final de Nairobi*. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima, 2000. [Tratado assinado na

ECO-92]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1998/anexos/and2519-98.pdf. Acesso em: 10 fev. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular: educação é a base*. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase>. Acesso em: 10 jun. 2023.

CASTRO, R. G. de. *A construção de argumentos no processo de recontextualização do conceito de biodiversidade*. 2017. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Instituto de Biociências, Instituto de Física, Instituto de Química, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81133/tde-05072018-155053/pt-br.php>. Acesso em: 24 jun. 2023.

COHEN, E. F. *Semi-citizenship in democratic politics*. New York: Cambridge University Press, 2009.

CORTINA, A. *Cidadãos do mundo: para uma teoria da cidadania*. São Paulo: Loyola, 2005.

DAGNINO, E. Os movimentos sociais e a emergência de uma nova noção de cidadania. In: DAGNINO, E. (org.). *Os anos 90: política e sociedade no Brasil*. São Paulo: Brasiliense, 1994. p. 103-115.

DAL PIAN, M.C. Ensino de ciência e cidadania. *Em Aberto*, Brasília, DF, ano 11, n. 55, p. 49-56, 1992.

GARCIA, R.; PIVETTA, M. Como monitorar o fogo. *Revista Pesquisa Fapesp*, São Paulo, n. 284, p. 62-65, 2019. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/como-monitorar-o-fogo/>. Acesso em: 21 jun. 2020.

GRAVEMEIJER, K; COBB, P. Design research from a learning design perspective. In: Akker, J. V. den et al. (ed.). *Educational design research*. London: Routledge, 2006. p 17-51.

GUIMARÃES, Y. A; GIORDAN, M. Elementos para validação de sequências didáticas. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9., 2013, Águas de Lindóia. *Anais [...]*. Bauru: ABRAPEC, 2013. Disponível em: https://midia.atp.usp.br/plc/plc0703/impressos/plc0703_aula16_elementos_validacaoSD.pdf. Acesso em: 15 jun. 2023.

HURD, P. D. Scientific literacy: new minds for a changing world. *Science Education*, [United States], v. 82, n. 3, p. 407-416, 1998.

KRASILCHIK, M. *O professor e o currículo das Ciências*. São Paulo: Edusp, 1987. (Série Temas básicos de educação e ensino).

KREUGER, S. B.; RAMOS, P. Concepções de cidadania na educação em ciências: o que dizem os projetos políticos-pedagógicos e os professores de escolas municipais de Petrópolis - RJ. *Ensaio Pesquisa Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 19, e2960, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/DLw6tRFNB94gLxN5cGDhgkK/>. Acesso em: 24 jun. 2020.

LÉVÊQUE, C. *A biodiversidade*. Bauru: EDUSC, 1999.

LEVINSON, R. Science education and democratic participation: an uneasy congruence? *Studies in Science Education*, [s. l.], v. 46, n. 1, p. 69-119, 2010.

MAYR, E. *Desenvolvimento do pensamento biológico: diversidade, evolução e herança*. Brasília, DF: Ed. UnB, 1998.

MEIS, L.; FONSECA, L. O ensino de ciência e cidadania. *Em Aberto*, Brasília, DF, ano 11, n. 55, p. 57-62, 1992. Disponível em: <http://emaberto.inep.gov.br/ojs3/index.php/emaberto/article/view/2161>. Acesso em: 24 jun. 2020.

MOTOKANE, M. T. *Educação e biodiversidade: elementos do processo de produção de materiais pedagógicos*. 2005. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2005.

NASCIMENTO, L. F. *Gestão ambiental e sustentabilidade*. Santa Catarina: UFSC, 2012.

NIEVEEN, N.; MCKENNEY, S.; AKKER, J. V. den. Educational design research: the value of variety. In: AKKER, J. V. den *et al.* (ed.). *Educational design research*. London: Routledge, 2006. p. 151-158.

OLIVEIRA, L. B.; KAWASAKI, C. S. Concepções de biodiversidade nos professores de biologia. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5., 2005, Bauru. *Anais [...]*. Bauru: ABRAPEC, 2005.

OLIVEIRA, R. D. V. L.; QUEIROZ, G. R. P. C. O cotidiano, o contextualizado e a Educação em Direitos Humanos: a escolha de um caminho para uma Educação cidadã cosmopolita. *Revista Iberoamericana de Educación*, Spain, v. 71, n. 1, p. 75-96, 2016. Disponível em: <https://rieoei.org/RIE/article/view/49>. Acesso em: 10 jun. 2023.

OLIVEIRA, V. Políticas curriculares no contexto do golpe de 2016: debates atuais, embates e resistências Inês Barbosa de Oliveira. In: AGUIAR, M. A. da S.; DOURADO, L. F. (org.). *A BNCC na contramão do PNE 2014-2024: avaliação e perspectivas*. Recife: ANPAE, 2018. Disponível em: <https://www.anpae.org.br/BibliotecaVirtual/4-Publicacoes/BNCC-VERSAO-FINAL.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2020.

- PAIS, L. C. *Didática da Matemática: uma análise da influência francesa*. Belo Horizonte: Autêntica, 2002. (Coleção Tendências em Educação Matemática).
- PALMA FILHO, J. C. Cidadania e educação. *Cadernos de pesquisa*, São Paulo, v. 104, p. 101-121, 1998. Disponível em: <https://publicacoes.fcc.org.br/cp/article/view/719>. Acesso em: 24 jun. 2020.
- PIAGET, J. *A equilibração das estruturas cognitivas: problema central do desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Zahar, 1976. (Série Ciências da Educação).
- PIAGET, J. *A tomada de consciência*. São Paulo: EDUSP, 1977.
- PIAGET, J. *Fazer e compreender*. São Paulo: EDUSP, 1978.
- PINHAO, F.; MARTINS, I. Cidadania e ensino de ciências: questões para o debate. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v. 18, n. 3, p. 9-29, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/WKj5cDysg9XXFYD74rMTqRt/?format=pdf>. Acesso em: 24 maio 2020.
- PLOMP, T. Educational design research: an introduction. In: PLOMP, T.; NIEVEEN, N. (ed.). *An introduction to educational design research*. Enschede: Netherlands institute for curriculum development, 2009. p. 9-35. Disponível em: https://ris.utwente.nl/ws/portalfiles/portal/14472302/Introduction_20to_20education_20design_20research.pdf. Acesso em: 20 maio 2020.
- REEVES, T. C.; MCKENNEY, S.; HERRINGTON, J. Publishing and perishing: the critical importance of educational design research. *Australasian Journal of Educational Technology*, Queensland, v. 27, n. 1, p. 55-65, 2011. Disponível em: <https://ajet.org.au/index.php/AJET/article/view/982>. Acesso em: 15 jul. 2023.
- REIS, P. G. R. dos; TINOCA, L. A. de F. A avaliação do impacto do projeto “We Act” nas percepções dos alunos acerca das suas competências de ação sociopolítica. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, Curitiba, v. 11, n. 2, p. 214-232, 2018. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/8435>. Acesso em: 20 maio 2020.
- RIBEIRO, M. Educação para a cidadania: questão colocada pelos movimentos sociais. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 28, n. 2, p. 113-128, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/4ztc3cVMnFRLs4z6mHryhZx/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 17 jun. 2020.
- SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011. Disponível em: <https://ienci.ifufrgs.br/index.php/ienci/article/view/246>. Acesso em: 20 maio 2020.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/445>. Acesso em: 20 maio 2020.

VESTERINEN, V.-M.; TOLPPANEN, S.; AKSELA, M. Toward citizenship science education: what students do to make the world a better place? *International Journal of Science Education*, [s. l.], v. 38, n. 1, p. 30-50, 2016.

VIGOTSKY, L. S. *A construção do pensamento e da linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

VIGOTSKY, L. S. *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

WIEGLEB, G. The value of biodiversity. *Environmental values*, [s. l.], p. 3-20, 2002.

WILSON, E. O. Introduction. In: REAKA-KUDLA, M. L.; WILSON, D. E; WINSON, E.O. *Biodiversity II: understanding and protecting our biological resources*. Washington: Joseph Henri Press, 1997.

YOUNG, M. O futuro da educação em uma sociedade do conhecimento: o argumento radical em defesa de um currículo centrado em disciplinas. *Revista Brasileira de Educação*, Rio de Janeiro, v. 16, n. 48, p. 609-623, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/WRv76FZpdGXpkVYMNm5Bych/>. Acesso em: 20 maio 2022.

ZABALA, A. *A prática educativa: como ensinar*. Porto Alegre: Artmed. 1998.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 67- 80, 2011.

ANEXO A - Instrumento de análise de uma sequência didática investigativa

A tabela a seguir foi elaborada a partir das características do ensino por investigação, da alfabetização científica e da argumentação. Ela é um instrumento de análise que objetiva avaliar as SDIs (estrutura e conteúdo). Para o preenchimento das tabelas, vocês deverão proceder da seguinte maneira:

1. Realização da leitura da SDI;
2. Verificação da presença ou ausência de determinadas características do ensino por investigação;
3. Caso as características estejam ausentes, fazer um X no item “ausente”
4. Caso as características estejam presentes, avaliar como este item é apresentado na SDI, atribuindo valores de 1 a 4, de acordo com o exemplo abaixo e a legenda:

LEGENDA	
Indicadores PRESENTES	Valores
Insatisfatório	1
Parcialmente satisfatório	2
Satisfatório	3
Plenamente satisfatório	4

Quadro 4 - Avaliação da sequência didática

Tópicos	Critérios para Avaliação da SD	Ausente	Presente			
			1	2	3	4
Conhecimentos Prévios	A SD apresenta um momento claro que possibilita ao professor verificar os conhecimentos prévios dos alunos.					
	O levantamento de conhecimentos prévios é uma etapa necessária para o desenvolvimento da SD.					
Contextualização	A SD contempla de forma clara a contextualização social do problema.					
	A temática abordada na SD é apresentada com clareza.					
	A ocorrência da contextualização social do problema é importante para o desenvolvimento da SD.					
	A temática abordada na SD é relevante para tornar o aluno um sujeito mais crítico.					
Problema	A SD aborda questões estritamente científicas (problema científico).					
	O problema da SD está claro para os alunos.					
	O problema da SD exige uma investigação para ser resolvido.					
	O problema é possível de ser resolvido pelos alunos.					
	O problema tem relação com a temática da SD.					
	O problema da SD é aberto, ou seja, não apresenta uma resposta única ou certa.					
	A resposta a ser dada a este problema é óbvia.					
	O problema da SD evoca o trabalho com informações teóricas.					
	O problema da SD exige a execução de um experimento para sua solução.					
	O problema da SD tem potencial para instigar, estimular e mobilizar os alunos a buscar uma resposta.					
	A SD aborda questões sociais e científicas (problema sociocientífico).					
Levantamento de Hipóteses	A SD apresenta um momento claro de levantamento de hipóteses.					
	A SD estimula o aluno a dar explicações provisórias para o problema.					
	A formulação das hipóteses permite que o aluno utilize dados experimentais.					
	Informações teóricas da SD dão suporte para a formulação de hipóteses.					
	A SD permite o uso do raciocínio lógico no levantamento de hipóteses.					
	As relações causais são requeridas na construção de hipóteses.					

Fonte: elaborado pelos autores.

O ensino de ciências nos anos finais do ensino fundamental entre práticas e saberes

Ana Rita Silva Almeida
Romilson Lopes Sampaio
Kevin Klinsman Ribeiro Chaves
Leudmar Oliveira Salomão

Introdução

A partir da década de 1960, temos no nosso país um ensino de ciências pautado pelas tendências norte-americanas, visível nos materiais didáticos que eram apenas traduzidos, e não obrigatório para o currículo escolar do ensino fundamental. A obrigatoriedade ocorreu em 1961 com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), nº 4.024/61 (Brasil, 1961), quando o ensino de ciências foi integrado ao currículo das duas últimas séries do ensino fundamental (Nascimento; Fernandes; Mendonça, 2010). Somente dez anos depois, agora com caráter oficial, foi estabelecida a obrigatoriedade de se ensinar ciências em todas as séries do ensino fundamental, por meio da Lei nº 5.692 (Brasil, 1971).

Depois de inserida no currículo escolar de toda a educação básica, o debate sobre o ensino de ciências passou a girar em torno do método, direcionamento e objetivos. O tecnicismo continuava predominante, e os anos de ditadura militar reforçavam uma abordagem pedagógica que inibia o pensamento crítico.

O que se percebe é que no Brasil, embora tenha se desenvolvido a consciência da importância do ensino das ciências da natureza na educação básica, não se chegou à definição sobre as suas finalidades nessa área. A tradição da educação humanista se misturou com a inevitável percepção da importância da formação em ciências da natureza, tanto para a inserção no mundo do trabalho, quanto para a formação de uma cultura científica. No entanto, não houve nem consenso sobre o melhor modelo de ensino para a realidade brasileira, nem vontade política de mudança efetiva na educação, nessa área (Meloni, 2018, p. 210).

Em oposição a esse modelo tradicional, estudiosos pensaram a educação e a ciência como um poder transformador, conceito bastante desenvolvido por Paulo Freire, filósofo defensor da pedagogia crítica. Os ensinamentos de Freire nos alertam que o ensino de ciências deve aliar a formação técnica com uma filosofia educacional, que liberte dos riscos de alienação e possibilite uma transformação qualitativa na ciência, na tecnologia e na sociedade (Nascimento, 2006).

No campo de estudos da educação em ciências, várias pesquisas têm se dedicado a investigar tanto o processo de ensino e aprendizagem quanto a formação de professores e professoras para o ensino de ciências. Na literatura especializada, alguns autores (Freitas Filho; Celestino, 2010; Domingos; Recena, 2010; Meloni, 2018; Nascimento; Fernandes; Mendonça, 2010; Oliveira; Soares, 2005; Perna *et al.*, 2007; Medeiros, 2018; Possobom; Okada; Diniz, 2002; Guimarães, 2009) dedicam-se a investigar temas como as interações sociais, os conhecimentos prévios, o papel do lúdico e a experimentação no ensino de ciências. Já outros (Del Nero; Fagan 2005; Tavares, 2008) estudam a aprendizagem mediada por computador e a aprendizagem significativa. Um outro campo fértil em estudos são as pesquisas (Augusto; Amaral, 2015; Seixas; Calabro; Sousa, 2017; Garcia; Fazio; Panizzon, 2011; Rocha, 2013; Vianna; Carvalho, 2001) que se dedicam à formação de professores e professoras para o ensino de ciências. No debate sobre a formação, acrescenta-se as produções científicas no campo da educação (Gatti; Barreto; André, 2011; Tardif, 2002; Nóvoa, 2013; André, 2010), que defendem a importância de uma política

de formação profissional e de profissionalização docente, a valorização dos saberes docentes e a pesquisa e a formação como elementos fundamentais para a qualidade da ação educativa.

As discussões a respeito da formação docente têm, cada vez mais, reiterado a convicção da importância de aliar à competência técnica a formação pedagógica, portanto é imprescindível que o ensino de ciências seja debatido em uma pauta mais ampla, juntando-se à discussão sobre a formação docente. Vianna e Carvalho (2001) apontam que é preciso refletir sobre os desafios encontrados na ciência seja da forma em que é feita, como também da maneira que é ensinada. Vão ainda mais longe os autores quando defendem que a formação de professores e professoras para o ensino de ciências deve aliar a interação entre o saber fazer e o saber ensinar.

Essa tendência investigativa em estudar ora o processo de aprendizagem, ora o processo de ensino revela a grande preocupação dos pesquisadores com o alto índice de evasão e retenção nas disciplinas de ciências tanto na educação básica quanto no nível universitário. As discussões a respeito desses fenômenos giram sempre em torno da dinâmica da sala de aula, da eficácia dos métodos de ensino, do tipo de aprendizagem. Também dentro dessa preocupação consta a ideia de que ensinar e aprender são processos diferentes e envolve sujeitos também distintos, pois nem todo ensino necessariamente culmina em aprendizagem.

Com relação à aprendizagem de conceitos científicos, Vygotsky (1991) nos alerta para o papel da instrução formal. Na opinião do autor, a construção de conceitos envolve experiências cotidianas, mediação, mas também organização consistente e sistemática. Essa última conta com o “saber fazer do professor”, cuja prática é capaz de trazer os conhecimentos dos compêndios científicos da biblioteca para a vida cotidiana do aluno, aproximando-o assim da ciência e despertando “o gosto” de pesquisar. Para isso, é necessário que o ensino possibilite ao aluno ir além da mera memorização e justaposição de conteúdos e o processo de aprendizagem ocorra por descoberta. Isso exige, entre outras coisas, o planejamento da matéria, a integração com os conhecimentos prévios dos alunos e a escolha

adequada do conteúdo, de maneira que as informações sejam significativas e façam sentido para os estudantes. Essa perspectiva de aprendizagem se ancora nas ideias dos cognitivistas Ausubel e Bruner que, segundo Bock, Furtado e Teixeira (2002), despertaram muitos pesquisadores tanto para a discussão do processo de organização da aprendizagem quanto para a reflexão sobre o processo de ensino.

Nas últimas décadas, o Brasil tem apresentado um crescimento, ainda que insuficiente, no acesso, permanência e aprendizagem dos jovens à escola. Todavia, esses avanços não abrangem o ensino nos anos finais do ensino fundamental, que tem sido pouco contemplado tanto nas pesquisas educacionais quanto na formulação e implementação de políticas públicas. Desse modo, os meninos e meninas, de 11 a 14 anos, não têm sido vistos enquanto sujeitos, que se diferenciam das crianças e dos jovens. Essa fase de transição entre a infância e a adolescência ainda se encontra ausente da agenda de propostas curriculares e da produção das políticas educacionais. Faltam políticas que contemplem o acesso e a permanência dos estudantes, pois nos anos finais do ensino fundamental os percentuais de reprovação atingem os 12,5% e 3,5% de abandono (Inep, 2017). A essa realidade se alia a ausência de políticas de formação de professores e professoras para o ensino de ciências nos anos finais. Ainda hoje, há uma carência de profissionais qualificados para ocupar-se dessa área de ensino em várias regiões do país tanto nas escolas do município quanto nas da capital.

Por um lado, para combater as desigualdades educacionais dessa etapa da escolarização, tais como problemas de aprendizagem e desempenho na escola, é preciso ampliar o olhar sobre os padrões de desigualdade social – representados por marcadores sociais como renda, raça, gênero – e os modos de oferta da educação básica, que juntos adensam o trabalho educativo. Por outro, além do entendimento das circunstâncias que travam os processos de aprendizagem dos estudantes, é necessário pensar também na formação profissional de quem se ocupa do ato de ensinar. A experiência em cursos de formação inicial e continuada tem, cada vez mais, reiterado a convicção da importância de uma formação docente que alie

a competência técnica com a formação pedagógica. No caso específico do ensino de ciências nos anos finais do ensino fundamental, foco deste estudo, é notório que, nas diversas regiões do Brasil, há uma carência de profissionais qualificados para lecionar ciências naturais. A escassez de profissionais nas redes de ensino ocorre tanto nas capitais quanto no interior, e a hipótese deste estudo era que, na Bahia, particularmente na rede pública da região metropolitana de Salvador, a situação não seria diferente. Dito isso, esta pesquisa se dispõe a apresentar informações que elucidem tal contexto em um recorte que tem por base a realidade local dos municípios de Simões Filho e Camaçari, por meio da vivência e perspectivas dos próprios professores que lidam com o ensino de ciências. Esse mapeamento representará uma fonte de dados importante para o Instituto Federal da Bahia (IFBA), *campus* Simões Filho, que, dentre outras coisas, poderá organizar e planejar suas ações de pesquisa, ensino e extensão em um raio de ação mais amplo e efetivo.

Os caminhos da pesquisa

O presente capítulo é fruto de uma pesquisa de natureza quanti-qualitativa, do tipo exploratória descritiva, cujo objetivo é explorar o problema, de modo a fornecer informações para uma investigação mais precisa, criando uma maior proximidade com o tema.

O uso da metodologia qualitativa deve-se ao fato desta possibilitar a observação e a análise de aspectos subjetivos envolvidos numa determinada situação na qual o pesquisador está inserido. Por meio desse paradigma, torna-se possível “[...] intervir na prática de modo inovador já no decorrer do próprio processo de pesquisa e não apenas como possível consequência de uma recomendação na etapa final do projeto” (Engel, 2000, p. 182).

O passo inicial consistiu em um levantamento bibliográfico de autores que estudam o ensino de ciências e a formação de professores e professoras. Foram levantadas teses, dissertações e artigos catalogados e localizados em acervos *on-line* como o Google Acadêmico, SciELO e bibliotecas digitais de algumas universidades públicas, buscando materiais que enriquecessem

o tema e que, de preferência, fossem recentes, formando assim um bom corpo teórico para o nosso estudo.

Em conjunto ao aprofundamento na literatura, buscou-se parâmetros em documentos legais, que permitissem visualizar a situação que o ensino de ciências se encontra no país e suas perspectivas a médio e longo prazo, como, por exemplo, a leitura do Plano Nacional de Educação (PNE) (Brasil, 2014) e o acompanhamento do cumprimento das metas pelo Observatório PNE. Recorreu-se também aos últimos censos disponíveis, no que envolve educação.

Lócus da pesquisa, instrumento e sujeitos

A pesquisa foi realizada em dois municípios da região metropolitana de Salvador: Simões Filho e Camaçari. Para identificar as escolas das regiões a serem pesquisadas, foram coletadas informações com as secretarias municipais e portais na internet, mais especificamente por meio do QEdú¹ e do *site* do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). Realizou-se um cruzamento dos dados obtidos por essas fontes para que os resultados fossem os mais precisos e próximos da realidade atual, em virtude de mudanças, como, por exemplo, o processo de municipalização da gestão do fundamental II e outras eventuais atualizações. Com a triagem realizada, ficaram definidas as escolas a serem contatadas por meio de três mecanismos: *e-mails*, telefonema e visita. Esse momento foi um dos mais extensos, pois muitas escolas não responderam ao contato, tornando a pesquisa necessariamente presencial.

A amostra compreendeu um total de 23 sujeitos. Vale destacar que, para manter o sigilo, os professores serão nomeados no corpo deste capítulo da seguinte forma: P1, P2, P3, e assim sucessivamente. A técnica escolhida para a coleta dados foi uma entrevista, e o instrumento foi preparado e

1 O QEdú é um portal aberto e gratuito, com informações sobre a qualidade do aprendizado em cada escola, município e estado do Brasil. Ver em: <https://www.qedu.org.br/>.

pensado para abranger os pontos julgados os mais importantes para esse estudo. O material apresentava 30 questões, abertas e fechadas, elaboradas com a plataforma Google Formulários, e teve seu roteiro dividido em blocos, contendo as seguintes categorias: 1) Identificação do Candidato; 2) Formação Acadêmica; 3) Atuação Profissional; 4) Material de Apoio Docente; 5) Percepções do Professor sobre o Ensino de Ciências.

O roteiro da entrevista foi elaborado para fluir de modo hábil, sem atrapalhar os compromissos dos professores. Os registros do formulário foram realizados digitalmente, pelo celular, contudo, havia uma versão impressa em mãos do participante para facilitar o acompanhamento da entrevista. A ideia de coletar os dados em uma plataforma digital também possibilitou aproveitar os diversos recursos para a análise dos dados, como tabelas e gráficos, facilitando a leitura e a organização das informações dos sujeitos em categorias: perfil profissional, experiência profissional, práticas e saberes.

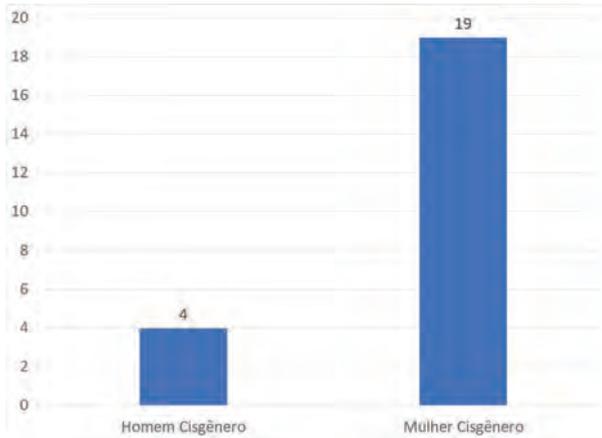
Quem se ocupa da tarefa de ensinar?

O professor é uma pessoa cujos diferentes saberes são tecidos ao longo da vida tanto durante a sua formação acadêmica quanto nas suas experiências pessoais e profissionais. Nesse contexto, a seguir, serão apresentados alguns desses fatores e sua relação com as práticas docentes descritas pelos professores que participaram deste estudo.

Perfil profissional dos professores e professoras

Com relação ao gênero dos entrevistados, tem-se uma maior predominância do sexo feminino lecionando ciências nos anos finais do ensino fundamental, pois, dentre os 23 participantes, 19 são mulheres e 4 são homens (Figura 1). A idade destes variou entre 27 a 62 anos, tendo uma média de idade de 45 anos.

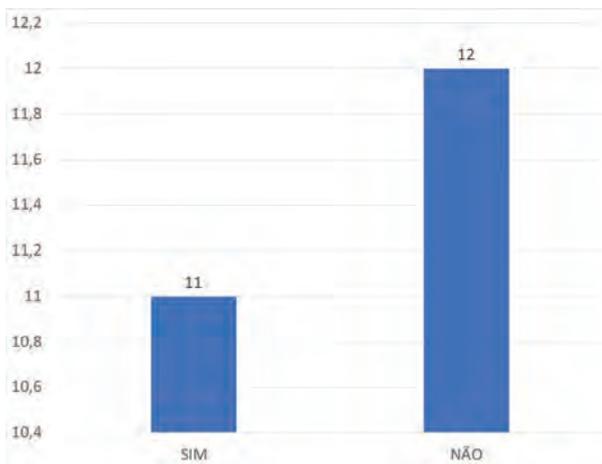
Figura 1 – Gênero dos entrevistados



Fonte: elaborada pelos autores.

Outro dado julgado como relevante para a pesquisa está relacionado à distância entre as escolas em que os professores lecionam e as suas moradias. A partir das respostas (Figura 2), foi possível conferir que existe um equilíbrio entre o número de professores que residem (11) e que não residem (12) na mesma cidade em que lecionam (tomando como referência a escola cujo professor foi entrevistado).

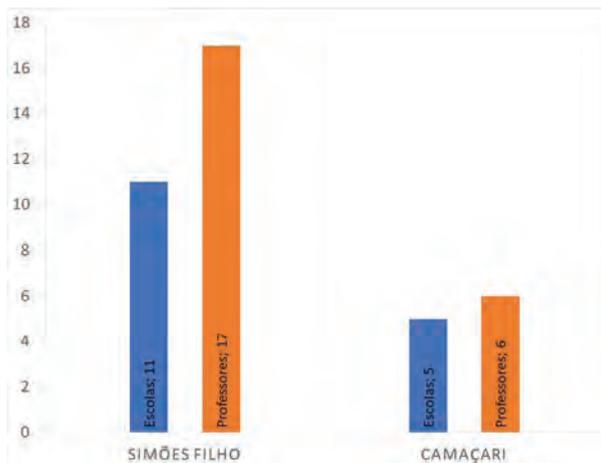
Figura 2 – Trabalha na mesma cidade que reside?



Fonte: elaborada pelos autores.

Na Figura 3 pode ser verificada a quantidade de escolas e de professores que participaram da pesquisa. No município de Simões Filho foram visitadas 11 escolas, e 17 professores participaram da pesquisa; enquanto que no município de Camaçari visitou-se 5 escolas, e 6 professores foram entrevistados. Outro dado importante é que, dos 23 sujeitos, 11 trabalham em mais de uma escola, enquanto 12 lecionam apenas em uma.

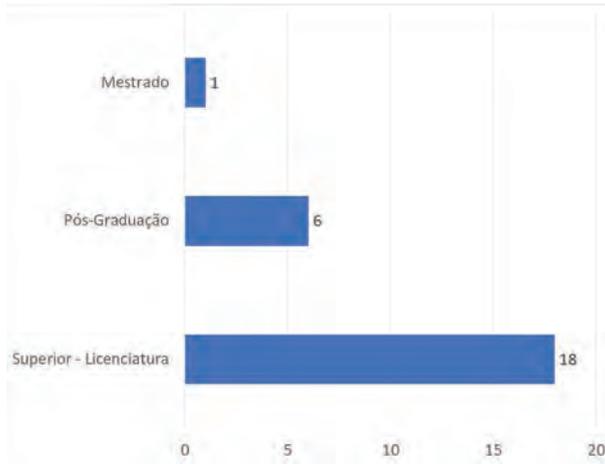
Figura 3 - Quantitativo de professores e escolas investigadas por município



Fonte: elaborada pelos autores.

Ao serem questionados sobre a sua titulação, foi possível verificar que há uma maior representação de professores licenciados (18), seguidos por pós-graduados (7), sendo que destes, 1 possui mestrado (Figura 4).

Figura 4 - Formação acadêmica

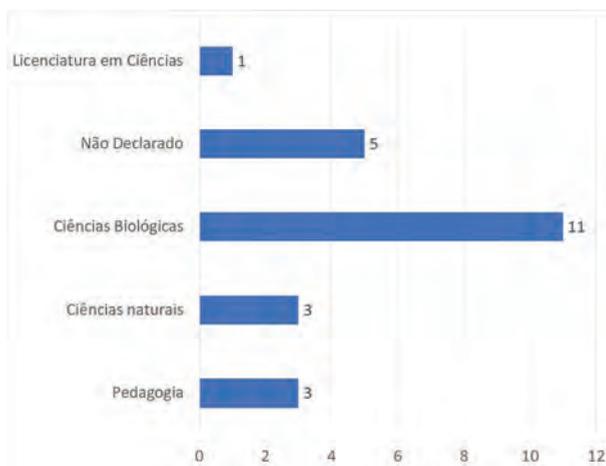


Fonte: elaborada pelos autores.

Vale ressaltar que, na Figura 4, o total é de 25 respostas, pois, dos 7 professores que possuem pós-graduação, 2 indicaram que a sua graduação foi a licenciatura, fazendo com que esses 2 professores fossem contabilizados em dois momentos (pós-graduação e superior-licenciatura).

Já com relação ao tipo de curso realizado na formação inicial, obteve-se uma predominância do curso de Ciências Biológicas (11), seguido de Ciências Naturais (3), Pedagogia (3) e licenciatura em Ciências (1), sendo que 5 dos sujeitos não declararam a formação inicial (Figura 5). Ainda sobre a vida acadêmica dos entrevistados, apenas 9 dos 23 professores cursaram universidade pública, sendo que a maioria (14) obteve a sua formação inicial em uma universidade privada.

Figura 5 – Área de formação



Fonte: elaborada pelos autores.

Os resultados desse estudo apontam uma predominância de professores com formação em Ciências Biológicas atuando nos diversos níveis dos anos finais do ensino fundamental. Seixas, Calabro, Souza (2017, p. 290), com base na pesquisa “A química disciplinar em ciências no 9º ano”, desenvolvida por Milaré e Pinho-Alves (2010), reitera esse fato afirmando que,

No ensino fundamental, nas escolas da rede pública de ensino, o professor de Ciências da Natureza de sexto a nono ano (anos finais) é habitualmente um profissional licenciado em Ciências Biológicas (habilitação adequada na rede pública de ensino), ainda que, no último ano (9º ano), o conteúdo ministrado aos alunos esteja vinculado a conceitos básicos de Química e Física, divididos entre os semestres do ano letivo, desenvolvidos como disciplinas separadas. Como consequência desse ensino, os alunos continuam com a imagem simplista de ciência presente no senso comum e mesmo após a escolarização, com uma concepção desvinculada das situações do cotidiano.

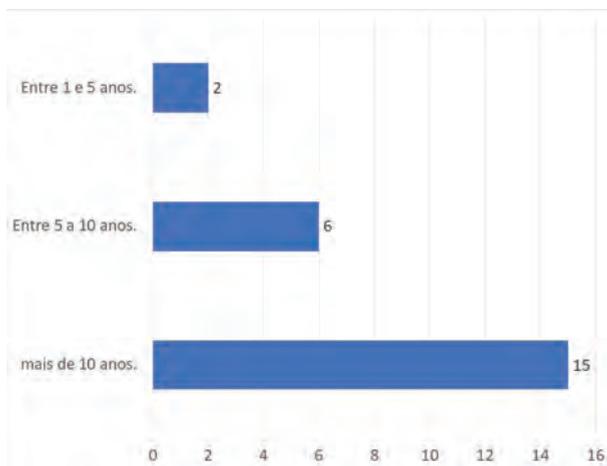
Não obstante, passados dez anos dos estudos realizados por Milaré e Alves Filho (2010), o cenário da formação inicial de professores e professoras que atuam no ensino de ciências nos anos finais do ensino fundamental

continua o mesmo. Os resultados deste estudo ratificam as pesquisas dos autores citados anteriormente, revelando um professor de Ciências Biológicas polivalente, que atua em todos os níveis e ocupa-se também dos conteúdos de química e física.

Experiência profissional

Com relação ao tempo de experiência na docência, 15 dos 23 entrevistados estão há mais de 10 anos em sala de aula, 6 professores estão entre 5 e 10 anos e os outros 2 restantes começaram a docência nos últimos 5 anos (Figura 6).

Figura 6 - Tempo de experiência



Fonte: elaborada pelos autores.

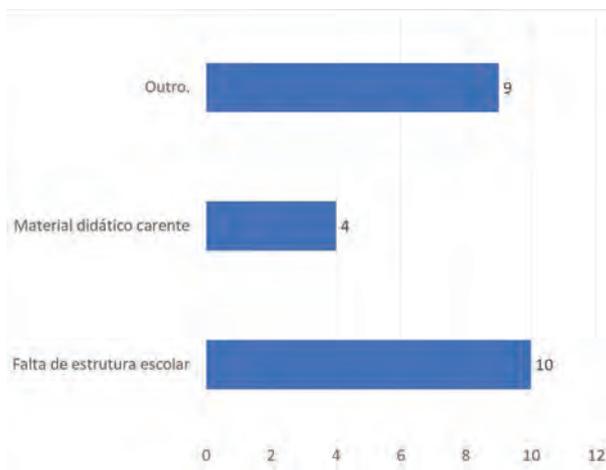
Quando questionados sobre a área em que tinham experiência, 3 dos sujeitos responderam ser em biologia e 20 na área de ensino de ciências. Com relação aos 3 pedagogos que participaram da pesquisa, todos atuam há mais de 10 anos na disciplina de Ciências Naturais nos anos finais do ensino fundamental. Novamente aqui, os dados apontam uma situação ainda mais crítica, pois a formação em Pedagogia no Brasil não contempla os conteúdos específicos de ciências, muito menos os fundamentos teóricos,

metodológicos e práticos que qualifiquem o pedagogo para o ensino dessa disciplina nos anos finais do ensino fundamental.

Importante ressaltar que todos os 23 sujeitos indicaram gostar de ministrar a disciplina Ciências. Ao serem questionados se a sua formação o qualificou no âmbito teórico e metodológico para ensinar ciências naturais, 2 disseram que não e 21 responderam sim. Dos 2 sujeitos que responderam não, 1 tem formação em Pedagogia e o outro em Ciências Biológicas. Nota-se, aqui, que ao menos 2 profissionais têm um olhar mais crítico sobre as possibilidades e os limites que a sua formação impõe, não obstante os anos de experiência no ensino.

Com relação aos desafios encontrados no trabalho docente, os participantes foram inquiridos sobre quais os empecilhos enfrentados no desenvolvimento da disciplina de Ciências Naturais. Os resultados, ilustrados na Figura 7, apontam que, para 10 sujeitos, a maior parte das dificuldades são de “caráter estrutural”, enquanto 4 pesquisados indicaram “material didático carente”. Já na opção “outro”, representada por 9 votos, 6 deles responderam que “são todas as alternativas anteriores em conjunto”. Os demais apontaram questões voltadas “à falta do apoio familiar na vida estudantil” dos alunos e também “o desinteresse dos alunos”.

Figura 7 - Desafios encontrados no desenvolvimento da disciplina



Fonte: elaborada pelos autores.

Apesar de na pergunta anterior (Figura 7) não ter sido relatado por nenhum dos pesquisados problemas de relacionamento com a turma, foi avaliada a importância de trazer para a pesquisa a percepção do professor sobre os alunos, no que tange ao interesse deles pelas disciplinas. Entre as opções “bom”, “regular” ou “péssimo”, foram obtidas as seguintes respostas: 9 pesquisados escolheram opção “bom”, enquanto 14 afirmaram que o interesse dos estudantes pela disciplina é “regular”. Nenhuma resposta considerou como sendo “péssimo”.

Práticas e saberes

No âmbito da prática, escutou-se os professores sobre os fatores que os ajudaram a aperfeiçoá-la ao longo dos anos no ensino de ciências naturais. As respostas a esse questionamento estão ilustradas no Quadro 1.

Quadro 1 - Fatores que influenciaram a prática pedagógica em ciências naturais

Fatores	N	%	Sujeitos
Uso de tecnologia	1	4,35	P7
Experiências que vêm desde a própria infância	1	4,35	P17
Inspiração nos mestres	1	4,35	P15
Ter formado alunos	1	4,35	P19
Ser inspiração para os alunos	1	4,35	P21
Interesse do aluno	1	4,35	P9
Mantendo-se atualizada	1	4,35	P2
Interação com os próprios alunos	1	4,35	P12
Formar alunos	1	4,35	P21
Pesquisas em agricultura	1	4,35	P5
Afinidade com a disciplina	1	4,35	P11
Contextualização dos conteúdos	3	13,04	P3; P4; P1
Domínio do conteúdo	2	8,70	P10; P6
Tempo de experiência	3	13,04	P10; P11; P12
Gostar da área	3	13,04	P18; P14; P13
Formação continuada	2	8,70	P11; P16
Produção de artigos	1	4,35	P20

Fonte: elaborado pelos autores.

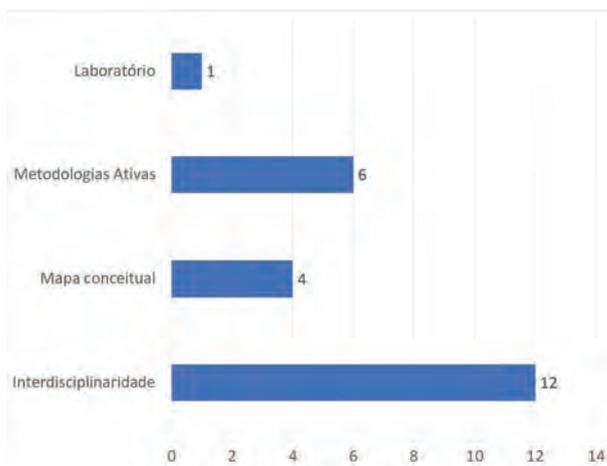
O Quadro 1 apresenta a categorização das respostas de 20 sujeitos, pois apenas 3 não responderam. São apresentados um total de 17 fatores, entre os quais pode-se destacar aqueles de maior frequência: contextualização dos conteúdos (3), tempo de experiência (3), gostar da área (3), domínio do conteúdo (2) e formação continuada (2). É importante perceber que se por um lado as questões relativas à competência cognitiva, tais como domínio do conteúdo, experiência, formação, atualização, pesquisa, capacidade de contextualização e uso de estratégias tecnológicas, surgem como elementos influenciadores da prática; por outro, os aspectos de ordem pessoal e afetivo destacam-se também como impulsionadores, e isso é percebido quando destacam o interesse do aluno, a afinidade com a disciplina, o gosto pelos conteúdos, ser inspiração para os alunos e ter se inspirado nos seus mestres, entre outros.

Os resultados observados sobre as práticas docentes coadunam-se com as ideias de Nóvoa (2013), quando diz que as experiências, os percursos formativos e profissionais juntam-se ao desenvolvimento pessoal e adensam os saberes que circulam na prática docente. Há, aqui, uma prática constituída por uma pluralidade de saberes, que vão além da competência e da técnica, envolvendo, portanto, a história da “pessoa professor”, tanto no aspecto individual quanto profissional. Ao reconhecer a pluralidade dos saberes, Tardif, Lessard e Lahaye (1991, p. 234) definem os saberes da experiência

[...] como núcleo vital do saber docente, a partir do qual o(a)s professor(a)s tentam transformar suas relações de exterioridade com os saberes em relações de interioridade com sua própria prática. Nesse sentido os saberes da experiência não são saberes como os demais, eles são, ao contrário, formados de todos os demais, porém retraduzidos, ‘polidos’ e submetidos às certezas construídas na prática e no vivido.

Diante da importância que as práticas didático-pedagógicas têm para o ensino de ciências, buscou-se saber dos professores qual principal recurso didático, fora dos moldes tradicionais, era utilizado em suas aulas. Foram indicadas quatro alternativas: laboratório, mapa conceitual, metodologias ativas e interdisciplinaridade (Figura 8).

Figura 8 – Recurso didático para ensinar ciências naturais



Fonte: elaborada pelos autores.

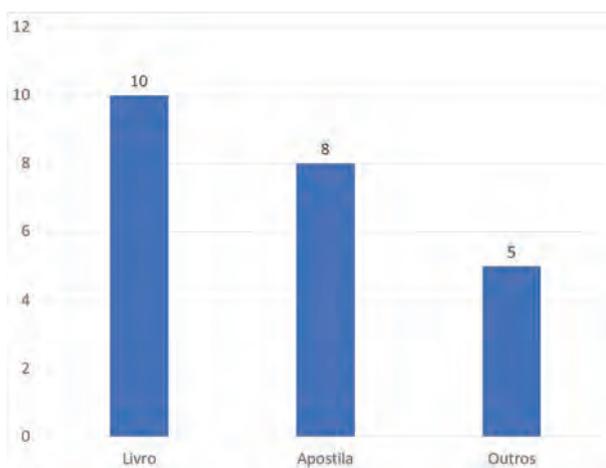
A “interdisciplinaridade” se estabelece como principal recurso utilizado pelos professores, com 12 votos, seguido das “metodologias ativas” (6), “mapa conceitual” (4) e “laboratório” (1). Pode-se perceber que somente 1 docente indicou o laboratório, o que é um reflexo direto da precarização estrutural nas escolas, considerando a relevância que as atividades laboratoriais possuem para lidar com as ciências da natureza. Com relação à existência de laboratório na escola, o resultado obtido traz um dado preocupante pois, dos 23 entrevistados, apenas 2 indicaram que a escola possuía laboratório. Pode-se supor que esse seja um dos motivos de o laboratório ser indicado por apenas 1 sujeito. Também quando questionados se procuram inovar suas práticas pedagógicas, 22 professores responderam que sim e apenas 1 indicou a resposta negativa

Com relação a esse cenário dos laboratórios, tem-se uma realidade de extrema carência de recursos e possibilidades. A falta de laboratórios e outros espaços dedicados a atividades que conduzam a aula além da lousa mostra a falta de amparo em que se encontra o ensino público, principalmente nas redes municipal e estadual.

Para o ensino de ciências, a presença de aulas práticas em laboratórios é um elemento de extrema importância para a formação. O desenvolvimento das atividades passa a ter mais significado para todos os sujeitos inseridos no ambiente da aula: o professor ganha mais uma ferramenta para enriquecer o seu trabalho e os alunos podem conseguir, por meio da prática, não apenas o conhecimento proposto, como também desenvolver novas competências e habilidades que os motivem nos estudos e agreguem valores importantes na sua formação enquanto estudante e cidadão. O aluno motivado busca novos conhecimentos e oportunidades, mostrando-se envolvido com o processo de aprendizagem, envolve-se nas tarefas com entusiasmo e demonstra disposição para novos desafios (Alcará; Guimarães, 2007, p. 177).

Com relação às metodologias/abordagens que os sujeitos costumam utilizar em suas aulas de ciências, a Figura 9 ilustra bem o resultado diante das opções dadas: “metodologias ativas”, “ensino por descoberta”, “aulas expositivas”, “outros”.

Figura 9 - Metodologias no ensino de ciências naturais



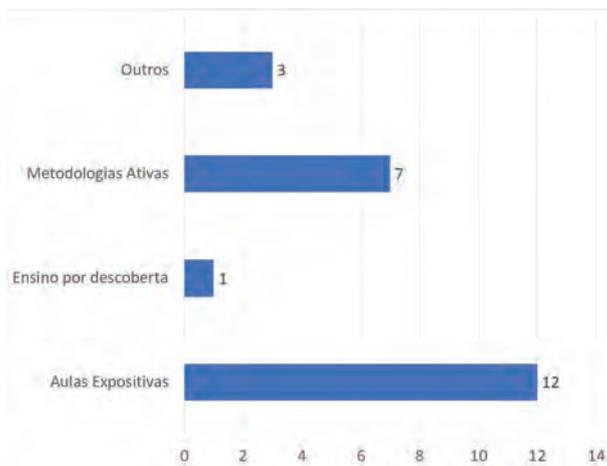
Fonte: elaborada pelos autores.

Do exposto anteriormente, nota-se que o modelo tradicional de “aulas expositivas” foi a opção mais selecionada, tendo 12 sujeitos, seguido das “metodologias ativas”, com 7 indicações. A categoria “outros” surge em sequência com 3 votos e foi utilizada para representar todas as opções conjuntamente. Apenas 1 sujeito selecionou o “ensino por descoberta”.

Com relação ao material de apoio, buscou-se entender como os sujeitos lidam com tais recursos a sua disposição. Todas as escolas possuem o livro didático para as disciplinas de ciências naturais, entretanto, a proposta na entrevista esteve em compreender quais materiais além desses livros os professores exploram.

Pôde-se verificar que 10, dos 23 sujeitos, não fazem o uso de outros materiais de apoio além do livro. Ademais, 8 dos entrevistados costumam usar apostilas entre os recursos, e os 5 sujeitos restantes indicaram, entre as respostas alternativas, a internet e a multimídia (Figura 10).

Figura 10 - Uso de recursos didático-pedagógicos



Fonte: elaborada pelos autores.

O livro didático possui uma grande relevância para o ensino de ciências, e os indicadores nas respostas dos professores denotam esse aspecto.

As investigações sobre o livro didático de Ciências têm adquirido um espaço cada vez mais significativo no universo das pesquisas na área de ensino de Ciências, abordando diferentes aspectos, entre eles, análise de conteúdo, concepções de professores e alunos sobre determinado conteúdo, prática pedagógica e construção de conceitos científicos (Baganha, 2010, p. 3).

Baganha (2010) sintetiza diversos elementos que envolvem o papel e o uso do livro didático para os anos finais do ensino fundamental. Levanta, por meio de diversos estudos, que a adoção do livro representa um fator relevante para a cultura escolar, desenvolvendo as atividades pedagógicas dos professores e contribuindo como suporte do conhecimento científico para os alunos. Contudo, também são apresentados alguns contrapontos, que ressaltam o quão significativa é a discussão do tema, principalmente no que diz respeito à formação docente.

Alguns professores que adotam uma linha considerada mais “tradicional” usam o livro didático como único recurso de apoio, o que pode vir a ser um grande problema, considerando o atual cenário de inovações tecnológicas que apela para o uso de variadas tecnologias, fazendo com que, a cada dia, se torne mais difícil obter a atenção do aluno. Tratando-se de ensino de ciências, cativar o interesse pelo aprendizado é essencial, como já pontuado pelos sujeitos deste estudo.

Considerações finais

No Brasil, a segunda metade do século XX é marcada por diversas discussões e debates sobre os rumos da educação, e por meio desse processo, ainda que gradual e tardio em relação a outros centros do mundo, a ciência passa a ser, cada vez mais, compreendida como um dos pilares para o desenvolvimento da sociedade. No entanto, ainda hoje o avanço nas políticas públicas voltadas para o ensino de ciências, especificamente no tocante à formação inicial, deixa muito a desejar. A carência de profissionais qualificados na área de atuação é ainda perceptível nas capitais e preponderante no interior de todas as regiões do país.

Já estamos no sexto ano de vigência do Plano Nacional de Educação (PNE), todavia estamos ainda longe de cumprir a meta 15, que se compromete a assegurar a formação dos docentes na área de conhecimento em que atuam. O estudo aqui apresentado ilustra bem o não atendimento à referida meta do PNE. Os resultados apontam carência de profissionais qualificados em duas cidades da região metropolitana de Salvador, cuja proximidade com a capital e, conseqüentemente, com várias instituições públicas de ensino, que se ocupam de formação docente, constitui-se um paradoxo. Esse fato é notado, por exemplo, no quantitativo de sujeitos deste estudo que obtiveram suas formações em instituições privadas.

Mesmo considerando as limitações de uma pesquisa qualitativa e do recorte aqui apontado, ainda assim as contribuições deste estudo são de duas naturezas. A primeira reverbera na área de estudos da formação docente, por se tratar de uma pesquisa de campo que apresenta dados atuais em confronto com as plataformas governamentais. O mapeamento da realidade da formação profissional dos professores e professoras, que se ocupam do ensino de ciências no entorno de um *campus* do Instituto Federal da Bahia (IFBA), ou seja, nos municípios de Camaçari e Simões Filho, permitiu construir um panorama atual da formação docente e do ensino de ciências naturais nos anos finais do ensino fundamental.

Em segundo lugar, e não menos importante, destaca-se outra reflexão gerada pelo estudo. Os institutos federais têm, entre seus compromissos, promover a formação de professores no campo das ciências, e este estudo veio exatamente corroborar para uma reflexão sobre o necessário cumprimento dessa responsabilidade institucional. Pacheco, Pereira e Sobrinho (2010, p. 72), ao discutirem sobre os limites e as possibilidades dos institutos federais (IFs) no campo do ensino-ciência-tecnologia, destacam

[...] a relação que os mesmos deverão estabelecer com a educação básica do território onde estão inseridos, particularmente na formação de docentes para atender à grande demanda nacional nas áreas de Química, Física, Matemática e Biologia.

Por fim, com Pacheco, Pereira e Sobrinho (2010), concorda-se sobre a urgência da criação de uma pauta específica na agenda dos IFs, voltada para a interiorização da formação docente em ciências, tanto na modalidade inicial quanto continuada.

Referências

- ALCARÁ, A. R.; GUIMARÃES, S. É. R. A instrumentalidade como uma estratégia motivacional. *Psicologia Escolar e Educacional*, Campinas, v. 11, n. 1, p. 177-178, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pee/a/kFzcnP3PfMsT5JS87vgqgyH/?lang=pt>. Acesso em: 25 mar. 2021.
- ANDRÉ, M. Formação de professores: a constituição de um campo de estudos. *Educação*, Porto Alegre, v. 33, n. 3, p. 174-181, 2010. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/faced/article/view/8075>. Acesso em: 18 set. 2019.
- AUGUSTO, T. G. S.; AMARAL, I. A. A formação de professoras para o ensino de ciências nas séries iniciais: análise dos efeitos de uma proposta inovadora. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 21, n. 2, p. 493-509, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/QFrZnMsWtbrtQZSTRFNkKkc/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 10 jun. 2019.
- BAGANHA, D. E. *O papel e o uso do livro didático de Ciências nos anos finais do ensino fundamental*. 2010. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/26239>. Acesso em: 1 abr. 2020.
- BOCK, A. M.; FURTADO, O.; TEIXEIRA, M. de L. T. *Psicologia: uma introdução ao estudo da psicologia*. 13. ed. São Paulo: Saraiva, 2002.
- BRASIL. *Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961*. Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, DF: Câmara do Deputados, 1961. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1960-1969/lei-4024-20-dezembro-1961-353722-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em: 8 jul. 2020.
- BRASIL. *Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014*. Aprova o Plano Nacional de Educação. Brasília, DF: Ministério da Fazenda, 2014. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%2013.005%2C%20DE%2025,PNE%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAs. Acesso em: 13 jul. 2020.

BRASIL. *Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971*. Fixa as diretrizes e bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. Brasília, DF: Câmara do Deputados, 1971. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1970-1979/lei-5692-11-agosto-1971-357752-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em: 8 jul. 2020.

NERO, H. D.; FAGAN, S. B. O uso do computador como proposta de aprimoramento na aprendizagem de termodinâmica. *In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA*, 16., 2005, Rio de Janeiro. *Anais [...]*. Rio de Janeiro: [s. n.], 2005.

DOMINGOS, D. C. A.; RECENA, M. C. P. Elaboração de jogos didáticos no processo de ensino e aprendizagem de química: a construção do conhecimento. *Ciências & Cognição*, Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, p. 272-281, 2010.

ENGEL, G. I. Pesquisa-Ação. *Educar*, Curitiba, n. 16, p. 181-191. 2000. Disponível em: http://www.educaremrevista.ufpr.br/arquivos_16/irineu_engel.pdf. Acesso em: 18 jul. 2020.

FREITAS FILHO, J. R.; CELESTINO, R. M. C. S. Investigação da construção do conceito de reação química a partir dos conhecimentos prévios e das interações sociais. *Ciências & Cognição*, Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, p. 187-198, 2010. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-58212010000100015. Acesso em: 20 maio 2020.

GARCIA, P. S.; FAZIO, X.; PANIZZON, D. Formação inicial de professores de Ciências na Austrália, Brasil e Canadá: Uma análise exploratória. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 17, n. 1, p. 1-19, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/grTTgx7SL5sxTrSMZ53JnGH/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 11 maio 2020.

GATTI, B. A.; BARRETO, E. S. de S.; ANDRÉ, M. E. D. de A. *Políticas docentes no Brasil: um estado da arte*. Brasília, DF: UNESCO, 2011. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000212183>. Acesso em: 2 abr. 2020.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. *Química Nova na Escola*, São Paulo, v. 31, n. 3, 2009. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_3/08-RSA-4107.pdf. Acesso em: 21 maio 2020.

INEP. *Censo escolar da educação básica 2016*: notas estatísticas. Brasília, DF: INEP, 2017. Disponível em: https://download.inep.gov.br/educacao_basica/censo_escolar/notas_estatisticas/2017/notas_estatisticas_censo_escolar_da_educacao_basica_2016.pdf. Acesso em: 3 fev. 2021.

MEDEIROS, C. A *Relevância da Experimentação no Ensino de Ciências e Biologia*. 2018. Monografia (Especialista na Pós-graduação em Educação) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2018. Disponível em: <http://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/20618/1/relevanciaexperimentacaoensinociencias.pdf>. Acesso em: 2 abr. 2020.

MELONI, R. A. O ensino das ciências da natureza no Brasil – 1942/1971. *Revista Linhas*, Florianópolis, v. 19, n. 39, p. 191-215, 2018. Disponível em: <https://revistas.udesc.br/index.php/linhas/article/view/1984723819392018191>. Acesso em: 8 jul. 2020.

MILARÉ, T.; ALVES FILHO, J. de P. Ciências no nono ano do Ensino Fundamental: da disciplinaridade à Alfabetização Científica e Tecnológica. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 12, n. 2, p. 101-120, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/z4vbSvqX9FHtyxNztZSggPr/>. Acesso em: 8 jul. 2020.

NASCIMENTO, F. do; FERNANDES, H. L.; MENDONÇA, V. M. de. O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. *Revista HISTEDBR*, Campinas, v. 10, n. 39, p. 225-249, 2010. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8639728>. Acesso em: 2 maio 2020.

NASCIMENTO, T. G.; LINSINGEN; I. von. Articulações entre o enfoque CTS e a pedagogia de Paulo Freire como base para o ensino de ciências. *Convergencia*, Toluca, v. 13, n. 42, p. 95-116, 2006. Disponível em: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-14352006000300006. Acesso em: 6 maio 2020.

NÓVOA, A. (org.). *Vidas de professores*. 2. ed. Porto: Porto, 2013. (Coleção Ciências da Educação).

OLIVEIRA, A. S.; SOARES, M. H. B. Júri químico e a discussão de conceitos químicos. *Química Nova na Escola*, São Paulo, n. 21, 2005. Disponível em: <http://repositorio.bc.ufg.br/handle/ri/15813>. Acesso em: 9 jun. 2019.

PACHECO, E. M.; PEREIRA, L. A. C.; SOBRINHO, M. D. Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia: limites e possibilidades. *Linhas Críticas*, Brasília, DF, v. 16, n. 30, p. 71-88, 2010. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/view/3568>. Acesso em: 10 jun. 2019.

PERNA, F. *et al.* O Show da Química como Instrumento Pedagógico. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, 30., 2007, Águas de Lindóia. *Anais [...]*. São Paulo: USP, 2007.

POSSOBOM, C. C. F.; OKADA, F. K.; DINIZ, R. E. S. *Atividade Práticas no ensino de Biologia e Ciências: relato de uma experiência*. São Paulo: FUNDUNESP, 2002. p. 113-123. Disponível em: <https://www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/atividadespraticas.pdf>. Acesso em: 4 fev. 2020.

ROCHA, M. B. *A formação dos saberes sobre ciências e seu ensino: trajetórias de professores dos anos iniciais do ensino fundamental*. 2013. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2013. Disponível em: <https://bv.fapesp.br/pt/dissertacoes-teses/76278/a-formacao-dos-saberes-sobre-ciencias-e-seu-ensino-trajetor>. Acesso em: 10 jun. 2019.

SEIXAS, R. H. M.; CALABRÓ, L.; SOUSA, D. O. A formação de professores e os desafios de ensinar ciências. *Revista Thema*, Pelotas, v. 14, n. 1, p. 289-303, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/413>. Acesso em: 1 abr. 2020.

TARDIF, M.; LESSARD, C.; LAHAYE, L. Os professores face ao saber: esboço de uma problemática do saber docente. *Teoria & Educação*, Porto Alegre, v. 4, p. 215-233, 1991.

TARDIF, M. *Saberes docentes e formação profissional*. Petrópolis: Vozes, 2002.

TAVARES, R. Aprendizagem significativa e o ensino de ciências. *Ciências & Cognição*, Rio de Janeiro, v. 13, n. 1, p. 94-100, 2008. Disponível em: <http://cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/687>. Acesso em: 10 jun. 2019.

VIANNA, D. M.; CARVALHO, A. M. P. Do fazer ao ensinar ciência: a importância dos episódios de pesquisa na formação de professores. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 6, n. 2, p. 111-132, 2001. Disponível em: <https://ienci.ifufrgs.br/index.php/ienci/article/view/580>. Acesso em: 4 fev. 2020.

VYGOTSKY, L. *Pensamento e linguagem*. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

Alcance de pensamento crítico em discussões de licenciandos de Pedagogia sobre a dengue implicações para as séries iniciais do ensino fundamental

Maria Aparecida da Silva Andrade
Dália Melissa Conrado
Rosiléia Oliveira de Almeida

Introdução

A pedagogia freireana nos influencia a pensar o ensino a partir da realidade existencial, daquilo que faz sentido e que é significativo para a vida do(a) aluno(a). Nesse sentido, defendemos a formação de professores(as) de Ciências Naturais a partir do exercício do olhar crítico para a realidade, relacionando os problemas ali existentes com o currículo a ser trabalhado na escola. Além disso, a perspectiva freireana nos incita a pensar as relações de desigualdade e injustiça social que existem no nosso contexto, preenchendo a lacuna no ensino de ciências de supervalorização do ensino de conteúdos científicos de modo descontextualizado, ignorando aspectos sociais, políticos e econômicos atuais que influenciam a dinâmica de vida dos(as) estudantes e da própria ciência.

Uma maneira de possibilitar o ensino de ciências reflexivo é por meio do estudo das relações entre os domínios da ciência, da tecnologia, da sociedade e do ambiente (CTSA). As relações entre CTSA devem ser pensadas tendo em vista as relações políticas e históricas que as envolvem, o que significa considerar o poder de dominação que a ciência e a tecnologia possuem na sociedade e no ambiente, ao mesmo tempo que perceber as condições de limitação que o ambiente apresenta para o desenvolvimento de CTSA.

Partindo do pressuposto de que o cidadão não consegue compreender a ciência em seu contexto social, e aplicá-la adequadamente em seu cotidiano, é preciso aproximar as pessoas comuns da ciência e das decisões que envolvem seu uso, entendendo que as suas utilizações trouxeram e ainda trazem grandes benefícios para a sociedade, mas que, da mesma forma, são capazes de causar danos irreversíveis à sociedade e ao meio ambiente (Andrade, 2016; Santos, 2008, 2009). Para conseguirmos alcançar um modelo de desenvolvimento científico e tecnológico em que ocorra uma participação consciente e responsável da sociedade nas decisões que envolvem ciência e tecnologia, é preciso superar, no ensino de ciências, mitos que fortalecem a imagem de ciência como livre de valores e como capaz de trazer somente bem-estar social. Aliado a isso, é preciso que as pessoas entendam que a ciência é uma construção social, realizada por pessoas que são parte da sociedade e que, portanto, é passível de erros e influenciada por valores sócio-históricos (Gil-Pérez *et al.*, 2011).

Uma maneira de alcançarmos um letramento científico que dialogue com os pressupostos da abordagem educacional CTSA é por meio do trabalho com questões sociocientíficas (QSC) (Conrado; Nunes-Neto, 2018; Pedretti, 2003).

O ensino baseado em QSC surge como um modo de implementar, na prática educativa, pressupostos da educação CTSA, possibilitando um aprofundamento nas discussões entre as relações CTSA (Sadler, 2011; Zeidler *et al.*, 2005), além de permitir abordar questões éticas, históricas, culturais, econômicas da ciência e da tecnologia, contribuindo para desenvolver habilidades de argumentação e comunicação científica (Levinson, 2006;

Sadler, 2011), pensamento crítico (PC) (Lacerda; Strieder, 2019; Martínez Pérez, 2012; Torres-Merchán, 2014; Torres-Merchán; Solbes, 2018), virtudes (Conrado; El-Hani; Nunes-Neto, 2013; Nunes-Neto; Conrado, 2021; Zeidler, 2003) e ativismo juvenil (Bencze *et al.*, 2018, 2019; Marques; Reis, 2018; Reis, 2013, 2014).

O trabalho com QSC na perspectiva CTSA sob a abordagem freireana pode permitir uma aproximação crítica dos(as) estudantes com a ciência (Andrade, 2020). Nesse sentido, o(a) licenciando(a) poderá perceber possibilidades de realizar um ensino de ciências contextualizado e problematizador que explicitem contradições entre CTSA, como, por exemplo, benefícios do desenvolvimento científico e tecnológico que não estão disponíveis para todos, mas que geram resíduos que afetam a todos os seres vivos (Bencze *et al.*, 2018, 2019; Santos, 2008, 2009). Além disso, essa forma de conduzir o trabalho pedagógico possibilita questionar mitos da ciência, como o salvacionismo científico e tecnológico, desconstruir a imagem equivocada do cientista (elitista, masculina, solitária etc.), presente nos livros didáticos, bem como questionar modelos de decisões tecnocráticas, abrindo espaço para que os homens e as mulheres comuns possam dialogar e questionar os impactos produzidos pela ciência e pela tecnologia na sociedade e no ambiente (Auler; Bazzo, 2001; Conrado; Conrado, 2016; Freire, 1995; Hodson, 2011; Santos, 2008, 2009).

Nesse sentido, defendemos um ensino de ciências capaz de desenvolver PC, a partir de estratégias e atividades mais reflexivas e participativas, pautadas em métodos e abordagens que explicitem as diferentes dimensões dos conteúdos escolares (Conrado; Nunes-Neto, 2018).

Contudo, várias pesquisas relatam desafios em se aplicar a perspectiva da educação CTSA (ou o ensino baseado em QSC), com base na educação crítica (Fonseca; Lindemann; Duso, 2019; Lacerda; Strieder, 2019; Nascimento; Linsingen, 2006; Santos, 2008, 2009; Souza; Chapani, 2013; Zauith; Hayashi, 2013). Nesse sentido, ainda há poucos trabalhos que relacionam educação CTSA com QSC e pedagogia freireana, para o desenvolvimento de PC (Andrade, 2020). Nessa perspectiva, apresentamos, neste capítulo, resultados de uma pesquisa que indicam o alcance de pensamento crítico

em discussões de licenciandos de Pedagogia a partir de uma questão socio-científica sobre a dengue.

A importância da construção do pensamento crítico na formação de professores de Ciências Naturais: possibilidades a partir da abordagem de QSC na perspectiva CTSA e da pedagogia freireana

A Pedagogia do Oprimido nos ajuda a pensar em como superar uma cultura de formação baseada na racionalidade técnica presente dos currículos escolares. Para Freire (1970), a inserção crítica na realidade permite o exercício da práxis; por isso, o(a) licenciando(a) precisa estar em contato com a realidade da sala de aula, entendê-la, para que possa agir como sujeito pensante e transformador da realidade e de si mesmo, superando o tecnicismo, o qual é definido como “[...] o predomínio da reprodução de procedimentos técnicos e experimentos científicos, em detrimento de valores, normas e atitudes presentes na ciência e na tecnologia” (Conrado; Nunes-Neto; El-Hani, 2017, p. 79). Nessa perspectiva, lembramos um relevante ensinamento de Freire (1970, p. 34), quando afirma que “[...] um dos elementos básicos da relação entre opressores e oprimidos é a prescrição. Toda prescrição é uma imposição da opção de uma consciência sobre outra”. Por isso também que o mero reconhecimento de uma realidade, sem problematizá-la em sua radicalidade, não conduz a nenhuma transformação da realidade objetiva, porque não é reconhecimento verdadeiro.

No contexto da formação de professores(as), refletimos sobre a construção de uma identidade docente para uma *práxis* crítica e reflexiva. Essa prática permitiria ao(à) professor(a) refletir sobre a sua conduta em sala de aula e, além disso, entender o seu papel sociopolítico frente ao contexto histórico, cultural e político em que vive, uma vez que, para superar a prescrição curricular, o(a) professor(a) precisa compreender qual é a dinâmica ideológica e política que rodeia o espaço escolar e o trabalho docente. Dessa forma, defendemos que o(a) professor(a) deva ser um profissional crítico e reflexivo, no sentido de repensar cotidianamente a sua

prática, tornando-a mais implicada com as transformações vivenciadas na realidade existencial.

A Pedagogia do Oprimido pode ser entendida como uma prática de ensino humanista e libertadora, em que os sujeitos envolvidos possam desvelar condições de opressão e ir se empenhando para modificá-la, num sentido de maior justiça socioambiental. A partir desse momento, Paulo Freire entende que essa pedagogia deixa de ser do oprimido e “passa a ser a pedagogia dos homens no processo de permanente libertação” (Freire, 1970, p. 23).

Essa libertação acontece mediatizada pelo mundo, dependendo da construção de olhares mais aprofundados e comprometidos com outros espaços da sua realidade. Envolver os(as) professores(as) em atitudes práticas no seu ambiente de atuação é uma maneira de superar a racionalidade técnica que predomina, muitas vezes, em sala de aula. Além disso, promover momentos de reflexão sobre o papel docente na manutenção e na transformação de uma sociedade, avaliando características e hábitos culturais desta, é também um modo de estimular a criticidade docente. Assim, é pertinente a construção de espaços formativos em que os professores aprendam a lançar o olhar crítico para a realidade e entendam que dela deve partir as problematizações para dar sentido ao seu ensino.

Definimos o pensamento crítico na perspectiva freireana como sendo o posicionamento em que o indivíduo é capaz de optar, decidir e agir sobre questões do seu contexto, praticando o exercício da práxis; pesquisar a realidade existencial, indignar-se com ela, atuando como investigadores críticos; duvidar de verdades absolutas e imutáveis produzidas pelo meio científico e tecnológico, pondo a realidade sempre em análise; ver o conhecimento como algo em construção e não como algo pronto, convidando sempre à construção, criação e ressignificação; considerar-se como indivíduo histórico, inacabado; assumir-se como agente fazedor de cultura; ser empático com o problema do outro; saber dialogar; ter amor com o próximo e aos(às) educandos(as), aliando seriedade docente, afetividade e ética; e ser humilde para que possa respeitar a curiosidade dos(as) educandos(as) (Freire, 1995, 1996, 1970, 2000).

Pensando nos desdobramentos do pensamento crítico baseado em Paulo Freire na educação CTSA, acreditamos que, além dos aspectos citados anteriormente, as ideias do educador contribuem no sentido de reconhecer diferentes formas de explicar e interpretar o mundo, considerando os conhecimentos do senso comum e científicos para o desenvolvimento da curiosidade epistemológica e de práticas que priorizem o bem-estar socioambiental, na medida em que ele nos ensina a pensar de maneira holística sobre a vida. Nesse sentido, Freire (1997) defende uma perspectiva crítica de educação ambiental, uma vez que, para o autor, precisamos assumir o dever de buscar a formação de princípios éticos de respeito à vida dos seres humanos, dos animais e florestas. Para o autor, para que haja amorosidade entre os seres humanos, precisamos aprender a amar o mundo. Freire (2000, p. 31) salienta ainda que “[...] a ecologia ganha uma importância fundamental neste fim de século. Ela tem de estar presente em qualquer prática educativa de caráter radical, crítico e libertador”. Por isso, a preocupação ambiental é fundamental na educação CTSA, ressaltando as interferências mútuas entre esses domínios, o que, no ensino baseado em QSC, irá se configurar como base para o desenvolvimento de atividades e ações educacionais para promoção de virtudes epistêmicas (como responsabilidade, precisão semântica, compromisso) e morais (como respeito, solidariedade, colaboração) (Conrado, 2017; Conrado; Nunes-Neto, 2018).

A abordagem de QSC permite a articulação de dimensões CTSA, e seus condicionantes políticos, sociais, éticos, econômicos e ideológicos. Ao mobilizar tais dimensões, espera-se que o indivíduo construa uma visão crítica sobre os impactos de C e T na sua vida e no meio em que vive. Dessa forma, o ensino de ciências, quando realizado tendo como base princípios teóricos que levem em conta a formação científica, moral e ética dos estudantes, pode permitir avanços no sentido de superar o ensino tradicional e transmissivo que muitas vezes é predominante nos espaços educativos em detrimento de reflexões mais amplas relacionadas a aspectos políticos e socioambientais.

Para Santos (2008, 2009) e Barret e Pedretti (2006), a perspectiva CTSA e a pedagogia de Paulo Freire se aproximam pela intenção de um ensino de ciências voltado para questões políticas, comprometido com a transformação do mundo. E, para compreender a realidade, é cada vez mais necessário desvelar as relações CTSA. Ainda, neste panorama, para Muenchen e Auler (2013), a articulação entre os ideais freireanos e a perspectiva CTSA está na luta pela democratização da participação pública nos problemas sociais e na vocação ontológica do ser humano em humanizar-se. Um aspecto que aproxima CTSA de Freire é a crítica ao ensino propedêutico, no caso do ensino de ciências, voltado para a formação do cientista, considerando a utilidade do ensino apenas para seu uso em momento futuro, reflexo da separação entre teoria e prática, entre o mundo da escola e o mundo da vida, levando a questionamentos frequentes em salas de aula de Ciências Naturais, como: para que eu preciso saber disso? (Auler, 2007). Assim, partimos do pressuposto de que é preciso questionar a proposta curricular existente, bem como os métodos de aprendizagem, uma vez que ambos guardam ideologias que definem, em grande medida, o sucesso da aprendizagem escolar, levando em consideração as relações entre escola e sociedade. “Nesse sentido, a educação não pode continuar presa à ênfase exagerada dada aos pré-requisitos, pautada pela separação do tempo de aprender do tempo de viver” (Auler, 2007, p. 172).

Métodos

A produção de dados foi realizada entre setembro de 2017 e dezembro de 2019 em um curso de Pedagogia, de uma universidade pública, na disciplina Ensino e Aprendizagem de Ciências Naturais, a qual possui uma carga horária de 85 horas, sendo 34 horas de prática e 52 horas de teoria, tendo como participantes 55 licenciandos(as) que cursavam o 4º e o 5º períodos do curso. Todos(as) os(as) participantes leram e assinaram previamente um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Os dados, analisados neste capítulo, fazem parte da tese de doutorado da primeira autora (Andrade, 2020). Para operacionalizar o processo de construção

de sequências didáticas (SD), a turma foi organizada em 12 grupos. Aqui, neste trabalho, analisamos apenas os resultados de um grupo, composto por 4 estudantes. Na análise dos grupos, elegemos cinco categorias, a saber: apropriação da abordagem QSC; pressupostos da abordagem freireana; construção de pensamento crítico; elementos CTSA mobilizados; atitudes favoráveis ao ativismo sociopolítico. Aqui analisamos apenas uma delas, o alcance de pensamento crítico (PC).

Os grupos foram orientados a ir a campo realizar o trabalho de identificação das QSCs que iriam contemplar na SD. As orientações dadas antes da ida a campo foram concernentes ao uso de um roteiro de identificação e caracterização de problema local na comunidade, previamente elaborado pela pesquisadora-doutoranda. Com base nesse roteiro, os(as) licenciandos(as) descreviam aspectos problemáticos da comunidade, as características que configuravam esses aspectos como um problema sociocientífico, se o problema era controverso, ou seja, se envolvia diferentes opiniões, se o problema tinha relação com ciência e tecnologia, com o ensino de ciências naturais e com outras disciplinas escolares e se o problema gerava impactos na sociedade. Os instrumentos de ensino/pesquisa foram validados antes da sua aplicação pelo grupo de pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal da Bahia (Encima/UFBA). Considerando a ausência de tempo hábil durante o semestre para a aplicação das SDs produzidas pelos(as) licenciandos(as), em turma da educação básica, utilizamos a ferramenta do *script* descritivo, no qual eles(as) tiveram que descrever detalhadamente como ensinariam os temas sociocientíficos encontrados na comunidade. A ideia de utilizar um *script* descritivo foi inspirada no trabalho de Marques (2017), na tentativa de nos aproximarmos de habilidades científicas e didático-pedagógicas adquiridas na disciplina de Ciências Naturais, na qual produzimos os dados da pesquisa. O tema abordado pelo grupo e analisado aqui foi “Dengue: das soluções pautadas na ciência e na tecnologia aos problemas socioambientais”. O grupo foi composto por quatro alunos(as) licenciandos(as) de Pedagogia, sem experiência docente. Esses integrantes nunca haviam tido contato com a pedagogia freireana e com a abordagem de

QSC na perspectiva CTSA. Os dados foram analisados com base na análise de conteúdo (Bardin, 1977), considerando a literatura da área como referência para a discussão dos resultados.

Resultados: alcance de pensamento crítico por licenciandos de Pedagogia a partir de uma questão sociocientífica sobre a dengue

O pensamento crítico do grupo, inicialmente, ficou restrito à sugestão de que os moradores locais fossem procurar meios para que os governantes providenciassem melhorias em relação aos problemas decorrentes do aumento de casos de dengue. O grupo também citou o papel individual dos(as) moradores(as) para combater o mosquito vetor da dengue, reconhecendo também que é necessária uma ação, tanto do cidadão quanto em conjunto com os governantes, para que fosse possível resolver o problema, superando uma visão ingênua que muitas vezes culpa apenas o poder público ou as ações individuais. Contudo, não ressaltaram as principais causas do agravamento das arboviroses, que estão ligadas ao desmatamento e à falta de saneamento básico. Assim, as constatações sobre o alcance de pensamento crítico, na versão inicial do *script* descritivo, se resumem a esses aspectos.

Na última versão do *script* descritivo analisado, o título do caso, que trata sobre a temática elaborada pelo grupo, refletiu uma ampliação no nível de alcance de pensamento crítico, como podemos observar: “Saneamento básico: um problema individual, coletivo ou político?”. Ao discutir os culpados pela falta de saneamento básico, o grupo estende a culpa também aos governantes, identificando possíveis consequências socioambientais que esse problema pode causar na sociedade e no ambiente.

Na verdade, todos nós somos culpados, entretanto, os governantes são os principais responsáveis, escolhidos pela sociedade para cuidar do bem comum de todos nós, como por exemplo cuidar da pavimentação e do saneamento básico das ruas, pois sabemos que se não houver um saneamento básico apropriado às águas dos esgotos pode ocasionar a

contaminação dos rios, lagos e de seus afluentes, por isso, crianças, não adianta colocarmos a culpa apenas nos moradores, entretanto, tendo em vista que eles têm a responsabilidade de cuidar dos seus quintais, de saber descartar corretamente o lixo como ação individual, de deixar as caixas d'água tampadas, de não deixar pneus acumulando água, dentre outras coisas que sabemos que podemos fazer para ajudar a minimizar a proliferação do mosquito.

Para nós, o compartilhamento da culpa significa olhar além do que é veiculado pela mídia e pelos livros didáticos, os quais concebem como principal forma de controle dos vetores das arboviroses as atividades preventivas individuais das pessoas em suas casas. Ressaltamos que essas ações devem ser incentivadas e são importantes, mas não devem ser o foco exclusivo das propagandas que visam o controle da proliferação dos mosquitos. Nessa perspectiva, à medida que o grupo passa a observar que existem outros culpados pela proliferação do mosquito e a considerar possíveis consequências sociais e ambientais decorrentes do problema, amplia-se a visão de mundo dos indivíduos sobre o problema e os diversos modos de resolução. Segundo Freire (1967, p. 95), “[...] quanto menos criticidade em nós, tanto mais ingenuamente tratamos os problemas e discutimos superficialmente os assuntos”. Segundo Solbes e Torres-Merchán (2013) e Torres-Merchán e Solbes (2018), uma pessoa que desenvolve pensamento crítico é capaz de compreender as relações particulares e de poder existentes em uma QSC, em sua integralidade, abarcando aspectos sociais, ambientais, éticos etc. No caso das arboviroses, o desmatamento, que gera lucro a grandes empresários do agronegócio, é pouco ressaltado na mídia, favorecendo um pensamento hegemônico que desconsidera esse raciocínio mais crítico sobre causas de problemas socioambientais. Por isso, essa análise inicial, mais contextualizada, fomentou um momento de reflexão sobre o papel social do sujeito, indicando como as ações de cada cidadão são ações sociopolíticas e interferem na configuração das sociedades e seus efeitos ambientais (Bencze *et al.*, 2018, 2019; Hodson, 2011, 2018). Além disso, mostrou que há relações mútuas entre ações humanas (individuais e coletivas) e consequências socioecológicas, sobretudo

para grupos (humanos e não humanos) que estão mais desfavorecidos, recebendo muito mais prejuízos do que benefícios advindos de formas de exploração (por exemplo, do agronegócio) por determinados grupos econômicos (Conrado, 2017; Nunes Neto; Conrado, 2021).

O grupo aborda outros fatores responsáveis pela proliferação do mosquito da dengue, indicando certa profundidade na compreensão do assunto, uma vez que amplia a visão sobre os fatores que contribuem para o avanço da doença, superando uma visão centrada apenas em questões sanitárias, como podemos observar a seguir:

*Bem crianças, para darmos continuidade à aula, iremos nesse momento falar sobre o desmatamento. Sim, desmatamento! Vocês acham que tem alguma relação entre a proliferação do mosquito da dengue e o desmatamento?. (Após escutarmos as opiniões dos alunos, iremos ler em forma de slides a seguinte reportagem) - Mas na realidade tem sim, crianças, em uma reportagem que lemos recentemente vem dizendo que: É reconhecido que as doenças tropicais, como malária, dengue e febre amarela terão maior facilidade de penetrar além dos trópicos se a mudança climática aumentar a temperatura das latitudes temperadas. Globalmente, aumentos de 2-3°C de temperatura aumentariam em torno de 3-5%, em termos climáticos, o número de pessoas sob risco de malária, e várias centenas de milhares, conclui a OMS. Além disso, a duração sazonal da malária iria aumentar em diversas áreas atualmente endêmicas. Estima-se ainda que o *Aedes aegypti* e todas as doenças que ele carrega se proliferem mais com o clima mais quente.*

Os mosquitos da dengue se reproduzem mais rapidamente e picam com maior frequência sob temperaturas mais altas, diz a OMS (Organização Mundial de Saúde).

É interessante notar que o grupo faz então uma análise que é essencial em uma perspectiva crítica de ensino. Assim, estendem a culpa pela proliferação da doença não só para os indivíduos, a qual poderia ser minimizada com as medidas individuais preventivas, mas também aos fatores socioambientais, econômicos e políticos que subjazem à proliferação da doença. Nesse caso, há uma discussão dialógica entre ações humanas

individuais e coletivas e consequências socioambientais, como podemos observar no fragmento a seguir:

Isso acontece pelo simples fato do desmatamento, que vem influenciando na proliferação do mosquito, mas muitas pessoas não estão cientes desses problemas, pois a TV não passa, porque o desmatamento das florestas não significa tanto quanto a criação do gado de corte, que é significativamente bem mais lucrativo para eles, entretanto, acaba alterando a temperatura do nosso planeta, e isso ocasiona a proliferação e a disseminação do mosquito da dengue. (Mostraremos imagens de matas que estão sendo destruídas para a criação do gado de corte).

Apesar de não se problematizar explicitamente valores e interesses que orientam decisões individuais e coletivas que contribuem para o cenário socioambiental atual, por exemplo, ações que aumentam ou reduzem a demanda de produtos que geram o desmatamento, percebemos a formação de um olhar crítico e reflexivo do sujeito sobre a sua prática, pois este a vivencia e a observa. Por meio da procura da QSC no meio em que vive, o grupo compreendeu e problematizou a realidade dele, por meio do estudo e da pesquisa sobre esse assunto e, com isso, conseguiu perceber as relações de poder e interesses particulares que interferem na vida deles (Freire, 1996; Solbes; Torres-Merchán, 2013; Torres-Merchán; Solbes, 2014, 2018). Assim, os fragmentos anteriores expressam uma mobilização de pensamento crítico, uma vez que, ao invés de assumir a importância dos fatores que pretendem amenizar os focos da dengue, o grupo teceu uma crítica aos fatores responsáveis, em alguma medida, pelo surgimento da doença, estendendo sua compreensão sobre o assunto, analisando outros fatores que são intencionalmente invisibilizados pelo discurso hegemônico da mídia e dos livros didáticos, discutindo questões políticas (ex. responsabilidade civil) e valorativas (ex. lucro como prioridade em detrimento da preservação ambiental). Conhecer uma temática com maior profundidade é um passo fundamental para a mudança de uma transitividade ingênua para uma transitividade crítica. Freire (1997), ao

tratar do posicionamento ingênuo com o qual a educação vem adotando formas superficiais de discutir os assuntos, argumenta que

[...] esta nos parecia uma das grandes características da nossa educação. A de vir enfatizando cada vez mais em nós posições ingênuas, que nos deixam sempre na periferia de tudo o que tratamos. Pouco ou quase nada que nos leve a posições mais indagadoras, mais inquietas, mais criadoras. Tudo ou quase tudo nos levando, desgraçadamente, pelo contrário, à passividade, ao ‘conhecimento’ memorizado apenas, que, não exigindo de nós elaboração ou reelaboração, nos deixa em posição de inautêntica sabedoria (Freire, 1967, p. 96).

Contudo, considerando que na perspectiva da educação CTSA pretende-se, cada vez mais, aumentar a abrangência e a profundidade dos questionamentos, esperávamos que o grupo pudesse comentar sobre outros aspectos ligados à multiplicação do mosquito vetor de arboviroses, como questões culturais (ex. diversos hábitos que influenciam o aumento do desmatamento), legais (ex. legislação ambiental, tanto na importância de se cumprir quanto de se discutir as leis que orientam uma sociedade), éticas (ex. consideração moral de atores sociais envolvidos em todos os processos que geram maior injustiça socioambiental), econômica (ex. oferta e demanda de produtos relacionados à agroindústria), históricas (ex. ocupação desordenada nos grandes centros urbanos), entre outros.

Segundo Solbes e Torres-Merchán (2013) e Torres-Merchán e Solbes (2018), uma das dificuldades que impedem a construção de pensamento crítico é não buscar informações sobre o assunto, limitando-se a discursos midiáticos pretensivos, sem detectar a origem das fontes e os interesses que subjazem à divulgação de tais informações.

Segundo Gomes (2017), ao tratar sobre as controvérsias existentes acerca do vírus da zika e seu principal transmissor *Aedes aegypti*, existem interesses particulares liderados pela indústria farmacêutica, aliada a ideologias voltadas à ciência e à tecnologia, apresentando soluções milagrosas para a epidemia, enquanto pouco se discute sobre a proliferação do mosquito ser tão intensa em regiões periféricas do país. Assim, muitos

discursos apresentam saídas milagrosas frente aos surtos da doença, pautadas no salvacionismo científico e tecnológico, em detrimento da problematização dos gargalos sociais que impulsionam a “produção” dos surtos da doença. Para Freire (1996), se faz necessária a compreensão correta da tecnologia, pois devemos nos recusar a entendê-la como algo diabólico, que ameaça a vida humana, ou como algo que traz somente bem-estar social. O autor salienta, ainda, a necessidade de vigília ética em torno das produções tecnológicas, visando que sua produção seja a favor das gentes, da dignidade humana. Por isso, uma tecnologia precisa ser discutida, além de seus aspectos científicos, em seu contexto social, cultural, histórico, ético e econômico. Conforme Santos (2008), para Freire, não basta mostrar aos(as) alunos(as) como a ciência está presente na vida cotidiana. É necessário mostrar a contradição dessa presença na sociedade. Isso significa que, além da tecnologia ter custos sociais e ambientais, sua distribuição não é homogênea e, geralmente, seu financiamento e sua produção são carregados de interesses de lucro e poder para um determinado grupo (Hodson, 2011, 2018). Percebemos, portanto, que o grupo, de alguma maneira, problematiza a não neutralidade da ciência e discute o salvacionismo científico e tecnológico, uma vez que considera fatores socioambientais e econômicos como propulsores do aumento de casos de dengue e põe em dúvida a utilização de medidas pautadas na ciência e na tecnologia para solucionar, por meio de paliativos, problemas com raízes muito mais profundas e abrangendo diversos aspectos, que não apenas inerentes à ciência e à tecnologia. Nos fragmentos a seguir, podemos observar uma crítica do grupo aos mosquitos transgênicos, indicando, além de possíveis relações ecológicas, genéticas e evolutivas, um questionamento sobre a causa do problema socioambiental.

Bem! Para isso iremos agora assistir um vídeo do Professor Jubilut no qual visitou a fábrica onde os mosquitos da dengue transgênicos são produzidos, acompanhou a soltura destes animais na natureza. O vídeo também vem trazendo como esses mosquitos transgênicos agem para minimizar na proliferação de mosquitos contaminados com o vírus da dengue. E com certeza é muito eficaz temporariamente, já que esses

mosquitos machos que são soltos na natureza como também a fêmea tem muito pouco tempo de vida. Na verdade, crianças colocamos muita fé na ciência e na tecnologia para resolver esse problema, entretanto esse problema tem raízes mais profundas que precisam ser discutidas.

Precisamos entender que, o mosquito transgênico é geneticamente modificado em laboratório. O material para a produção vem de fora e custa muito caro, e a gente sabe que o mosquito da dengue dura até trinta dias. O mosquito transgênico vive mais ou menos sete dias. O que acontece com essa modificação? Modifica o gene do mosquito macho e a gente sabe que só a fêmea transmite a doença, o mosquito macho não pica as pessoas. E o que acontece? Vai em um bairro onde tem epidemias, solta esses mosquitos, que cruzam com as fêmeas, causando modificação genética e esse mosquito não vai transmitir doença para as pessoas. No processo de fabricação, para identificar as fêmeas, eles utilizam uma luz que ela apresenta, e se este método falhar? Existem dois por cento de chance de, nesse processo, ao invés de prevenir, causar ainda mais a proliferação da doença? Será que esses mosquitos modificados podem desenvolver outras doenças a longo prazo?

É importante destacar que a adoção da técnica de mosquitos transgênicos exige vigilância epidemiológica constante para garantir o mínimo de segurança, no que tange à atuação desses insetos no ambiente, considerando as características sociais e ambientais do Brasil, como, por exemplo: dificuldades de acesso a algumas áreas e falta de saneamento básico e serviços de controle de vetores, conforme alertam Wermelinger, Ferreira e Horta (2014). Assim, pesquisas indicam que a promessa de diminuição da população de mosquitos *Aedes aegypti* não tem acontecido no Brasil (Wermelinger; Ferreira; Horta, 2014); pelo contrário, há indícios de aumento da população selvagem do mosquito, surgimento de espécies mais resistentes, desconhecidas à biodiversidade, e transferência de alterações genéticas para populações de mosquitos locais (Associação Brasileira de Saúde Coletiva, 2016). A Associação Brasileira de Saúde Coletiva (Abrasco) (2016, p. 1) aponta que 3% das larvas da prole transgênica chegam à vida adulta: “Essa margem de erro prevista de 3% não é pequena, considerando a quantidade de insetos que são liberados.

Se soltarmos um milhão de mosquitos, serão 3 mil chegando à capacidade reprodutiva, ampliando o número de insetos que temos atualmente”. Um outro problema relatado pelos pesquisadores é que “[...] o mecanismo fisiológico que termina por ocasionar a morte dos descendentes do animal transgênico pode ser desativado, desde que o inseto entre em contato, de alguma forma, com o antibiótico tetraciclina” (Associação Brasileira de Saúde Coletiva, 2016, p. 2).

Assim, observamos, na prática, as falhas da ciência e da tecnologia, bem como orientações de interesse particular engajadas com princípios capitalistas e reducionistas, na medida em que parece ser viável a compra de mosquitos transgênicos para o controle de arboviroses, mas não há o mesmo interesse em identificar e combater problemas socioambientais que são causadores e potencializadores da proliferação de várias doenças, inclusive de arboviroses.

É pertinente lembrar que a Pedagogia do Oprimido se traduz como uma prática de ensino humanista e libertadora em que os oprimidos vão desvelando o mundo da opressão, sendo que se espera que eles se comprometam, na *práxis*, com a transformação da realidade opressora. A partir desse momento, Paulo Freire (1970, p. 23) entende que essa pedagogia deixa de ser “do oprimido” e passa a ser “a pedagogia dos homens no processo de permanente libertação”. Essa libertação acontece mediatizada pelo mundo, dependendo da construção de olhares para outros espaços da sociedade, ampliando a compreensão sobre os problemas da sua realidade. É interessante o olhar desconfiado do grupo acerca do salvacionismo existente no uso da ciência e da tecnologia para solucionar esse problema, sem a devida reflexão sobre os fatores socioambientais, políticos, éticos e econômicos que agravam o problema (por exemplo, a manutenção do agronegócio voltado para a pecuária). Esse olhar com desconfiança para impactos da ciência e da tecnologia na sociedade é um sinal de alcance de PC, uma vez que, para Solbes e Torres-Merchán (2013) e Torres-Merchán e Solbes (2018), pensar criticamente exige reconhecer os interesses que envolvem a ciência e a tecnologia, bem como seus impactos na sociedade. Freire (1996, p. 122) argumenta que, para que seja possível a transição da

consciência real efetiva para a consciência máxima possível, é preciso se aproximar do objeto cognoscível, é preciso ser curioso.

Nas falas analisadas, observamos a menção a “esse novo olhar”, ao “inicialmente não sabia sobre”, ao saber agora como esses processos ocorrem, superando visões ingênuas, o que, para Freire (1976, 1996), é um sinal de construção de uma consciência máxima possível, de superação de possíveis situações-limite relacionadas a concepções precipitadas sobre a ciência e a tecnologia. Nesse processo de conscientização e sensibilização a partir da realidade observada e vivida, os estudantes podem não apenas aumentar seu grau de abrangência e profundidade sobre os temas controversos, mas também se perceberem como parte de uma sociedade em que se encontram injustiças socioambientais, sendo cada um responsável, individual e coletivamente, para a transformação de condições de opressão e de injustiça que atingem diferentes atores sociais envolvidos nesses problemas socioambientais (Bencze *et al.* 2018, 2019; Hodson, 2011, 2018).

Podemos observar esses sinais, inclusive, analisando as transformações apresentadas entre as versões iniciais e finais do *script* descritivo e de outros materiais produzidos pelo grupo, na fase final da disciplina. Assim, acreditamos que, a partir dessa intervenção, os(as) estudantes puderam ampliar seus olhares sobre o mundo que os cerca, compreendendo os efeitos das relações de poder envolvendo CTSA sobre a sua vida, podendo, então, promover uma leitura de mundo reflexiva, crítica e emancipatória, a partir da realidade existencial. Apesar do grupo não ter apresentado a intenção de desenvolver ações sociopolíticas na prática, observamos a mudança de pensamentos, a explicitação de valores, o desenvolvimento de uma conscientização e uma reflexão sobre as ações individuais e coletivas relacionadas ao tema; construindo, portanto, um pensamento amplo e complexo acerca da problemática abordada. Percebemos, também, por meio dos documentos analisados, a emissão de juízos próprios, ao confrontar os pontos de vista da mídia, da ciência e da tecnologia e da própria sociedade sobre possíveis soluções para controlar a proliferação do mosquito. Constatamos, ainda, indagações sobre o problema enfrentado, bem como sobre juízos éticos e morais que envolvem soluções pautadas

na tecnologia, com intuito apenas mercadológico e financeiro, com questionamento de ideologias dominantes e reflexão sobre os impactos de determinadas ações na sociedade e no ambiente. Conforme nos alerta Torres-Merchán (2014, p. 241), construir pensamento crítico “[...] envolve preparar-se para emitir juízos próprios, confrontar pontos de vista, indagar-se frente a problemas e ideologias, posicionamento que permitirá ocupar espaços dialógicos e intervir de maneira socialmente responsável”.

A favor da construção desse pensamento crítico, os(as) licenciandos(as) induziriam ainda os(as) seus(suas) alunos(as) a pensarem nas condições de desigualdade existentes na sociedade para os diferentes grupos sociais, conforme podemos observar a seguir:

A partir destas fotos podemos ver que não são em todos os bairros e nem em todas as ruas da cidade de Amargosa que estão assim com esses problemas, são apenas os bairros periféricos, como por exemplo no centro da cidade não estão dessa maneira, as ruas são todas limpas e organizadas, com o saneamento básico todo adequado.

Crianças, o que vocês puderam compreender com a leitura desse caso?; [...] Onde vocês moram tem esgoto a céu aberto também como no caso que contamos?

Consideramos que alcançar um pensamento crítico na perspectiva freireana envolve pensar na situação do outro, nas contradições e injustiças vivenciadas na realidade existencial, exercitando a empatia, a esperança e a utopia. Além disso, requer valorizar o outro, perceber que uma sociedade com injustiça não trata todos com igual consideração moral. Problematizar o tema, na perspectiva freireana, envolve o desvelamento das contradições vivenciadas na realidade, bem como das injustiças oriundas desse processo. Nesse panorama, vale destacar a valorização dada pelo grupo ao papel do catador, como agente socioambiental, que contribui para o controle da doença, ao recolher o lixo. Assim, acreditamos que o grupo alcançou determinado nível de PC, ao considerar o papel dos(as) catadores(as) para a sociedade, sua influência e importância ambiental, bem como sua situação de vulnerabilidade socioambiental, levando para

a discussão conhecimentos de outra ordem, construídos na prática cotidiana, no desenvolvimento do bem-estar social local. Reconhecer outras formas de conhecer, de cuidar e de explicar a natureza, abrindo espaços para diferentes tipos de diálogos epistemológicos, é considerado um sinal de construção de uma postura crítica com relação à ciência e à tecnologia (Freire, 1996).

Identificar ações que devemos fazer para acabar ou minimizar com mosquito da dengue [...] Utilizar imagens e vídeos dos locais onde se encontra esgoto exposto como forma de impactar e alertar os alunos como também a comunidade sobre os riscos que eles correm por estarem em contato com esse esgoto.

A ciência tem que ser tratada no cotidiano escolar, mas não de uma forma 'dada', ah é isso e acabou. Ninguém questiona nada, a verdade é aquela. Estabelecer essa relação em sala de aula, trazer a ciência para a sala de aula, mas permitir a criança refletir, questionar, criticar os impactos positivos que são muitos, mas também os impactos negativos.

A partir das falas anteriores, podemos observar a mudança de visão do grupo com relação ao trabalho com o tema estudado, revendo sua forma de abordagem e reconhecendo a necessidade de discutir a ciência a partir do contexto existencial. É interessante salientar a proposta de práticas educativas que problematizam a existência de verdades únicas, dadas pelos(as) cientistas, sendo discutida a compreensão da necessidade de outros campos de conhecimentos, trazendo horizontes promissores para a educação CTSA. Ainda nesse panorama, o grupo elabora uma crítica com relação à ciência como algo estanque, pronta, defendendo a necessidade de questioná-la, criticá-la, tendo em vista seus impactos benéficos e maléficos na sociedade. Acreditamos que as falas anteriores indicam uma postura crítica, na medida em que, para Freire (1996), é preciso que a educação desperte a vocação ontológica dos homens e mulheres em ser livres, neste caso, de um raciocínio único sobre as relações CTSA. Questionar a atividade e os produtos da ciência e da tecnologia se revela como um ato de libertação com relação à ciência velada, somente realizada por homens

brancos e para benefício de poucos, em detrimento de muitos. Aproximar os indivíduos dessa ciência significa, em parte, torná-los capazes de ser cientistas ou minimamente questionar a benevolência total de tudo que é produzido por ela, e isso é libertação, é poder ser mais.

Por fim, sendo a dengue um tema da educação em saúde, defendemos que é a partir de uma abordagem socioecológica que os problemas envolvendo saúde precisam ser analisados, superando modelos tecnocráticos, reducionistas e “biologizantes” (como o biomédico), entendendo que o ambiente (e as ações humanas nesse ambiente) é crucial tanto para o surgimento quanto para a cura de determinada doença (Lee, 2012). Essa abordagem tende a buscar os condicionantes socioambientais que influenciam as condições de saúde, indo além de um enfoque sobre o agente biológico causador, ou seja, explorando condições moduladas pelo ser humano e sua cultura, sua economia, sua história etc., e, assim, relacionando aspectos internos (ex. fisiologia e psicologia) e externos (ex. sociedade e ambiente) ao sujeito (Conrado; Nunes-Neto; El-Hani, 2020; Conrado *et al.*, 2021). Segundo Lee (2012), para tomar decisões frente a questões sociocientíficas sobre saúde, os indivíduos analisam múltiplas influências às quais são suscetíveis, na medida em que envolvem aspectos científicos, socioculturais, psicológicos e emocionais, os quais devem fomentar a abordagem de QSC a partir de uma compreensão cada vez mais abrangente. Para o autor, o desafio colocado aos educadores a partir do trabalho com QSC no contexto da saúde é incentivar os alunos a refletir conscientemente sobre a sustentação de seu processo de tomada de decisão, as influências de contextos socioculturais e processos psicológicos internos sobre o exercício de sua racionalidade. Conrado, Nunes Neto e El-Hani (2020) e Conrado e demais autores (2021) complementam que a compreensão ampliada e a reflexão aprofundada sobre esses contextos permitirão maiores sensibilização, criticidade, engajamento e ações, tanto docente quanto discente, para criar e manter condições que possibilitem maior saúde individual, social e ambiental.

Conclusão

Neste trabalho, buscamos avaliar o alcance de pensamento crítico de estudantes de Pedagogia na discussão de uma QSC sobre dengue, no contexto da educação CTSA, e em uma perspectiva freireana.

Percebemos que o grupo analisado alcançou, de modo geral, uma visão crítica sobre as relações CTSA e as relações de interesses que envolvem o trabalho do(a) cientista, bem como problematizou e desconstruiu, em parte, uma visão elitista e masculina do(a) cientista, assim como uma visão individual e salvacionista da atividade científica, o que pode facilitar a aproximação desses(as) estudantes das produções da ciência, do trabalho científico e das decisões que envolvem ciência e tecnologia. É importante ressaltar que, embora o grupo tenha apresentado uma visão crítica nas discussões, ainda percebemos que seria possível aprofundar em mais aspectos relacionados ao tema, permitindo discutir e problematizar diferentes posicionamentos a fim de superar essas situações-limite. Esse aprofundamento poderia ser mais bem explorado caso os estudantes pudessem aplicar a SD e discutir os resultados dessa implementação durante a disciplina.

Consideramos que abordagens de ensino que busquem aproximações entre a perspectiva freireana, a educação CTSA e o ensino por QSC são proficuas no ensino fundamental, e cada vez mais necessárias no contexto da implementação de métodos e estratégias de ensino preocupados com uma formação crítica, ética, científica, política e sobretudo humanizadora dos(as) educandos(as). Um dos aspectos importantes para essa abordagem de ensino é a discussão, o planejamento e a implementação de ações sociopolíticas, individuais e/ou coletivas, visando superar condições de injustiça socioambiental envolvidas com a QSC, o que não foi aprofundado no grupo avaliado. Nesse sentido, é crucial o trabalho reflexivo e crítico nos espaços de formação de professores(as), para que essa consciência seja despertada e estimulada, tendo em vista a necessidade de discutirmos problemas locais em sua integralidade, tornando significativas

as aprendizagens e construindo uma sociedade mais engajada, crítica e justa, diante do atual contexto social, político, científico e ambiental.

Faz-se necessário, ainda, mais trabalhos que investiguem possibilidades, potencialidades e dificuldades na implementação de práticas de ensino que englobem essas perspectivas teóricas nos anos iniciais do ensino fundamental, para que possamos, cada vez mais, contribuir com a mudança que é necessária para esses espaços, superando o ensino fragmentado e alheio às condições humanas, ambientais e científicas da sociedade atual. Portanto, cabe também à universidade um maior empenho e diálogo em ações colaborativas com a educação básica, a partir de trabalhos participativos, visando uma formação humanizadora, ética e científica.

Referências

ANDRADE, M, A, S. *Diálogos entre a abordagem de Questões Sociocientíficas sob o enfoque Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente e a pedagogia freireana no contexto da formação de professores/as de Ciências para os Anos Iniciais*. 2020. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia, Universidade Estadual de Feira de Santana, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/32349>. Acesso em: 22 dez. 2021.

ANDRADE, M. A. S. *et al.* Agrotóxicos como questão sociocientífica na Educação CTSA. *REMEA: revista eletrônica do mestrado de educação ambiental*, Rio Grande, v. 33, n. 1, p. 171-191, 2016. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/5378>. Acesso em: 22 jan. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SAÚDE COLETIVA. Nota técnica sobre microcefalia e doenças vetoriais relacionadas ao *Aedes aegypti*: os perigos das abordagens com larvicidas e nebulizações químicas – fumacê. *Abrasco*, Rio de Janeiro, 2 fev. 2016. Disponível em: <https://www.abrasco.org.br/site/noticias/institucional/nota-tecnica-sobre-microcefalia-e-doencas-vetoriais-relacionadas-ao-aedes-aegypti-os-perigos-das-abordagens-com-larvicidas-e-nebulizacoes-quimicas-fumace/15929/>. Acesso em: 22 jan. 2021.

AULER, D. Articulação entre pressupostos do Educador Paulo Freire e do movimento CTS: novos caminhos para a educação em ciências. *Contexto e Educação*, Ijuí, v. 22, n. 77, p. 167-188, 2007. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/1089>. Acesso em: 22 jan. 2021.

AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 7, n. 1, p. 1-13, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/wJMcpHfLgzh53wZrByRpmkd/>. Acesso em: 22 jan. 2021.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 1977.

BARRETT, S.; PEDRETTI, E. Conflicting orientations to science - technology - society - environment education. *School Science and Mathematics*, [s. l.], v. 106, n. 5, p. 21-31, 2006.

BENCZE, L. *et al.* Estudantes agindo para abordar danos pessoais, sociais, ambientais relacionados à ciência e à tecnologia. In: CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. (org.). *Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas*. Salvador: Edufba, 2018. p. 515-562. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/27202>. Acesso em: 22 jan. 2021.

BENCZE, L. *et al.* Roadblocks to critical and active civic engagement in/through school science: stories from the field. *Educação e Fronteiras*, Dourados, v. 9, n. 25, p. 47-70, 2019. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/educacao/article/view/11010/5527>. Acesso em: 12 fev. 2021.

CONRADO, D. M. *et al.* Educar a partir de diferentes modelos de saúde: discutindo bactérias no ensino de ciências. *ENCITEC: ensino de ciências e tecnologia em revista*, Santo Ângelo, v. 11, n. 1, p. 1-17, 2021. Disponível em: <https://san.uri.br/revistas/index.php/encitec/article/view/108>. Acesso em: 22 dez. 2021.

CONRADO, D. M.; CONRADO, I. S. Análise crítica do discurso sobre imagens da ciência e da tecnologia em argumentos de estudantes de biologia. *Revista de Pesquisa Qualitativa*, São Paulo, v. 4, n. 5, p. 218-231, 2016.

CONRADO, D. M.; EL-HANI, C. N.; NUNES-NETO, N. de F. Sobre a ética ambiental na formação do biólogo. *REMEA: revista eletrônica do mestrado em educação ambiental*, Rio Grande, v. 30, n. 1, p. 120-139, 2013. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/3576>. Acesso em: 12 fev. 2021.

CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. Questões Sociocientíficas e dimensões conceituais, procedimentais e atitudinais dos conteúdos no ensino de ciências. In: CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. (org.). *Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas*. Salvador: Edufba, 2018. p. 77-118. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/27202>. Acesso em: 22 jan. 2021.

CONRADO, D. M. *Questões sociocientíficas na educação CTSA: contribuições de um modelo teórico para o letramento científico crítico*. 2017. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia, Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/24732/1/Tese-DaliaMelissaConrado-2017-QSC-CTSA-Final.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2021.

CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N.; EL-HANI, C. N. Dimensões dos conteúdos mobilizados por estudantes de biologia na argumentação sobre antibióticos e saúde. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 46, e223593, p. 1-22, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/MF7Nx8JhQMPqdPncZ9PCg5n/>. Acesso em: 22 jan. 2021.

CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N.F.; EL-HANI, C. N. Uma análise de arcabouços teóricos sobre questões sociocientíficas no ensino de ciências. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 11., 2017, Florianópolis. *Atas [...]*. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2017. p. 23-43.

FONSECA, E. M.; LINDEMANN, R. H.; DUSO, L. Práticas educativas pautadas por temas FREIRE-CTS: indicativos de pesquisas em educação em ciências. *Revista Ciências & Ideias*, Nilópolis, v. 10, n. 3, p. 136-151, 2019. Disponível em: <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/index.php/reci/article/view/1040>. Acesso em: 22 jan. 2021.

FREIRE, P. *Educação como prática da liberdade*. São Paulo: Paz e Terra, 1967.

FREIRE, P. *Educação e mudança*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1970.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 5. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P. *Política e educação: ensaios*. São Paulo: Cortez, 1995.

FREIRE, P. *Pedagogia da Indignação: cartas pedagógicas e outros escritos*. São Paulo: UNESP, 2000.

GIL PÉREZ, D. *et al.* Para uma imagem não deformada do trabalho científico. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/DyqhTY3fY5wKhzFw6jD6HFJ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 22 jan. 2021.

GOMES, T. M. *Formação docente através da investigação-ação: a abordagem da questão sociocientífica “epidemia de Zica - das saídas milagrosas aos gargalos sociais”*. 2017. Dissertação (Mestrado em Formação Continuada de Professores) – Universidade Federal Tecnológica do Paraná, Curitiba, 2017. Disponível em:

https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/204769/1/CT_PPGFCET_M_Gomes,%20T%C3%A1bata%20Melise_2017_1.pdf. Acesso em: 22 jan. 2021.

HODSON, D. *Looking to the future: building a curriculum for social activism*. Rotterdam: Sense Publishers, 2011.

HODSON, D. Realçando o papel da ética e da política na educação científica: algumas considerações teóricas e práticas sobre questões sociocientíficas. In: CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. (org.). *Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas*. Salvador: Edufba, 2018. p. 27-57. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/27202>. Acesso em: 22 jan. 2021.

LACERDA, N. O. S.; STRIEDER, R. B. Educação CTS e formação de professores: dimensões a serem contempladas a partir do modelo crítico-transformador. *Educação e Fronteiras*, Dourados, v. 9, n. 25, p. 110-126, 2019. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/educacao/article/view/11015/5530>. Acesso em: 2 jan. 2021.

LEE, Y. C. Socio-scientific issues in health contexts: treading a rugged terrain. *International Journal of Science Education*, Hong Kong, v. 34, n. 3, p. 459-483, 2012. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09500693.2011.613417>. Acesso em: 22 jan. 2021.

LEVINSON, R. Towards a theoretical framework for teaching controversial socio-scientific issues. *International Journal of Science Education*, Hong Kong, v. 28, n. 10, p. 1201-1224, 2006. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09500690600560753>. Acesso em: 22 jan. 2021.

MARQUES, R. S. *Em busca do desenvolvimento de competências didático-pedagógicas no contexto da formação docente em ciências biológicas*. 2017. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/26041>. Acesso em: 22 jan. 2021.

MARQUES, R.; REIS, P. O desenvolvimento de exposições científicas como estratégia de ativismo em contexto escolar. In: CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. (org.). *Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas*. Salvador: Edufba, 2018. p. 491-514. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/27202>. Acesso em: 22 jan. 2021.

MARTÍNEZ PÉREZ, L. F. *Questões sociocientíficas na prática docente: ideologia, autonomia e formação de professores*. São Paulo: Unesp, 2012. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/113713>. Acesso em: 22 jan. 2021.

MUENCHEN, C.; AULER, D. A. Articulação entre pressupostos do educador Paulo Freire e do movimento CTS: enfrentando desafios no contexto da EJA. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO*, 5., 2007, Florianópolis. *Atas [...]*. Santa Catarina: [s. n.], 2013.

NASCIMENTO, T. G.; LINSINGEN, I. von. Articulações entre o enfoque CTS e a pedagogia de Paulo Freire com base para o ensino de ciências. *Convergencia*, México, v. 13, n. 42, p. 95-116, 2006. Disponível em: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-14352006000300006. Acesso em: 22 jan. 2021.

NUNES-NETO, N.; CONRADO, D. M. Ensinando ética. *Educação em Revista*, Minas Gerais, v. 37, n. 1, p. 1-28, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/edrevista/article/view/24578>. Acesso em: 22 dez. 2021.

PEDRETTI, E. Teaching science, technology, society and Environment (STSE) Education. *In: ZEIDLER, D. L. (ed.). the role of moral reasoning on socioscientific issues and discourse in science education*. Dordrecht: Springer, 2003. p. 219-239. (Series Contemporary Trends and Issues in Science Education, v. 19). Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/1-4020-4996-X_12. Acesso em: 22 jan. 2021.

REIS, P. Acción socio-política sobre cuestiones sociocientíficas: reconstruyendo la formación docente y el currículo. *Uni-pluriversidad*, Medellín, v. 14, n. 2, p. 16-26, 2014. Disponível em: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/unip/article/view/20051>. Acesso em: 22 jan. 2021.

REIS, P. Da discussão à ação sociopolítica sobre controvérsias sócio-científicas: uma questão de Cidadania. *Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista*, Lisboa, v. 3, n. 1, p. 1-10, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/9577>. Acesso em: 22 jan. 2021.

SADLER, T. D. (ed.). *Socio-scientific issues in the classroom: teaching, learning and research*. Gainesville: Springer, 2011. (Series Contemporary Trends and Issues in Science Education, v. 39).

SANTOS, W. L. P. dos. Educação científica humanística em uma perspectiva freireana: resgatando a função do ensino de CTS. *Alexandria: revista de educação em ciência e tecnologia*, Florianópolis, v. 1 n. 1, p. 109-131, 2008. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37426>. Acesso em: 22 jan. 2021.

SANTOS, W, L, P. Scientific literacy: a Freirean perspective as a radical view of humanistic science education. *Science Education*, [s. l.], v. 93, n. 2, p. 361-382, 2009.

Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/sce.20301>. Acesso em: 22 jan. 2021.

SOLBES, J.; TORRES-MERCHÁN, N. Y. ¿Cuáles son las concepciones de los docentes de ciencias en formación y en ejercicio sobre el pensamiento crítico? *Tecné, Episteme y Didaxis*: TED, revista de la facultad de ciencia y tecnología, Bogotá, n. 33, p. 61-85, 2013. Disponível em: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-38142013000100003. Acesso em: 22 jan. 2021.

SOUZA, A. L.; CHAPANI, D. T. Teoria crítica de Paulo Freire, formação docente e o ensino de ciências nos anos iniciais de escolaridade. *Revista Lusófona de Educação*, Lisboa, v. 25, n. 25, p. 119-133, 2013. Disponível em: <https://revistas.ulusofona.pt/index.php/rleducacao/article/view/4383>. Acesso em: 22 jan. 2021.

TORRES-MERCHÁN, N.; SOLBES, J. Pensamiento crítico desde cuestiones socio-científicas. In: CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. (org.). *Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas*. Salvador: Edufba, 2018. p. 59-76. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/27202>. Acesso em: 22 jan. 2021.

TORRES-MERCHÁN, N. Y. *Pensamiento crítico y cuestiones socio-científicas: un estudio en escenarios de formación docente*. 2014. Tese (Doutorado em Investigação em Didática) – Universidade de Valencia, Valência, 2014. Disponível em: <https://roderic.uv.es/handle/10550/36116>. Acesso em: 22 jan. 2021.

WERMELINGER, E. D.; FERREIRA, A. P.; HORTA, M. A. A liberação de mosquitos “do bem” na agenda brasileira para o controle do *Aedes aegypti*: restrições metodológicas e éticas. *Caderno de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 30, n. 11, p. 1-3, 2014. Disponível em: <https://cadernos.ensp.fiocruz.br/ojs/index.php/csp/article/view/5646/11738>. Acesso em: 22 jan. 2021.

ZAUITH, G.; HAYASHI, M. C. P. I. A influência de Paulo Freire no ensino de ciências e na educação CTS: uma análise bibliométrica. *Revista HISTEDBR*, Campinas, v. 13, n. 49, p. 267-293, 2013. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8640332>. Acesso em: 22 jan. 2021.

ZEIDLER, D. L. *et al.* Beyond STS: a research-based framework for socioscientific issues education. *Science Education*, [United States], v. 89, n. 3, p. 357-377, 2005.

ZEIDLER, D. L.; KEEFER, M. The role of moral reasoning and the status of socioscientific issues in science education. In: ZEIDLER, D. L. (ed.). *The role of moral reasoning on socioscientific issues and discourse in science education*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2003. p. 7-38. (Series Contemporary Trends and Issues in Science Education, v. 19) Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/1-4020-4996-X_2. Acesso em: 22 jan. 2021.

Difusão de conhecimento e mídias sociais em tempos de pandemia

o 2º Concurso de Redação Meio Ambiente & Paz

Alvany Maria dos Santos Santiago
Cláudia Albuquerque de Lima Queiroz Costa
Julimar Barreto Ferreira
Suiane Rodrigues Leão
Erika Maria Ribeiro Souza

Introdução

A pandemia acentuou as dificuldades e fraquezas humanas também no que se refere à comunicação e à educação. Com efeito, a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco) (2020) relatou que milhares de estudantes foram afetados com a interrupção repentina dos estudos, além de sofrerem danos irreparáveis às relações sociais que só ampliaram o quadro já instalado de desigualdade de acesso à educação. Com isso, dada a necessidade da manutenção do isolamento social para evitar o contágio pelo famigerado vírus, deu-se especial destaque ao uso de ferramentas da tecnologia de informação e comunicação (TIC) para promover as relações sociais e viabilizar o processo educativo.

Este capítulo debruça-se sobre a problemática da suspensão das aulas presenciais, tanto no ensino fundamental quanto no superior, o que

acarretou uma série de danos e, como destacado pela Unesco (2020), essas consequências são mais fortes “[...] especialmente para os mais vulneráveis e as comunidades desfavorecidas”. Assim, tem como objetivo primordial apresentar a experiência de difusão do conhecimento com o uso das mídias sociais que propiciou a realização do 2º Concurso de Redação Meio Ambiente & Paz, a despeito dos empecilhos do conturbado período.

A ação se faz importante por mitigar os danos da suspensão das aulas e permitir que, de alguma forma, as atividades educativas sofressem menor solução de continuidade, recorrendo às mídias sociais ao conjugar o uso dessas ferramentas da comunicação às etapas do processo do certame. Em que pese às dificuldades de comunicação e mobilização de recursos durante pandemia, o uso das TICs para a digitalização dos documentos, serviços e contatos representou uma possibilidade para que os estudantes tivessem acesso às informações, participassem das atividades formativas nos diversos campos de saberes, como também para que a universidade pública cumprisse a sua missão de atender as demandas sociais por meio das atividades de ensino, pesquisa e extensão (Brasil, 1988). O uso das mídias sociais pôde se mostrar um recurso vital, tanto para viabilizar a ampliação do raio de alcance como para proporcionar a realização do certame, inclusive disponibilizando-o para acesso posterior.

As regiões do Sertão do São Francisco e do Recôncavo, no estado da Bahia, constituem-se as áreas de abrangência geográfica para o desenvolvimento do presente estudo. De acordo com o planejamento do estado da Bahia, são denominados de Núcleos Territoriais de Educação 10 e 21, nos Territórios de Identidade Sertão do São Francisco e Recôncavo Baiano, respectivamente, contemplando 29 municípios, apresentados no Quadro 1.

Por fim, a partir dessa ação se esperou contribuir para adensar o debate em torno da consolidação do uso de mídias sociais durante a pandemia como meios que possibilitaram a construção de práticas pedagógicas voltadas para difusão do conhecimento e conscientização ambiental (Araujo; Silva; Santos, 2017).

Quadro 1 - Núcleo Territorial de Educação, municípios e Territórios de Identidade

Núcleo Territorial de Educação (NTE)	Municípios atendidos	
NTE 10 – Sede: Juazeiro/BA Território de Identidade: Sertão do São Francisco	1. Campo Alegre de Lourdes 2. Canudos 3. Casa Nova 4. Curaçá 5. Juazeiro	6. Pilão Arcado 7. Remanso 8. Sento Sé 9. Sobradinho 10. Uauá
NTE 21 – Sede: Santo Antônio de Jesus/BA Território de Identidade: Recôncavo	1. Cabaceiras do Paraguaçu 2. Cachoeira 3. Castro Alves 4. Conceição do Almeida 5. Cruz das Almas 6. Dom Macedo Costa 7. Governador Mangabeira 8. Maragogipe 9. Muniz Ferreira 10. Muritiba	11. Nazaré 12. Santo Amaro 13. Stº Antônio de Jesus 14. São Felipe 15. São Félix 16. Sapeçu 17. Varzedo 18. Saubara 19. Salinas da Margarida

Fonte: Secretaria de Educação da Bahia (2018).

O uso de mídias sociais no processo educacional

O atual cenário político, econômico e cultural se caracteriza pela globalização. Um processo de maior integração mundial que se realiza pela ampliação dos fluxos de capitais, mercadorias, pessoas e, sobretudo, informação. Castells (1999) denominou como “espaço global de fluxos”. Esses fluxos são integrados pela consolidação de uma rede de tecnologias de transporte, comunicação e informática cada vez mais moderna, com vistas a atender a necessidade de agilidade de propagação e difusão de ideias, informações e bens, como também conhecimento.

Com essas novas TICs, as pessoas podem ter acesso a dados e informações dos mais diferentes conteúdos. Para Levy (1999), a interconexão dessa sociedade em rede conceitua o que chama de cibercultura, ou seja, “[...] o conjunto de técnicas (materiais e intelectuais), de práticas, de atitudes, de modos de pensamento e de valores que se desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço” (Lévy, 1999, p. 14).

A educação está imersa nesse contexto e a integração das TICs aos processos de ensino-aprendizagem promove debates em torno de seus desafios. Levy (1999), ao refletir sobre os impactos dessas transformações

tecnológicas na educação, pontuou a existência de fatores que provocam questionamentos acerca dos modelos tradicionais de ensino, como velocidade das inovações tecnológicas e a proliferação de novos conhecimentos nesse ciberespaço. Emerge, nesse sentido, o potencial da educação para formar um novo estilo de pedagogia, o qual permite a experiência da educação à distância. Deveras, as mídias sociais nesse ciberespaço interconectado, possibilitam que os estudantes trabalhem com sistemas compartilhados e automatizados para a construção e difusão do conhecimento.

Considerando que para Santana e Sales (2020) é inegável o potencial de desenvolvimento promovido pela cibercultura, o contexto de isolamento social proporcionado pela pandemia amplificou essa discussão, de modo que os processos que alteraram as práticas pedagógicas que já eram anteriormente observados, com a intensificação da globalização, foram potencializados pelo contexto de crise sanitária. Logo, “[...] o surgimento de novas práticas forjou também outras relações de convívio social e, no âmbito da educação, práticas pedagógicas emergentes e urgentes para lidar com a pandemia” (Santana; Sales, 2020, p. 3).

Sopesando essas características, as mídias sociais configuram-se como imprescindíveis para a manutenção do processo educativo à distância, remoto ou *on-line*. Cabe destacar que, para Neto, Barreto e Souza (2015), mídias sociais não são sinônimos de redes sociais, sendo que o primeiro é uma categoria do último. Já as redes sociais são ambientes cujo objetivo é reunir pessoas para que elas possam compartilhar dados como fotos, textos e vídeos.

Dialogando com a difusão do conhecimento, Souza, Oliveira e Souza (2020) afirmam que, de maneira geral, essa difusão é entendida como um processo de comunicação de informações, tecnologias e conhecimento para um determinado público. Segundo o relatório *Digital in 2020*, produzido pelo blog We Are Social, mantido pela HootSuite, no ano de 2020, a quantidade de pessoas que usaram a internet cresceu 7% em relação ao ano anterior, alcançando a marca de 4,54 bilhões de pessoas. Destas, 3,8 bilhões são usuárias de, pelo menos, uma rede social. Por

fim, Almeida (2020) destaca que, no universo das redes sociais, o fluxo da difusão do conhecimento obedece ao espaço comunitário formado em torno de cada usuário. Tal fato tem impacto inclusive na amplitude da sua difusão.

Educação para a sustentabilidade e sustentabilidade organizacional

Outro constructo trabalhado neste estudo foi educação para sustentabilidade, para além da educação ambiental. Realmente, a educação para a sustentabilidade focaliza nos aspectos sociais, econômicos, ambientais, culturais, ecológicos, territoriais e políticos, dimensões do desenvolvimento sustentável, como cunhado por Sachs (2009). Faz-se mister ressaltar que a década voltada à educação para um futuro sustentável (2005-2014), trabalhada pela ONU, destacou o protagonismo das crianças e jovens na mudança para um estilo de vida sustentável (Figueredo, 2013). Autores como Morin (2000) e Bursztyn (2001) já deram ênfase à importância da educação para uma cidadania planetária e a ética da sustentabilidade, ressaltando os valores da solidariedade e do cuidado um com o outro. Em síntese, o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 4 trata da educação de qualidade, que também contempla os demais ODS de forma indissociável.

Da teoria para a prática, Perez e demais autores (2006) desenvolveram estudo empírico que avaliou como a educação para a sustentabilidade se efetiva na prática, dando destaque para a participação nos projetos e no envolvimento das empresas.

Dessa forma, os programas de responsabilidade social empresarial (RSE), ou como adotado por Santiago, Carvalho e Santos (2019), de sustentabilidade organizacional, ao trabalhar as dimensões da sustentabilidade e ao procurar atender a demanda dos diversos *stakeholders*, devem se configurar como importantes atores no processo de educação para a sustentabilidade (Perez *et al.*, 2006).

Estratégia metodológica

No que se refere aos aspectos metodológicos, este estudo se caracteriza como descritivo, pois, para Gil (2009), visa descrever as características de determinadas populações ou fenômenos. Sob a perspectiva da sua natureza, tem-se uma pesquisa aplicada, que segundo Vergara (1997) é o método que se propõe a resolver problemas concretos, portanto, de finalidade prática. A coleta de dados ocorreu por meio de pesquisa documental, fazendo uso de dados e materiais que ainda não receberam um tratamento analítico (Gil, 2009). Os dados do certame foram coletados e organizados em planilha eletrônica pela comissão de monitoramento e avaliação.

2º Concurso de Redação Meio Ambiente & Paz

Este capítulo apresenta a experiência de difusão do conhecimento com o uso das mídias sociais que permitiu a realização do 2º Concurso de Redação Meio Ambiente & Paz, iniciado em maio e finalizado em dezembro de 2020, em plena pandemia da covid-19. Com o uso das mídias sociais e documentos nas nuvens, as comissões de organização foram formadas e o certame desenvolvido. Assim, esta seção está apresentada na seguinte ordem: primeiramente, apresenta-se o processo de construção do concurso; na sequência, a divulgação nas mídias sociais (Quadro 2), as atividades pedagógicas (Quadro 3) e, por fim, o quantitativo de inscrições e dados referentes aos participantes (Quadro 4).

Como o certame foi realizado no formato virtual, as plataformas já existentes foram utilizadas como condição *sine qua non*. O passo inicial foi o contato com organizações por meio de correspondência eletrônica, que tinha por objetivo compor a comissão organizadora e definir os patrocinadores. Em seguida, foram definidos como valores norteadores da ação: a promoção da paz e da tolerância, o respeito à diversidade, possuir caracteres suprapartidário e suprarreligioso, bem como a atuação em parceria para o desenvolvimento de seres humanos em harmonia com

a natureza. Por fim, foram destacadas as competências necessárias para esse trabalho colaborativo: a) trabalhar com documentos nas nuvens (*drive*), na complementação das informações; b) deixar claro com o que cada componente da equipe poderia contribuir; c) cumprir prazos (caso houvesse algum impedimento, deveria comunicar com antecedência e encontrar alguém para substituir); d) participar das reuniões *on-line* de organização; e) usar a agenda eletrônica.

Dentro dessa abordagem de educação para a sustentabilidade ou educação para o desenvolvimento sustentável, como adotado pela ONU, também na Agenda 2030 – plano de ação mundial para o desenvolvimento sustentável, desenvolveu-se o programa Meio Ambiente & Paz (MA&P), ligado, inicialmente, ao Como Está a Responsabilidade da sua Organização (Cero), do grupo de pesquisa Laboratório de Carreiras e Desenvolvimento de Competências (LCDC) da Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf). O MA&P foi desenvolvido junto ao Ministério Público da Bahia, mais especificamente junto à 1ª Promotoria de Justiça de Santo Antônio de Jesus, além da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), por meio do projeto Narradores do Recôncavo e do grupo de pesquisa Recôncavo. Ademais, diferentes grupos de pesquisa, empresas e organizações se envolveram no processo, como o Grupo de Pesquisa Interdisciplinar em Meio Ambiente (Grima) e o Núcleo de Pesquisas Geoambientais (NuPGeo) do Instituto Federal do Sertão Pernambucano (IF SERTÃO/PE), o grupo de pesquisa Governança para a Sustentabilidade e Gestão do Baixo Carbono (GpS) da Universidade Federal da Bahia (UFBA), TAP Consultoria e Treinamento em Logística, a Secretaria de Educação do Estado da Bahia (SEC/BA), o Servas Brasil, Servas Portugal – Associação Portas Abertas, Servas Canadá, Servas Irlanda, SantiagoEcoAmig@s, Plant-for-the-Planet Brasil e outros patrocinadores (Juazeiro, 2020).

O tema explorado na produção da redação foi “Meio Ambiente, Paz e o novo Coronavírus: o que eu tenho a ver com isso?”. Com o objetivo educativo, o concurso visou ampliar a consciência crítica e reflexiva do estudante em relação à ecologia, preservação ambiental e realidade sanitária da pandemia, por meio da leitura e produção textual. Para tal, o

concurso buscou promover a importância dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) e a Agenda 2030 e destacar as datas Nacional da Educação Ambiental (03/06), Mundial do Meio Ambiente (05/06), Nacional do Estudante (11/08), Internacional da Juventude e Nacional das Artes (12/08), Mundial da Paz (21/09), da Floresta e do Clima (07/11), Consciência Negra (20/11) e dos Direitos Humanos (10/12).

Para a distribuição de competências e responsabilidades foram instaladas oito comissões de trabalho: geral, comunicação, relatoria, avaliação, elaboração de edital, premiação, inscrições e pedagógica. Deu-se o prosseguimento do concurso com uma sequência sistematizada e árdua de trabalho que seguem, em resumo: a elaboração e lançamento do edital; organização e oferta das atividades pedagógicas; as inscrições; avaliação das redações; confecção de cartas de agradecimento; entregas de prêmios; atividades de monitoramento e avaliação; elaboração e envio de certificados; confecção de relatório final bilíngue com prestação de contas; e a elaboração de artigo/capítulo de livro para publicação.

A comissão de comunicação trabalhou como eixo transversal e contínuo, criando a identidade visual e dos *layouts* dos produtos de comunicação formados (edital, diversos *cards*, cartazes, cartas, vídeos, entre outros) e manutenção de dados e informações sistemáticas em formato de *releases* e *cards* para os veículos de imprensa e outros espaços virtuais. Tais estratégias foram fundamentais para estabelecer laços institucionais e disseminar a ideia do concurso. Não se pode olvidar que, para permitir a integração da equipe e acompanhamento das atividades, foram realizadas reuniões gerais semanais por meio da plataforma Google Meet, como também as demais comissões especiais de trabalho se reuniram de acordo com as suas necessidades.

Ademais, para que o concurso fosse amplamente divulgado e suas regras notabilizadas, diferentes veículos digitais, de rádio e TV, além de jornais e canais parceiros se engajaram na divulgação do evento. Foi um total de 24 inserções, não levando em consideração as divulgações no Instagram e Facebook (Quadro 2).

Quadro 2 - Divulgação do evento com meio de comunicação e data

Nº	Data	Meio de comunicação
1	12/08/2020	Rádio Andaiá FM
2	12/08/2020	Blog do Valente
3	12/08/2020	TV RBR
4	13/08/2020	Rádio Clube FM, programa de Lelis Fernandes
5	17/08/2020	univasf.edu.br
6	19/08/2020	TV UNEB - Boletim Semanal 23
7	20/08/2020	portal.uneb.br
8	02/09/2020	TV Caatinga Univasf - rtvcaatinga.univasf.edu.br
9	03/09/2020	<i>Blog</i>
10	12/09/2020	Blog do Valente
11	15/09/2020	Rádio Recôncavo FM, às 13h
12	07/10/2020	Rádio Ponte FM 91,5, programa Pauta Especial com Paulo Chancey
13	07/10/2020	servas.org
14	07/10/2020	Servas Newsletter
15	07/10/2020	univasf.edu.br
16	30/10/2020	TV Caatinga
17	01/11/2020	Correio 24 horas
18	04/11/2020	Rádio Clube FM 92,7
19	04/12/2020	univasf.edu.br
20	06/12/2020	avoador.com.br
21	07/12/2020	estudantes.educação.ba.gov.br
22	08/12/2020	<i>Blog edenevaldoalves.com.br</i>
23	09/12/2020	Blog do Valente
24	16/12/2020	mpba.mp.br

Fonte: elaborado pelos autores.

Para facilitar a comunicação entre os membros das comissões e o público em geral, além do uso do grupo dos Narradores do Recôncavo e SantiagoEcoAmig@s e o sítio da Univasf, da UNEB e do Ministério Público do

Estado da Bahia (MP/BA), foram criados um *e-mail* de contato e um grupo no WhatsApp. O *e-mail* 2concurso.paz2020@gmail.com foi usado para o compartilhamento de informações e armazenamento de dados junto ao *drive* do servidor Google, enquanto o grupo do WhatsApp possibilitou o compartilhamento com maior agilidade de informações rotineiras, alinhamento das providências das equipes, atualização sobre o *status* das etapas e o recebimento das inscrições. Ressalta-se que as inscrições também poderiam ser realizadas por mensagem eletrônica.

Destaca-se que, para garantir o anonimato e sigilo dos dados dos candidatos, cada redação inscrita recebeu um código. Na sequência, foram encaminhadas para a comissão avaliadora, sendo cada texto examinado por dois avaliadores de forma independente, de acordo com os critérios previamente estabelecidos no barema divulgado no edital (Juazeiro, 2020).

Na esteira do processo pedagógico do certame, as plataformas virtuais YouTube e Google Meet foram as mais utilizadas, conforme o Quadro 3. Contudo, cabe destacar que, para a realização de reuniões da equipe, as plataformas digitais Google Meet, Zoom, Skype e WhatsApp foram também utilizadas.

Quadro 3 - Atividade formativa, quantitativo de público e mídia social utilizada

Nº	Atividade	Público	Mídia Social
1	Webinar - Educação ambiental no contexto escolar	894	Canal Educa - Bio
2	Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)	78	Canal Carreiras Univasf
3	Oficinas de redação e escrita criativa	597	Canal Carreiras Univasf
4	Paz e ambiente	133	Canal Carreiras Univasf
5	Dicas, <i>in live</i> , para uma boa redação 1	338	Canal Carreiras Univasf
6	Algumas possíveis consequências jurídicas e ambientais das ações humanas	171	Canal Carreiras Univasf
7	Um breve histórico das pandemias e a relação do coronavírus com o meio ambiente	239	Canal Marconi Brito
8	<i>Live</i> Análise de <i>fake news</i> nas mídias digitais	Não informado	Google Meet
9	Dicas, <i>in live</i> , para uma boa redação 2	60	Canal Carreiras Univasf

Nº	Atividade	Público	Mídia Social
10	Paz, vivência e convivência	45	Canal Carreiras Univasf
11	Natureza, sociedade e ambiente	75	Canal Carreiras Univasf
12	Estratégia para diminuir os impactos ambientais	98	Canal Carreiras Univasf
13	Plantio de árvores	109	Canal Carreiras Univasf
14	Ambiente e economia circular	188	Canal Carreiras Univasf
	Total	2131	

Fonte: adaptado de Santiago (2020).

Dessa forma, o certame ofereceu 14 atividades pedagógicas *on-line*, ministradas por 18 professores/profissionais de diferentes locais do Brasil e de Portugal. Essas atividades foram pautadas a partir de temáticas que colaboraram na formação dos estudantes e possibilitaram o maior entendimento do tema da redação. Assim, os inscritos tiveram acesso às informações que facilitaram a produção textual exigida, tais como educação ambiental no contexto escolar, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, escrita criativa, natureza e sociedade, pandemias e meio ambiente, ambiente e paz, *fake news*, possíveis consequências jurídicas e ambientais das ações humanas, um breve histórico das pandemias, a relação do coronavírus com o meio ambiente, plantio de árvores, entre outros (Santiago, 2020).

Em síntese, os diversos ambientes virtuais, que dependeram de alguns voluntários de gestão da rede, funcionaram como ferramentas de difusão de saberes propícias ao fluxo de informações, durante essas oficinas, *lives*, *webinars*, palestras oferecidas por professores convidados e membros da comissão organizadora de forma *on-line*. Essas atividades também objetivaram sanar dúvidas dos estudantes sobre os temas do concurso e difundir as experiências e formação em educação para a sustentabilidade para além da educação ambiental, e foram transmitidas, em sua maioria, pelo Canal Carreiras Univasf¹, mas também pelo canal do professor Marconi Brito e o Canal Educa - Bio.

1 Ver em: <https://www.youtube.com/channel/UCiqgQHxNJXu-NognWNMXo9w/featured>.

Adicionalmente, em 12 de agosto de 2020, na data de lançamento do edital, foram plantadas árvores por integrantes da comissão organizadora em três estados, Bahia, Pernambuco e São Paulo, coordenado pelo instituto apoiador Plant-for-the-Planet Brasil. No encerramento, em 11 de dezembro de 2020, foi realizada uma caminhada ecológica por representantes de organizações parceiras, na trilha da jaqueira, considerando os cuidados pertinentes às restrições sanitárias em virtude da pandemia.

O certame recebeu 76 inscrições, por meio das mídias sociais, provenientes de 25 instituições educacionais distintas. Desse total, 66 foram de escolas públicas e 10 de escolas privadas de 12 municípios baianos, sendo 13 do Território de Identidade Sertão do São Francisco e Núcleo Territorial de Educação (NTE) 10 e 63 do Território de Identidade Recôncavo e NTE 21. Destaca-se a concentração da participação feminina com 58 inscrições, para 18 do sexo masculino. No Quadro 4 verifica-se a quantidade de inscrições entre os diferentes municípios baianos, com destaque para o quantitativo de inscrições provenientes das unidades escolares localizadas nos municípios de Santo Antônio de Jesus (31), Saubara (17) e Governador Mangabeira (6).

Quadro 4 - Inscrições por município, todos no estado da Bahia

Município	Quantidade
Casa Nova	2
Curaçá	1
Governador Mangabeira	6
Juazeiro	5
Maragogipe	1
Muritiba	4
Remanso	1
Santo Amaro	1
Santo Antônio de Jesus	31
São Felipe	3
Saubara	17
Sobradinho	3
Uauá	1

Fonte: elaborado pelos autores.

No que tange aos premiados, os estudantes foram oriundos de sete municípios, sendo quatro do Recôncavo (Governador Mangabeira, Santo Antônio de Jesus, São Felipe e Saubara) e três do Sertão do São Francisco (Juazeiro, Remanso e Sobradinho). A premiação, que ocorreu nas manhãs dos dias 10/12 às 9h (NTE-10-Juazeiro/BA) e 11/12 às 10h (no Colégio Santo Antônio, em Santo Antônio de Jesus/BA), foi realizada no formato híbrido e divulgada em todas as redes sociais e páginas das instituições envolvidas.

Pertinente ao envolvimento dos acadêmicos, 20 estudantes tanto da graduação em Administração como da pós-graduação, dos programas de Pós-Graduação em Dinâmicas de Desenvolvimento do Semiárido (PPGDiDeS) e do Mestrado em Administração Pública (Profiap), todos da Univasf, junto a representantes de 20 organizações, realizaram de forma voluntária as atividades, sempre por meio das mídias sociais, com exceção das cerimônias de premiação, que foram realizadas de forma presencial e restrita, para gravação e divulgação no Canal Carreiras Univasf no YouTube.

Por fim, podendo contemplar os programas de sustentabilidade organizacional, 15 organizações foram colaboradoras, como a TAP Consultoria e Treinamento em Logística (SP), Servas Brasil, Servas Portugal, Servas Canadá, FrigoSaj Frigorífico Ltda., Reconflex Indústria e Comércio de Colchões Ltda., Biscoito São Benedito Indústria e Comércio, Loja Tubiense - Confeções Jasou Ltda., Sem Fronteiras Viagens e Turismo Ltda., Girafa's Arts, Multitrat Comércio e Tratamento Térmico Ltda., Associação Plant-For-The-Planet Brasil, Colégio Santo Antônio de Jesus, Panificadora Santa Rita, SantiagoEcoAmig@s SEA), Editora da Universidade Federal do Recôncavo Baiano (UFRB), além das organizações públicas realizadoras, como Univasf, UNEB, Ministério Público da Bahia, Secretaria de Educação do Estado da Bahia e o NTE 10. No total, foram 20 organizações.

Conclusões

Este capítulo debruçou-se sobre a temática de difusão de conhecimento por meio das mídias sociais, consubstanciando-se na realização do 2º Concurso de Redação Meio Ambiente & Paz 2020. Como dito, o

certame efetivou-se usando a experiência de difusão do conhecimento com o uso das mídias sociais, atingindo 29 municípios baianos, e com participação efetiva de 25 escolas, que apresentaram 76 inscrições, sendo 66 públicas e 10 privadas, nos Núcleos Territoriais de Educação 10, Sertão do São Francisco, e 21, Recôncavo do estado da Bahia.

Foram utilizadas as mídias/redes sociais do grupo Narradores do Recôncavo, no Facebook, e o Canal Carreiras Univasf, no YouTube, no Instagram e no Facebook, além das redes sociais das demais instituições parceiras, como também as suas *homepages*, *blogs*, WhatsApp, e mídias convencionais de rádio e TV.

Em termos de educação em um cenário completamente adverso ao contato físico interpessoal, as tecnologias da informação e da comunicação (TIC) se mostraram importantes ferramentas. Na verdade, indispensáveis para os processos educativos e para viabilizar a otimização da difusão do conhecimento.

Nesse sentido, as TICs contribuíram para a construção de um mecanismo voltado para estimular a produção e a criatividade dos estudantes no ato de sua escritura textual. Não podemos esquecer que o professor é também um profissional autônomo, reflexivo, que toma decisões e cria durante sua ação pedagógica. Assim, a prática não se configura apenas como local de aplicação dos conhecimentos científicos e pedagógicos, mas espaços de criação e reflexão em que novos conhecimentos são gerados e transformados especialmente quando se busca refletir sobre as questões ambientais em momentos tão difíceis vividos no ano de 2020, em consequência da covid-19 (Pereira, 1999).

A problemática abordada - a suspensão das aulas presenciais em todas as escolas brasileiras em virtude do cenário de pandemia -, mais do que trazer consequências nefastas para os docentes e discentes, implicou em grande prejuízo para toda a sociedade. De fato, a maioria dos pais, dos estudantes e docentes não estava preparada para esse novo cenário, em que o uso de atividades virtuais se tornou indispensável. Realmente, muitos dos estudantes tiveram e têm dificuldades em acompanhar as aulas *on-line*, quer seja pela falta ou qualidade de equipamentos nas

suas residências, como computadores, *notebooks*, *smartphones*, quer pelo nível de escolaridade dos familiares, aspecto limitador para um adequado acompanhamento doméstico. Esses fatores configuram-se como limitantes para a difusão do conhecimento, sendo necessária a adoção de políticas de mitigação em caráter emergencial. Diante desse quadro desafiador é que foi lançado o 2º Concurso de Redação Meio Ambiente & Paz 2020 e, a despeito de todas as adversidades já relatadas, conseguiu o seu intento, consubstanciando-se em total sucesso, pois propiciou a reflexão crítica a dezenas de estudantes das mais variadas escolas dos rincões baianos, levando a esperança de dias melhores, congregando duas universidades, uma federal (Univasf) e uma estadual (UNEB), e o Ministério Público da Bahia (1ª Promotoria de Justiça de Santo Antônio de Jesus), 50 estudantes voluntários, organizações nacionais e internacionais.

Referências

ALMEIDA, R. F. Uso de algoritmos de inteligência artificial na gestão de redes sociais e o seu impacto nos processos de difusão do conhecimento. *Ponto de Acesso*, Salvador, v. 14, n. 1, p. 172-186, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/revistaici/article/view/43538>. Acesso em: 26 mar. 2021.

ARAÚJO, L. A. S.; SILVA; A. W. P.; SANTOS, H. C. C. Educação para sustentabilidade e gestão pública em uma escola estadual na cidade de João Pessoa - PB. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA, 4., 2017, João Pessoa. *Anais [...]*. Brasília, DF: SBAP, 2017.

BRASIL. [Constituição (1988)]. *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 2016. Disponível em: https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf. Acesso em: 26 mar. 2021.

BURSZTYN, M. (org.). *Ciência, ética e sustentabilidade: desafios ao novo século*. 2. ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2001. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000127492>. Acesso em: 26 mar. 2021.

CARREIRAS Univasf. Brasil, 2020. Youtube: @carreirasunivasf7250. Disponível em: <https://www.youtube.com/channel/UCiqgQHxNJXu-NognWNMXo9w/featured>. Acesso em: 30 mar. 2021.

CASTELLS, M. *A sociedade em rede*. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

FIGUEIREDO, A. R. Educação para a sustentabilidade: novidade ou resgate de significado? *Polêm!ca*, [s. l.], v. 12, n. 4, p. 830-845, 2013. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/polemica/article/view/8652/6599>. Acesso em: 5 abr. 2021.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

JUAZEIRO. *Edital nº 001/2020 (errata): 2º concurso de redação – ano 2020*. [Meio ambiente, paz e o novo coronavírus: o que eu tenho a ver com isso?]. Juazeiro: Universidade Federal do Vale do São Francisco, 2020. Disponível em: https://portais.univasf.edu.br/eventos/2MAP_Edital0120_revisado15102020.doc. Acesso em: 30 mar. 2021.

KEMP, S. Digital 2020: 3.8 billion people use social media. *We Are Social 2020*, London, 2021. Disponível em: <https://wearesocial.com/uk/blog/2020/01/digital-2020-3-8-billion-people-use-social-media/>. Acesso em: 5 abr. 2021.

LEVY, P. *Cibercultura*. São Paulo: Ed. 34, 1999.

MORIN, E. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: Unesco, 2000.

NETO, M. R.; BARRETO, L. K. S.; SOUZA, L. A. de. As mídias sociais digitais como ferramentas de comunicação e marketing na contemporaneidade. *Quipus*, Lagoa Nova, ano 4, n. 2, p. 11-21, 2015. Disponível em: <https://repositorio.unp.br/index.php/quipus/article/view/1273>. Acesso em: 22 mar. 2021.

PEREIRA, J. As licenciaturas e as novas políticas educacionais para a formação docente. *Educação e Sociedade*, Campinas, ano 20, n. 68, p. 109-125, 1999. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/F3tFhqSS5bXWc5pHQ3sxkxJ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 14 out. 2020.

PÉREZ, D. G.; VILCHES, A.; GRIMALDI, J. C. T.; ÁLVARES, Ó. M. Década de la educación para un futuro sostenible (2005-2014): un punto de inflexión necesario en la atención a la situación del planeta. *Revista Iberoamericana de Educación*, [Espanha], n. 40, p. 125-178, 2006. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2162381>. Acesso em: 12 set. 2020.

SACHS, I. *Caminhos para o desenvolvimento sustentável*. Rio de Janeiro: Garamond, 2009. (Coleção Idéias Sustentáveis).

SACHS, I. Estratégias de transição para o século XXI. In: BURSZTYN, M. *Para pensar o desenvolvimento sustentável*. São Paulo: Brasiliense, 1993. p. 29-56.

SAMPAIO, R. R. *et al.* Una propuesta de un modelo evolutivo para redes de difusión del conocimiento organizacional. *Obra Digital*, [s. l.], v. 14, p. 83-101, 2018. Disponível em: <https://revistesdigitals.uvic.cat/index.php/obradigital/article/view/144>. Acesso em: 20 set. 2020.

SANTANA, C. L. S. e; SALES, K. M. B. Aula em casa: educação, tecnologias digitais e pandemia covid-19. *Interfaces Científicas*, Aracaju, v. 10, n. 1, p. 75-92, 2020. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/educacao/article/view/9181>. Acesso em: 30 mar. 2021.

SANTIAGO, A. M. S.; CARVALHO, A. R. T. de; SANTOS, M. H. L. C. Organizational sustainability: from theory to practice. *International Journal of Development Research*, [s. l.], v. 9, n. 5, p. 27944-27951, 2019. Disponível em: <https://www.journalijdr.com/sites/default/files/issue-pdf/15852.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2020.

SANTIAGO, A. M. S. *Relatório Meio Ambiente & Paz (MA&P): uma ação interinstitucional Univasf + Uneb + MP-BA*. Petrolina: Univasf, 2020. Pró-Reitoria de Extensão.

SILVA, M. M. S. da *et al.* Interseção de saberes em mídias sociais para educação em saúde na pandemia de Covid-19. *SANARE: revista de políticas públicas*, Sobral, v. 19, n. 2, p. 84-91, 2020. Disponível em: <https://sanare.emnuvens.com.br/sanare/article/view/1479>. Acesso em: 28 mar. 2021.

SOUZA, A. C. de; OLIVEIRA, L. A. de; SOUZA, L. A. S. de. A importância da difusão do conhecimento da ferramenta CAR aos discentes de Agronomia. *Plurais*, Salvador, v. 5, n. 2, p. 214-234, 2020. Disponível em: <https://revistas.uneb.br/index.php/plurais/article/view/7690>. Acesso em: 10 mar. 2021.

UNESCO. Educação: do fechamento das escolas à recuperação. *UNESCO*, Brasília, DF, 2020. Disponível em: <https://pt.unesco.org/covid19/educationresponse>. Acesso em: 30 mar. 2021.

VERGARA, S. M. *Projetos e relatórios de pesquisa em administração*. São Paulo: Atlas, 1997.

A integração de espaços não formais em atividades de ensino de ciências por meio de sequências didáticas investigativas¹

Marcelo Pereira
Adriana Vieira dos Santos
Thiago Luis Silva de Oliveira

Introdução

Segundo Cazelli e Franco (2001) a educação é um processo que não acontece somente no espaço da escola, além de não se limitar ao período de formação escolar. Ela acontece em vários espaços, influenciada por diferentes contextos, sociais e temporais, sendo um processo que sofre transformações contínuas.

O processo educacional baseado na multiplicidade de formas de interação com os sujeitos estabelece diferentes categorias educacionais. Coombs, Prosser e Ahmed (1973) descrevem essas categorias como:

Educação formal: sistema de educação cronologicamente graduado e hierarquicamente estruturado, em execução desde o ensino primário

1 Agradecimentos ao grupo de pesquisa Linguagem e Ciências no Ensino (Lince) pelas colaborações para a elaboração do capítulo.

à universidade, incluindo, além de estudos acadêmicos em geral, uma variedade de programas e instituições especializadas para a formação técnica e profissional em tempo integral.

Educação não formal: qualquer atividade educacional organizada fora do sistema formal de ensino, operando separadamente ou como um recurso importante de alguma atividade mais ampla, que se destina a servir a clientes identificados como aprendizes e que possui objetivos de aprendizagem.

Educação informal: processo verdadeiramente realizado ao longo da vida em que cada indivíduo adquire atitudes, valores, habilidades e conhecimentos a partir da experiência cotidiana e das influências educativas e recursos decorrentes do seu ambiente - da família e dos vizinhos, de trabalho e lazer, a partir do mercado local, a biblioteca e os diversos meios de comunicação de massa.

Ao organizar as formas de educação em categorias, é também importante entender sobre o espaço em que pode ser proporcionada. Segundo Jacobucci (2008) e Santos e Terán (2013), os espaços de aprendizagem podem ser classificados como:

Espaço formal: é espaço escolar que está relacionado às instituições escolares da educação básica e do ensino superior, definidas na Lei nº 9394/96 de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN). É a escola, com todas as suas dependências: salas de aula, laboratórios, quadras de esportes, biblioteca, pátio, cantina, refeitório. Sendo assim, utilizar um espaço das dependências do estabelecimento escolar, mesmo fora da sala de aula, não configura uso de espaços não formal, já que é utilizada a estrutura física e o contexto socioinstitucional da escola.

Espaço não formal: local externo e não pertencente ao estabelecimento reconhecido de ensino formal. Esse tipo de espaço pode ser classificado como: a) institucionalizado, quando pertence a uma pessoa jurídica, como instituições privadas ou públicas regulamentadas que possuem equipe técnica responsável pelas atividades educativas executadas, sendo o caso de museus, centros de ciências, parques ecológicos, parques zoológicos, jardins botânicos, planetários, institutos de pesquisa,

aquários, zoológicos, dentre outros; b) não institucionalizado, quando não pertence a qualquer organização (pessoa jurídica) que o tenha estruturado para tal, mas onde é possível adotar práticas educativas, como pode ser o caso de teatros, parques, casas, ruas, praças, terrenos, cinemas, praias, cavernas, rios, lagoas e outros inúmeros espaços.

Na educação formal, destacam-se os professores como figuras principais no ato de educar. Na educação não formal o educador é aquele com o qual o público interage, tais como os monitores nos museus. Já na educação informal, há uma grande variedade de agentes educacionais, tais como: amigos, vizinhos, parentes, colegas de sala de aula, meios de comunicação etc.

Segundo Gomes Dieste e demais autores (1988), apesar de espaços como os museus serem normalmente considerados espaços de educação não formal, não significa que se eles se limitem apenas a essa categoria educacional. Podem ocorrer nesses espaços as três maneiras diferentes de educação, dependendo de como as atividades são desenvolvidas.

Rogers (2004) propõe que a educação formal, não formal e a informal devem ser vistas como um *continuum*, e não como categorias estanques. Segundo Marandino (2008), por meio desse *continuum* podemos analisar instituições e as atividades educativas nela desenvolvidas de forma integrada ou separadamente. Dessa forma, um museu, por exemplo, poderia ser nomeado como um espaço de educação não formal quando o pensamos como instituição, com um projeto de alguma forma estruturado e com um determinado conteúdo programático. Mas, ao pensarmos sob o olhar do público, poderíamos considerá-lo como local de educação formal, quando alunos o visitam com uma atividade totalmente estruturada por sua escola, buscando aprofundamento em um determinado conteúdo conceitual (ou, como muitos professores dizem, tentando “ver na prática o que têm em teoria na sala de aula”). Podemos, ainda sob o olhar do público, imaginá-lo como educação informal, ao pensarmos em um visitante que procura um museu para se divertir em um final de semana com seus amigos ou familiares.

Os espaços não formais de ensino são considerados relevantes no processo de aprendizagem de ciências devido ao fato de as escolas, geralmente, não possuírem recursos humanos e/ou materiais para disponibilizar informações sobre os avanços científicos e tecnológicos e como estes são alcançados. Segundo Gaspar (1993) e Cerati e Marandino (2013), a escola apresenta algumas limitações que envolvem sua estrutura institucional, seus currículos, horários, programas e até sua própria estrutura física, bem como a impossibilidade de disponibilizar todas as informações sobre os avanços da ciência e tecnologia ao longo do período de escolarização. Além disso, a utilização de espaços não formais de ensino proporciona aos estudantes a oportunidade para estes perceberem que é possível buscar e obter conhecimentos científicos fora do ambiente escolar (Lorenzetti; Delizoicov, 2001).

Segundo Santos e Terán (2013), alguns conteúdos, possivelmente difíceis de serem ensinados ou totalmente compreendidos em sala de aula, podem ter uma melhor intermediação em um espaço externo ao ambiente escolar. Nesses espaços também é possível que o processo de ensino-aprendizagem ocorra por meio de canais de informação diferentes dos comumente usados em sala de aula, devido à interação direta dos estudantes com os objetos, possibilitando que estes desenvolvam novas habilidades e competências.

De acordo com Marandino (2008), espaços como museus, zoológicos e jardins botânicos podem ser importantes fontes de aprendizagem e contribuição de aquisição de conhecimento cultural aos estudantes. Os espaços não formais podem proporcionar a contextualização, aplicação e associação de conceitos e conhecimentos já assimilados com as informações novas, reduzindo as exigências de abstração do aprendiz e permitindo uma compreensão mais expressiva dos conhecimentos (Moreira; Masini, 2001).

Segundo Pinto e Figueiredo (2010), esses espaços fornecem aos alunos uma visão mais prática e aplicada dos conteúdos curriculares de ciências, possibilitando assim a criação de uma importante ponte entre os conceitos científicos e questões do cotidiano do aluno. Além disso, os espaços não

formais estimulam a curiosidade e motivação dos visitantes, contribuindo assim para uma troca de conhecimento sociocultural entre as pessoas e o meio (Pivelli, 2006).

É importante destacar, no entanto, que a simples realização de atividades de ensino de ciências em espaços não formais não garante que ocorra aprendizagem. Segundo Falk (2001), não há evidências convincentes de que o processo fundamental do aprendizado difere somente em função do espaço físico em que ocorre. A aprendizagem é influenciada por muitos fatores, sendo que o contexto físico é apenas um deles. Os espaços não formais de ensino podem constituir-se em ambientes privilegiados para o ensino de ciências, desde que as atividades desenvolvidas para serem aplicadas nesses locais sejam planejadas para esse fim (Araújo, 2009). A falta de um planejamento adequado pelo professor acaba por transformar a visita em uma atividade isolada, sem relação com os conteúdos que estão sendo desenvolvidos em sala de aula.

Mas como planejar atividades de ensino de ciências nesses espaços que integrem a visita às atividades escolares em um todo contínuo? Para responder essa pergunta, o presente trabalho tem como objetivo discutir a alfabetização científica e o ensino por investigação como referenciais para o planejamento de atividades de ensino que envolvam espaços não formais.

A alfabetização científica como um objetivo do ensino de ciências

Assuntos ligados à ciência e à tecnologia estão cada vez mais presentes no dia a dia das pessoas. A maior parte dos problemas ambientais que enfrentamos, por exemplo, é resultado de intervenções e comportamentos mal planejados ou indevidos no ambiente.

Uma análise crítica sobre esses assuntos requer conhecimentos em ciências, sem os quais uma avaliação sobre eles pode ser insuficiente ou nem sequer ser realizada. A compreensão do conhecimento científico é fundamental para que os indivíduos interpretem o mundo e atuem como cidadãos conscientes na sociedade em que estão inseridos. Para a redução

dos impactos negativos que as modificações do ambiente possam exercer sobre a sociedade, é necessária a preparação de cidadãos com conhecimentos que os possibilite a se posicionar de forma crítica frente a essas alterações. O ensino de ciências naturais possui, portanto, papel essencial no processo de formação de cidadãos.

Os educadores em Ciências Naturais têm como desafio a preparação de pessoas com conhecimentos que os habilite a compreender a sociedade, a natureza e analisar como podem colaborar para a redução dos impactos que as atividades humanas possam exercer sobre o ambiente (Chassot, 2003).

Como a ciência é demarcada por procedimentos, conceitos e atitudes próprios, há uma dificuldade da sociedade em entender como ela é produzida, o que acaba resultando em distanciamento. Essa dificuldade de compreensão da natureza e dos fatores relacionados à prática da ciência também leva as pessoas a apresentarem concepções equivocadas sobre o universo científico, tal como a de que a pesquisa científica é uma atividade realizada por gênios, pessoas de capacidade cognitiva acima da média, solitárias, ingênuas, alheias à realidade e à sociedade (Silva; Santos; Rôças, 2016). Concepções desse tipo, por sua vez, acabam por contribuir para o distanciamento entre ciência e sociedade.

O papel do educador nesse processo é essencial, portanto, desafiador. A prática pedagógica deve possibilitar, além da mera exposição de ideias, a discussão das causas dos fenômenos, o entendimento dos processos em estudo, a análise acerca de onde e como aquele conhecimento apresentado em sala de aula está presente nas vidas dos sujeitos e, sempre que possível, as implicações desses conhecimentos na sociedade e no ambiente. Para atingir esses objetivos, o ensino de ciências deve ser mais do que promover a fixação de conteúdos; devem ser privilegiadas situações de aprendizagem que possibilitem ao aluno a formação de sua bagagem cognitiva. Isso ocorre por meio da compreensão de fatos e conceitos fundamentais, de forma gradual (Bianconi; Caruso, 2005).

Segundo Cobern, Gibson e Underwood (1995), a compreensão dos conhecimentos não é uma característica que os estudantes adquirem

automaticamente com êxito completo nas aulas. Os alunos, por exemplo, geralmente não são capazes de fazer conexões críticas entre os conhecimentos sistematizados pela escola com os assuntos de suas vidas. O educador deve, portanto, propiciar aos alunos a visão de que aprender é parte de seu mundo e não um conteúdo separado, dissociado da sua realidade. É preciso, portanto, elaborar estratégias para que os alunos possam entender e aplicar os conceitos básicos nas situações diárias, e isso só é possível se os temas forem experimentados e vivenciados.

O ensino de ciências deve capacitar os estudantes para participar de forma esclarecida e responsável das questões que envolvem o conhecimento científico e assim exercer de forma plena sua cidadania. Para atender a essa demanda, o domínio conceitual de termos, conceitos, leis e teorias científicas não deve ser a única prioridade.

Segundo Carvalho (2010), o professor precisa ensinar ciências a partir do ensino *sobre* ciências. É fundamental a inclusão dos conteúdos nas dimensões conceituais, procedimentais e atitudinais, esta última representada pela discussão dos valores do próprio conteúdo. Ainda segundo a autora, na dimensão conceitual há a necessidade da contextualização com as dimensões tecnológicas, sociais e ambientais, uma vez que o ensino de ciências precisa vincular as discussões sobre os aspectos tecnológicos, sociais e ambientais que essa ciência traz na modificação de nossas sociedades.

Segundo vários autores, o ensino de ciências deve permitir aos alunos compreenderem e saberem sobre ciências, suas tecnologias e as relações das duas com a sociedade como condição para preparar cidadãos para o mundo atual (Bybee; Deboer, 1994; Fourez, 1994; Bybee, 1995; Hurd, 1998; Jiménez; Bugallo Rodríguez; Duschl, 2000; Lemke, 2006; Yore; Bisanz; Hand, 2003). As aulas de ciências devem propiciar também um conhecimento sobre como o cientista procede na construção do conhecimento científico, e estabelecer a relação desse conhecimento com a tecnologia, sociedade e meio ambiente (Sasseron; Carvalho, 2008).

Mas como o educador em ciências pode promover esse tipo de ensino? E é só no ambiente escolar que esse processo pode ser promovido?

Um dos conceitos fundamentais constituintes das investigações da área de educação para as ciências é o conceito da alfabetização científica (AC), alvo de ampla discussão para os pesquisadores da área das ciências, já debatido em diversos trabalhos (Auler; Delizoicov, 2001; Fourez, 2000; Laugksch, 2000).

A AC é o objetivo de um ensino de ciências (Días; Alonzo; Manassero Mas, 2003) que visa a formação de pessoas que conheçam e reconheçam conceitos e ideias científicas, aspectos da natureza da ciência e relações entre as ciências, as tecnologias, a sociedade e o ambiente (Sasseron; Carvalho, 2008). A AC visa promover um ensino de ciências capaz de oferecer aos estudantes condições de entenderem as ciências e como elas se relacionam com nossas vidas (Jiménez; Bugallo; Duschl, 2000).

Jiménez-Aleixandre (2004) afirma que um indivíduo alfabetizado cientificamente é capaz de compreender os fenômenos que acontecem ao seu redor, de saber relacionar esses fenômenos com suas possíveis causas científicas, como também de avaliar possibilidades de intervenção e de tomar decisões alicerçadas nos valores de um contexto social.

O uso do termo que define o ensino de ciências preocupado com a formação cidadã dos alunos para ação e atuação em sociedade encontra variação na literatura estrangeira. Os autores de língua espanhola costumam utilizar a expressão “alfabetización científica” (Cajas, 2001; Díaz; Alonso; Manassero Mas, 2003; Gil-Pérez *et al.*, 2001). Nas publicações em língua inglesa é encontrado o termo “scientific literacy” (Bingle; Gaskell, 1994; Bybee, 1995; Bybee; Deboer, 1994; Norris; Phillips, 2003; Laugksch, 2000; Hurd, 1998). Nas publicações francesas, encontramos o uso da expressão “alphabétisation scientifique” (Astolfi, 1995; Fourez, 2000, 1994). Alguns autores nacionais utilizam a expressão “letramento científico” (Mamede; Zimmermann, 2007; Santos; Mortimer, 2001) e outros adotam o termo “alfabetização científica” (Auler; Delizoicov, 2001; Brandi; Gurgel, 2002; Chassot, 2000; Sasseron; Carvalho, 2008).

Sasseron e Carvalho (2008) adotam o uso do termo “alfabetização científica” por concordar com a ideia de alfabetização concebida por Paulo Freire: “a alfabetização é mais que o simples domínio psicológico

e mecânico de técnicas de escrever e de ler. É o domínio destas técnicas em termos conscientes. [...] Implica numa autoformação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre seu contexto” (Freire, 1967, p. 111).

Para Freire (1980), portanto, a alfabetização deve possibilitar ao analfabeto a capacidade de organizar seu pensamento de maneira lógica, além de auxiliar na construção de uma consciência mais crítica em relação ao mundo que o cerca. Dessa forma, alfabetizar cientificamente os alunos significa oferecer condições para que possam tomar decisões conscientes sobre problemas de sua vida e da sociedade relacionados a conhecimentos científicos (Sasseron, 2008).

Carvalho (2008) propõe que a prática da AC deva ser sistematizada dentro do espaço escolar com o objetivo de diminuir o distanciamento entre o que se ensina e o que se aprende na sala de aula. Para que tal proposta aconteça é necessário um entendimento da linguagem científica muito além da simples substituição dos conceitos prévios que permeiam a ciência do senso comum. É preciso que o aluno seja inserido no universo das ciências, contemplando as interações entre ciência, tecnologia, sociedade de meio ambiente.

Assim sendo, consideramos que a AC se define como um processo pelo qual a linguagem das ciências naturais adquire significados, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar o seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade (Brandi; Gurgel, 2002).

A partir disso, concebemos que o processo da AC se manifesta nas interações discursivas desenvolvidas entre professor e alunos nas aulas de ciências. Sustentando tal premissa, estudos recentes preocupam-se em investigar os discursos produzidos nas aulas de ciências, em especial, a argumentação (Capecchi; Carvalho, 2000; Driver; Newton; Osborne, 2000; Jiménez; Bugallo; Duschl, 2000; Jiménez; Díaz de Bustamante, 2003; Lemke, 1997), concebendo-a como meio para a ocorrência da aprendizagem dos conhecimentos científicos. Tais pesquisas demarcam e caracterizam os discursos argumentativos dos alunos que se mostram condizentes com

a produção do conhecimento científico e favorecedores do processo de ensino e aprendizagem de ciências.

Todavia, assumimos nesse estudo que a construção de argumentos nas salas de ciências é uma forma de garantir o desenvolvimento do processo da AC e, por consequência, promover efetivamente a aprendizagem dos conhecimentos científicos.

Em linhas gerais, estudos recentes (Sasseron, 2008, 2015; Sasseron; Carvalho, 2008, 2011) evidenciaram que o uso da argumentação em sala de aula viabiliza a construção de indicadores da AC. Dessa forma, registrar as interações discursivas, em especial, identificar a ocorrência de interações compatíveis com a modalidade argumentativa dos discursos, representa uma possibilidade de compreender o que tais interações nos dizem sobre o processo da AC.

O ensino de ciências que visa a AC deve permitir aos estudantes que interajam com uma nova cultura (a científica) e uma nova forma de ver o mundo e seus acontecimentos, podendo modificá-lo e a si mesmos por meio da prática consciente norteada pelas práticas e saberes do conhecimento científico (Sasseron; Carvalho, 2011).

Segundo Sasseron e Carvalho (2008), a AC é um processo complexo, que envolve inúmeras habilidades, e várias listas de competências relacionadas a esse processo já foram produzidas. Apesar das diferenças, essas listas explicitam informações em comum que permitiram à autora propor três eixos estruturantes que devem ser considerados no planejamento de aulas que visem a AC.

O primeiro desses três eixos refere-se à compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais e diz respeito ao trabalho de construção dos conhecimentos científicos para que possam ser aplicados em situações diversas e de modo apropriado no dia a dia. Esse eixo se torna importante quando damos destaque à necessidade de se compreender conceitos-chave da ciência para poder entender até mesmo pequenas informações do cotidiano.

O segundo eixo preocupa-se com a compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática. Esse eixo

se associa com a ideia de ciência como um corpo de conhecimento em constante transformação e que origina seus saberes por meio do processo de aquisição e análise de dados, síntese e decodificação de resultados. Também fornece subsídios para que o caráter humano e social inerente às investigações científicas seja colocado em pauta. Além disso, deve contribuir para o comportamento crítico assumido por alunos e professores sempre que defrontados por novas informações e circunstâncias, exigindo reflexões, análises e contextualização antes de tomarem alguma decisão.

O terceiro e último eixo compreende o entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente e trata da identificação da relação entre essas três esferas. Dessa forma, esse eixo aponta a necessidade de compreender as aplicações do conhecimento científico e as suas consequências.

Sasseron (2008) acredita que propostas didáticas que respeitem esses três eixos têm o potencial para promover o início da AC. Respeitar esses três eixos significa criar oportunidades para trabalhar problemas que envolvem a sociedade e o ambiente, propiciando a discussão de fenômenos do mundo natural, que permita a construção da compreensão sobre esses fenômenos e a tomada de decisões a partir desse conhecimento.

Existem habilidades próprias das ciências e do fazer científico que abrangem os três eixos estruturantes. Tais habilidades permeiam as múltiplas esferas da ciência e dos saberes científicos e englobam desde a compreensão epistemológica da ciência até o uso dos saberes científicos no cotidiano. Assim, tais competências não devem se restringir apenas ao contexto de sala de aula, mas também serem úteis nos mais diversos contextos (Sasseron, 2008).

Em uma tentativa de analisar o processo de AC, Sasseron (2008), Sasseron e Carvalho (2008, 2011) propõem indicadores que visam evidenciar o trabalho e desenvolvimento dessas habilidades e fornecer elementos para revelar se a AC está em processo de desenvolvimento entre os alunos. Os indicadores podem ser organizados em três grupos que representam blocos de ações executados quando há um problema a ser resolvido.

O primeiro deles engloba indicadores que estão ligados ao trabalho com dados ou com as bases pelas quais se compreende um assunto ou situação, e o conhecimento de variáveis envolvidas em um fenômeno. Esse grupo compreende os indicadores: seriação de informações, organização de informações e classificação de informações.

O segundo grupo compreende indicadores que estão relacionados com a estruturação do pensamento que molda as asserções e falas dos estudantes durante as aulas de ciências. São indicadores que demonstram formas indispensáveis de organizar o pensamento de forma lógica e objetiva. Esse grupo é composto pelos indicadores: raciocínio lógico e raciocínio proporcional.

O terceiro grupo é composto por indicadores associados à busca do entendimento da situação analisada. Esses indicadores são caracterizados pelo trabalho com variáveis e pela procura de relações com o contexto analisado ou com outros contextos semelhantes e, por isso, tendem a surgir nas etapas finais das discussões. Esse grupo é formado pelos indicadores: levantamento de hipótese, teste de hipótese, justificativa, previsão e explicação.

Os três indicadores apresentados por último (justificativa, explicação e previsão) têm uma forte relação de sobreposição, e essa relação permite a construção de afirmações que refletem a completude de análise de um problema. A análise do problema nesse nível de completude permite aos estudantes a extrapolação do conhecimento construído em aula por meio da construção de modelos explicativos.

A AC em espaços não formais de ensino

Segundo Luccas (1991), pensar na AC como um processo restrito apenas ao espaço escolar mostra-se uma visão equivocada. De acordo com Bybee (1994), DeBoer (2000) e Laugksch (2000), não é possível disponibilizar todas as informações sobre os avanços da ciência e tecnologia apenas ao longo do período de escolarização. Sendo assim, devem ser propiciadas iniciativas para que os estudantes saibam como e onde buscar os

conhecimentos científicos fora do ambiente escolar (Delizoicov; Lorenzetti, 2001). Para Lemke (2006), é positivo a escola utilizar os diversos espaços de educação não formal para oportunizar a ampliação do conhecimento advindo das ciências, sugerindo que as crianças devem, desde pequenas, ser estimuladas a experimentar atividades que proporcionem o contato com os seres vivos, descobrindo o mundo natural e tecnológico.

Ainda segundo Cerati e Marandino (2013), os museus de ciências são espaços sociais que realizam a interface ciência/público já que, por meio de suas exposições, propiciam o acesso e a interação do público com o conhecimento científico. Para Henriksen e Frøyland (2000), ao apresentar exposições que ilustram os conceitos científicos e comemoram os avanços científicos, os museus de ciências propiciam a AC e motivam os jovens para carreiras científicas e tecnológicas.

Cazelli, Marandino e Studart (2003) afirmam que a abordagem socio-cultural da ciência e tecnologia nas exposições dos museus, tratando de questões atuais, passadas ou polêmicas, contribuem para que os conhecimentos sobre ciência e tecnologia sejam socializados e debatidos com o público. Um museu que incorpore em sua exposição o uso de técnicas que estimulem questionamentos, discussões e críticas, além de incentivar os visitantes a explorar suas próprias ideias e tirar conclusões, possibilita maior compreensão de temáticas sociocientíficas e sobre o papel da ciência na sociedade e, dessa forma, propicia que as visitas a museus contribuam para ampliar o alfabetismo científico (Cerati; Marandino, 2013; Marandino *et al.*, 2018).

Norberto Rocha (2018) e Marandino e demais autores (2018) propuseram a ferramenta teórico-metodológica “Indicadores de Alfabetização Científica”, criada para a análise do processo em espaços de educação não formal e em ações de comunicação pública da ciência. A ferramenta tem como finalidade analisar elementos que podem contribuir para a promoção da AC em atividades, materiais educativos, ações, exposições, mídias de educação não formal e comunicação pública da ciência e/ou a participação/interação das diversas audiências com essas ações. Ela é composta por um conjunto de quatro indicadores (científico, institucional,

interface social e interação), equivalentes aos eixos estruturantes propostos por Sasseron e Carvalho (2008). Segundo as autoras, os indicadores e seus respectivos atributos são:

- **Indicador científico:** esse indicador enfoca a apresentação de aspectos inerentes ao conhecimento científico, como termos e conceitos, teorias, ideias e seus significados, fornecendo suporte e elementos para que o visitante construa seu conhecimento sobre assuntos científicos expostos. O indicador está presente quando uma ação ou o seu resultado junto ao público expressa conceitos científicos, processos e produtos da ciência, incluindo aspectos relacionados à natureza da ciência. Os atributos são: 1a. conhecimentos e conceitos científicos, pesquisas científicas e seus resultados; 1b. processo de produção de conhecimento científico; 1c. papel do pesquisador no processo de produção do conhecimento.
- **Indicador interface social:** esse indicador avalia a relação entre ciência, tecnologia e sociedade. Ele aborda discussões sobre como essas instâncias são interdependentes, que se influenciam mutuamente. Seus atributos são: 2a. impactos da ciência na sociedade; 2b. influência da economia e política na ciência; 2c. influência e participação da sociedade na ciência.
- **Indicador institucional:** esse indicador busca analisar a dimensão das instituições envolvidas com produção, divulgação e fomento da ciência, seus papéis, missões, ações, função social e público-alvo, permitindo identificar aspectos políticos, científicos e culturais relacionados a ela. Os atributos desse indicador são: 3a. instituições envolvidas na produção e divulgação da ciência, seus papéis e missões; 3b. instituições financiadoras, seus papéis e missões; 3c. elementos políticos, históricos, culturais e sociais ligados à instituição.
- **Indicador interação:** esse indicador destaca a relevância de se considerar as formas e a qualidade da interação e da participação do público nas diferentes experiências educacionais e de comunicação pública da ciência. O indicador possibilita identificar e discutir o potencial dos modos e formatos de interação do público com as ações educativas nas instituições para a promoção da alfabetização científica, seja essa interação por meio da manipulação dos objetos expositivos

(*hands-on*), pela estimulação de emoções e sentimentos por ações e produtos da exposição (*hearts-on*) ou do incentivo de questionamentos, reflexão crítica e emissão de opinião sobre as informações, conceitos, conhecimentos, atitudes e opiniões abordadas (*minds-on*) (Wagensberg, 2001, 2005). São atributos desse indicador: 4a. interação física; 4b. interação estético-afetiva; 4c. interação cognitiva.

A ferramenta teórico-metodológica é apresentada de forma sintética a seguir (Quadro 1).

Quadro 1 - Quadro apresentando forma sintética da ferramenta "Indicadores de Alfabetização Científica"

	1 - Indicador Científico	2 - Indicador Interface social	3 - Indicador Institucional	4 - Indicador Interação
Atributos	1a. Conhecimentos e conceitos científicos, pesquisas científicas e seus resultados;	2a. Impactos da ciência na sociedade;	3a. Instituições envolvidas na produção e divulgação da ciência, seus papéis e missões;	4a. Interação física;
	1b. Processo de produção de conhecimento científico;	2b. Influência da economia e política na ciência;	3b. Intituições financiadoras, seus papéis e suas missões;	4b. Interação estético-afetiva;
	1c. Papel do pesquisador no processo de produção do conhecimento.	2c. Influência e participação da sociedade na ciência.	3c. Elementos políticos, históricos, culturais e sociais ligados à instituição.	4c. Interação cognitiva.

Fonte: Rocha (2018).

Segundo Henriksen e Frøyland (2000), os contextos não escolares podem permitir a ampliação da formação do cidadão. Ainda segundo os autores, os espaços de ensino não formal podem propiciar a melhoria do aspecto cultural da alfabetização científica, apresentando situações que ilustram os conceitos e os avanços científicos e motivando os jovens nas carreiras científicas e tecnológicas.

Mas como o educador pode desenvolver atividades que tenham como objetivo promover a AC?

Ensino de ciências por investigação

Segundo Carvalho (2013), o ensino por investigação tem sido apontado como uma alternativa de abordagem favorável ao processo de AC. Fazendo um paralelo com os objetivos da AC, pelos quais cabe ao ensino desenvolver nos alunos a capacidade de raciocinar de maneira lógica e de atuar de forma crítica nas decisões que se referem ao conhecimento científico, o ensino por investigação é tido como um contribuinte na efetivação do processo, pois fornece condições para que os alunos se aproximem da cultura científica.

O ensino por investigação é considerado uma abordagem didática, pois pode estar vinculado a qualquer recurso de ensino desde que o processo de investigação seja colocado em prática e realizado pelos estudantes a partir e por meio das orientações do docente (Sasseron, 2015). A autora ainda destaca que o professor precisa estimular habilidades nos estudantes para resolver problemas a eles apresentados, devendo interagir com seus colegas, com os materiais disponíveis, com os conhecimentos já sistematizados e existentes.

Ainda segundo Sasseron (2015), o ensino por investigação se opõe às propostas de ensino tradicional, prioritariamente de cunho expositivo, em que o professor é um mero transmissor de conhecimentos e os alunos são receptores. Na proposta investigativa, os estudantes assumem o papel de protagonistas na construção do conhecimento, uma vez que são envolvidos em atividades que buscam a solução de um problema. Os alunos, quando realizam atividades de resolução de problemas, trazem para a sala de aula elementos da cultura científica, já que desenvolvem habilidades presentes no fazer científico, como o levantamento de hipóteses, análise de dados, teste de hipóteses, construção de justificativas. Dessa forma, o ensino por investigação é tido como uma abordagem de ensino que possibilita ao aluno um contato com a cultura científica, permitindo uma visão mais coerente da produção do conhecimento científico.

Segundo Carvalho (2013), para realizar essas aulas investigativas, é necessário que o professor invista no planejamento e na implementação

do que a autora chama de sequências de ensino investigativas (SEI), que é o encadeamento de atividades e aulas em que um tema é colocado em investigação e as relações entre esse tema, conceitos, práticas e relações com outras esferas sociais e de conhecimento devam ser trabalhados. Ainda segundo a autora, sequência didática investigativa deve:

Prever um momento de levantamento do conhecimento prévio do aluno para a construção de novos conhecimentos.

Promover a contextualização, que introduz os alunos no tópico desejado e oferece condições para que pensem e trabalhem com as variáveis relevantes do fenômeno científico central do conteúdo programático. A contextualização do conhecimento permite que os alunos o conectem com o seu dia a dia. Nesse momento, eles podem compreender a importância da aplicação do conhecimento construído do ponto de vista social. Essa atividade também pode ser organizada para o aprofundamento do conhecimento, levando os alunos a saberem mais sobre o assunto.

Conter um problema. O problema é, na sua essência, uma pergunta que se faz sobre a natureza. Não há investigação sem problema. Assim, a primeira preocupação do professor consiste em formular um problema que instigue e oriente o trabalho a ser desenvolvido com os alunos. Além disso, ele precisa ser considerado problema pelos alunos, o que implica explorar as ideias que estes têm a respeito do assunto, dialogar com elas, confrontá-las com outras, duvidar delas.

Ser, sempre que possível, generativa, ou seja, desencadear debates e discussões, levantamento de teste de hipóteses e atividades experimentais.

Propiciar o desenvolvimento de argumentos, por meio de coordenação de enunciados teóricos e evidências, bem como considerar a multiplicidade de pontos de vista em disputa ou a serem coordenados.

Propiciar situações de trabalho em grupo.

Motivar e mobilizar os estudantes, promover o engajamento destes com o tema em investigação. Desafios práticos e resultados inesperados podem auxiliar nessa direção.

Propiciar a extensão dos resultados encontrados a todos os estudantes da turma.

Permitir momento de conclusão, na qual é discutida a resolução do problema, assim como a realização de uma atividade de sistematização do conhecimento construído pelos alunos. Essa sistematização é praticada de preferência por meio de leitura de um texto escrito, quando os alunos podem novamente discutir, comparando o que fizeram e o que pensaram ao resolver o problema, com o relatado no texto.

Em uma atividade de ensino investigativa, o professor propõe problemas a serem resolvidos, que irão gerar ideias. A discussão das ideias permitirá a ampliação dos conhecimentos prévios, promoverão oportunidades para a reflexão, indo além das atividades puramente práticas e estabelecerão métodos de trabalho colaborativo em um ambiente no qual todas as ideias são respeitadas (Carvalho, 2013).

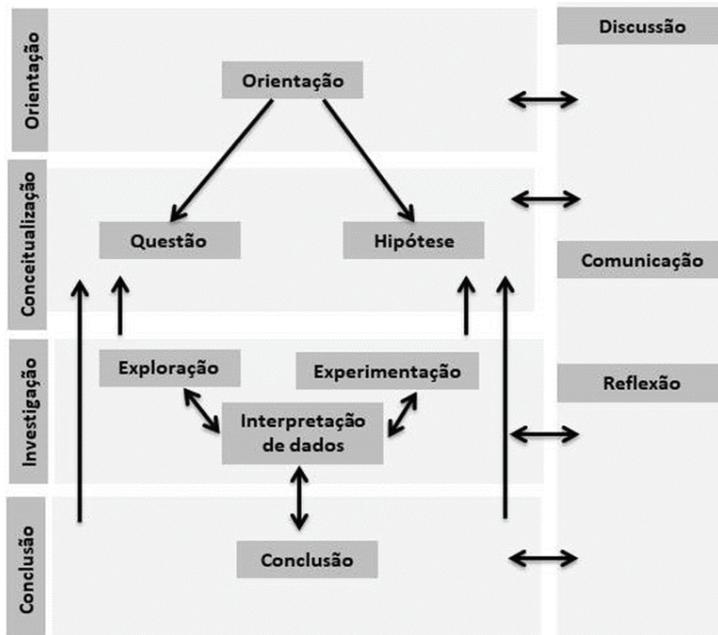
A inclusão de atividades investigativas no ensino de ciências não é tarefa fácil e requer que os professores elaborem sequências de atividades em que o aluno ganhe representatividade na aula. O planejamento das atividades pelo professor deve estar em sintonia com as proposições investigativas, e assim possibilitar uma postura autônoma do aluno e o desenvolvimento de uma postura crítica, capaz de tomar decisões, de resolver problemas e de avaliar com propriedade questões referentes ao conhecimento científico. Em relação às atividades, estas devem considerar mais o papel reflexivo do que a execução mecânica das atividades.

Para planejamento e execução das aulas investigativas, Motokane (2015) sugere o desenvolvimento de sequências didáticas investigativas (SDIs) e aponta que o professor precisa: estimular os alunos a ter participação ativa, na qual eles discutem suas ideias e propõem problemas e resoluções, compartilhando suas impressões de forma livre; programar atividades para ter início, meio e fim em cada aula, possibilitando fechamentos e sistematizações aula a aula; declarar de modo explícito para alunos e professores os conceitos científicos que são focos da aprendizagem; produzir atividades que estimulem os alunos a produzir textos

escritos, que devem ser corrigidos e compartilhados na sala de aula; trazer dados para embasar as conclusões, que podem ser provenientes de atividades experimentais ou atividades teóricas; retomar com os alunos o conhecimento científico proveniente de diferentes fontes: vídeos, páginas da rede mundial, buscadores de informação, textos impressos, imagens, *webinars*, *lives*, entre outros; modelar a linguagem dos alunos, estimulando-os a utilizar terminologias e conceitos adequados, também para que essa utilização seja compartilhada; adaptar as aulas/atividades/seqüências investigativas para o bom andamento da aula, respeitando a realidade de cada escola e cada sala de aula.

Pedaste e demais autores (2015) sintetizaram as etapas de um ciclo investigativo e como elas estão conectadas com o propósito de auxiliar o professor no planejamento e aplicação de atividades investigativas. A Figura 1 apresenta as etapas desse ciclo e como elas estão inter-relacionadas.

Figura 1 - Representação das etapas do ciclo investigativo e suas relações



Fonte: Pedaste e demais autores (2015, p. 56, tradução nossa).

A fase de orientação envolve o processo de estimular a curiosidade dos alunos sobre um tópico por meio da proposição de um desafio: a declaração de um problema a ser investigado. A fase de conceitualização consiste no processo de geração de questões de pesquisa e/ou hipóteses a respeito do problema declarado. Para que a questão de investigação seja respondida, na fase de investigação ocorre o processo de projetar e conduzir um experimento, a fim de testar as hipóteses levantadas. É também nessa fase que ocorre o processo de coleta, organização e sistematização de dados e informações que irão compor evidências para construção de explicações. Ao longo desse processo, aspectos da linguagem científica são exigidos, como, por exemplo, a produção de tabelas, gráficos e identificação de padrões. Na fase de conclusão espera-se que os estudantes construam explicações, posicionamentos ou afirmações que respondam à questão de investigação baseados na interpretação dos dados. A fase de discussão contempla a apresentação e comunicação das descobertas obtidas assim como a reflexão sobre todo o processo investigativo ou sobre suas fases (Pedaste *et al.*, 2015; Scarpa; Campos, 2018).

A realização de atividades com caráter investigativo independe de experimentação em laboratório (Clement; Terrazan, 2012). Aulas investigativas podem ser desenvolvidas mediante atividades de “lápiz e papel” que envolvam a resolução de problemas, por atividades com uso de textos de divulgação científica ou mesmo por meio da utilização de espaços não formais de ensino.

Mas como planejar atividades de ensino investigativas em espaços não formais que possam promover a AC?

Planejando atividades investigativas em espaços não formais de ensino de ciências

Um dos públicos mais significativos nas visitas aos museus, em todo o mundo, é o escolar, seja pela quantidade de visitantes, seja pelas ações organizadas para atender a esse grupo. Pesquisas mostram que no Brasil, na maioria das vezes, é somente por meio da escola que crianças e jovens

das classes em desvantagens econômicas visitam as instituições culturais (Cazelli, 2005).

A busca da escola por instituições museais geralmente está ligada às questões de conteúdo, à possibilidade de entrar em contato com objetos, de vivenciar situações e de realizar experimentos muitas vezes difíceis de serem reproduzidos em sala de aula, seja por questões estruturais da escola, seja pela própria especificidade dos museus em deter acervos únicos (Martins, 2006; Valente *et al.*, 1998). Alguns trabalhos, no entanto, têm evidenciado que as visitas, por si próprias, não são capazes de promover uma compreensão mais integrada no que se refere aos conhecimentos científicos (Garcia, 2006). É fundamental, portanto, que o professor dê um tratamento didático à visita, de forma a voltar o olhar dos alunos para questões científicas. A possibilidade de estabelecer conexões entre o que os alunos observam no museu e os elementos do cotidiano ou aspectos já aprendidos em experiências anteriores, como na própria escola, surge durante a atividade, mas deve ser enfaticamente estimulada para aumentar o potencial do aprendizado. Sendo assim, o planejamento didático torna-se um instrumento importante para ampliar o impacto dessas ações.

Como modelo de planejamento de atividades para o ensino de ciências que tenham espaços não formais como locais de experimentação e coleta de dados pelos alunos, propomos a elaboração de atividades investigativas que têm a AC como objetivo. A forma escolhida para a organização das atividades investigativas será a sequência didática (SD).

De um modo mais geral, SDs podem ser definidas como um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos (Zabala, 1998). Segundo Pais (2002, p. 102), as SDs também podem ser consideradas como “[...] certo número de aulas planejadas e analisadas previamente com a finalidade de observar situações de aprendizagem, envolvendo os conceitos previstos na pesquisa didática”.

As SDs que serão propostas neste trabalho seguem a estrutura que se baseia nas propostas de Carvalho (2013), Motokane (2015), Pedaste e demais

autores (2015) e Zômpero e Laburú (2011). De uma forma geral, a SD deve criar um contexto para a apresentação de um problema científico (experimental ou teórico). O problema serve para instigar, estimular e provocar os alunos a partirem para a resolução. Ao longo do desenvolvimento da SD, são propostas atividades de sistematização por meio do material de apoio. Muitas vezes, durante as atividades, o professor retoma assuntos importantes e traz novas perguntas para serem resolvidas. Nesse contexto, a SD passa a ser denominada de sequência didática investigativa (SDI).

Existem características que diferenciam museus e escolas, enfatizando assim a especificidade de cada um. Atividades didáticas que envolvam os dois espaços devem ser baseadas em modelos didáticos que trabalhem com essas diferenças. Esse é o caso do modelo proposto pelos autores Allard e Boucher (1991), que explica as diferenças e negocia os conflitos a partir da estruturação de um método de trabalho comum. Esse modelo é dividido em três fases: diagnóstico, execução e avaliação. Em todas essas fases, as equipes pedagógicas do museu e da escola trabalham em conjunto na construção de objetivos e estratégias de interação que permitam a elaboração de um plano de trabalho comum. No entanto, mesmo que essa parceria não seja possível, é fundamental que o professor fique atento a essas fases (Marandino, 2008).

Este trabalho irá se deter à fase de execução, que é também a da realização das atividades educacionais propriamente ditas. Baseados nessa fase, Allard e demais autores (1996) propõem o Modelo Didático de Utilização dos Museus com Fins Educativos, segundo o qual a intervenção deve ser planejada em três etapas:

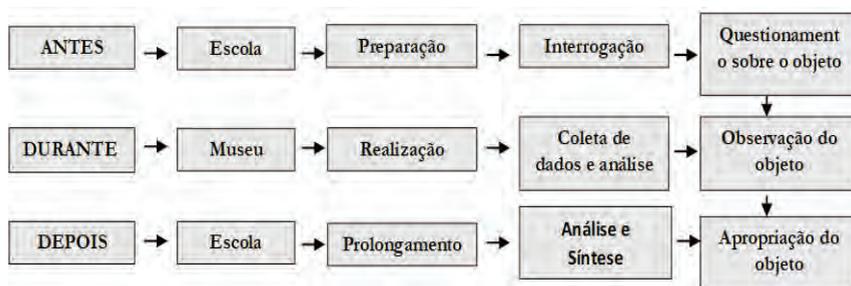
Preparação: etapa cujo papel é construir um problema ou um questionamento sobre o objeto de estudo. Se estende do planejamento das atividades até às ações antes da visita ao espaço não formal. Ocorre no espaço escolar.

Realização: etapa cujo foco é a observação do objeto, com a coleta e análise de dados. Ocorre em um espaço não formal de ensino.

Prolongamento: etapa que se interessa em concluir a investigação e que tem como finalidade direcionar o aluno a apropriar-se do objeto de estudo. Ocorre após a visita e é desenvolvida no espaço escolar.

As etapas do modelo de Allard e demais autores (1996) têm aproximação com o modelo proposto por Erduran (2006) (predição, observação e explicação). Todas elas perpassam as etapas da investigação científica que podem ocorrer na sala de aula. Um esquema representando resumidamente essas etapas pode ser observado na Figura 2.

Figura 2 - Modelo Didático de Utilização dos Museus com Fins Educativos



Fonte: (Allard et al., 1996 apud Marandino, 2000).

Na fase de preparação, o professor deve realizar o planejamento de suas atividades. Ele deve definir qual vai ser o objetivo geral, que é o que se pretende alcançar com os alunos. Como neste trabalho propomos SDIs que tenham como objetivo a AC, nessa etapa o professor deve definir quais os eixos estruturantes que ele pretende contemplar e qual a instituição que se encaixa melhor com o objetivo da SD. Para que isso ocorra, é preciso que o professor conheça bem o local onde será desenvolvida a atividade, analisando o acervo exposto, os objetivos da exposição e quais os indicadores de AC presentes.

Para que a visita se adequue aos objetivos da SDI, os indicadores de AC apresentados pelo espaço não formal (seja ele institucionalizado ou não) e suas exposições devem se adequar aos eixos estruturantes escolhidos para serem trabalhados ao longo da sequência. Uma SDI em que se pretenda

contemplar o segundo eixo estruturante da AC, por exemplo, tem que ter como local de visita um espaço no qual atributos do indicador de interface social estejam presentes. Se o local escolhido for um espaço institucionalizado é importante, na medida do possível, que o professor possa planejar a ação junto à equipe pedagógica da instituição.

As aulas da etapa de preparação devem ser iniciadas prevendo um momento de levantamento do conhecimento prévio do aluno sobre os principais temas que serão abordados pela SDI.

Nessa etapa também deve ocorrer momentos de contextualização dos alunos. Como já discutido, por meio do processo de contextualização, os alunos são introduzidos nos principais tópicos que serão abordados na SDI. Boas atividades de contextualização permitem que o aluno faça conexões dos tópicos com o seu cotidiano, o que facilita seu entendimento sobre a relevância deles e pode estimular o discente a querer saber mais sobre o assunto.

Após às ações de contextualização, deve ser apresentado aos alunos o problema que deverá nortear a SDI. No ensino por investigação, o problema deve ser autêntico, isto é, deve ser uma pergunta que não tenha uma resposta direta. O problema serve para instigar, estimular e provocar os alunos a partirem para a resolução. É importante enfatizar que o professor deve formular uma pergunta que seja considerada pelos alunos um problema passível de ser resolvido, mas que para isso eles precisarão explorar as ideias que têm a respeito do assunto, dialogar com elas, confrontá-las com outras, duvidar delas e buscar novas informações.

Como o problema não tem uma resposta direta, hipóteses surgirão entre os alunos. Nesse momento eles devem ser estimulados a discutir formas de testar essas hipóteses. O presente trabalho propõe que a visita ao espaço não formal seja a ocasião de experimentação, no qual as hipóteses dos alunos serão testadas e dados serão coletados. Essa experimentação pode se dar de várias formas, tais como pela manipulação dos objetos expositivos, análise de informações apresentadas nos textos ou mesmo entrevistas com os monitores presentes no local.

A forma como a coleta de dados será realizada deve ser discutida com os alunos. Para isso, é importante que os alunos tenham uma apresentação prévia do espaço e da exposição que serão visitados. Essa apresentação pode ser feita pelo próprio professor na sala de aula ou pode ser sugerido aos alunos que façam uma pesquisa sobre o local e suas características. Com um conhecimento maior sobre o espaço, o roteiro de atividades que serão realizadas no espaço pode ser debatido entre professor e alunos. Esse debate promove momentos de liberdade intelectual e autonomia. A coleta de dados pode ser planejada para ser realizada com os alunos da turma divididos em grupos. Todo esse processo permite que o aluno compreenda o sentido da visita e tenha conhecimento do que se espera dele.

Após a etapa de preparação, inicia-se a de realização, na qual ocorre a visita propriamente dita. Segundo Marandino (2008), para sua boa organização e aproveitamento pedagógico, é importante destacar alguns princípios gerais que devem ser considerados. A visita deve se iniciar com a acolhida do grupo, momento das boas-vindas e da apresentação do educador da instituição, que fornecerá informações sobre o que irá acontecer durante a visita, como serão feitos os deslocamentos, quais as regras de comportamento adequadas, qual o papel que ele e os alunos desempenharão durante as atividades e quais conteúdos serão abordados. Caso o museu não ofereça o serviço de monitoria ou não tenha uma atividade específica de recepção ao grupo, o professor deve assumir esse papel, reforçando as atitudes e os objetivos da visita.

Ainda segundo Marandino (2008), para dar continuidade à atividade de investigação proposta em sala de aula, deve-se entender a visita como um momento de coleta de informações. Dessa forma, ela não deve ser sobrecarregada de conteúdos. Pelo contrário, é necessário selecionar o que deve ser visto. Nesse caso, o planejamento das atividades de coleta de dados realizadas em sala de aula, para que o aluno possa, a partir do que foi proposto, selecionar as inúmeras informações que serão relevantes para ele naquele momento.

De acordo com a autora, também é importante destacar que todas as atividades previstas devem levar em consideração as características

específicas da prática pedagógica nos museus, tais como a observação de objetos, o estímulo à curiosidade sob ângulos diversos e o toque nos objetos, quando possível. Além disso, é necessário prever momentos de relaxamento durante as visitas guiadas, nos quais os alunos possam circular livremente pela exposição, apropriando-se dos conteúdos expressos e do próprio museu, ou para que possam descansar ou brincar.

A etapa de prolongamento se inicia no momento pós-visita. Nessa etapa os alunos realizarão a análise e síntese dos dados coletados. Nessa análise, deverá ser realizada a organização dos dados, comparando os anteriormente obtidos com aqueles adquiridos durante a visita, no intuito de responder aos questionamentos propostos.

Na etapa de prolongamento, devem ser propiciados momentos em que os grupos possam apresentar seus dados e divulgar suas discussões a todos os estudantes da turma. Esse é um momento muito propício à promoção de argumentação entre os alunos.

As atividades devem ser encerradas com um momento de conclusão, na qual é discutida a resolução do problema, assim como a realização de uma atividade de sistematização do conhecimento construído pelos alunos. Essa sistematização deve ser praticada preferencialmente por meio de leitura de um texto escrito e produzido pelos alunos, o que permitirá que eles comparem o que fizeram e o que pensaram ao resolver o problema.

De acordo com Araújo (2009), é importante destacar que a atividade no espaço não formal de ensino não precisa ficar restrita à fase de investigação.

A SD pode também propor que a visita ocorra no início, como forma, por exemplo, de motivar o aluno, despertando seu interesse pelo assunto. Nesse caso, a visita a uma exposição pode ser planejada para promover a contextualização dos alunos sobre o tema e abrir caminho para a proposição do problema a ser investigado. Sendo assim, a visita pode contemplar a fase de orientação proposta por Pedaste e demais autores (2015), já que tem como objetivo estimular a curiosidade dos alunos sobre um tópico e abrir espaço para a fase de conceitualização, na qual a questão de pesquisa será proposta. A visita também pode ser planejada para ocorrer no final da SD, de forma a contemplar, por exemplo, a fase de conclusão,

oferecendo informações para que os estudantes fortaleçam suas explicações, posicionamentos ou afirmações elaboradas em relação à questão de investigação.

Ainda segundo Araújo (2009), seja como atividade motivadora, de coleta de dados ou mesmo complementar, é essencial que as visitas a espaços não formais sejam organizadas de forma que sejam integradas em um todo coerente no planejamento do professor, podendo assim contribuir para o processo de ensino e aprendizagem.

Conclusão

Os espaços não formais de ensino têm potencial para constituir ambientes privilegiados para o ensino de conteúdos científicos. Segundo Marandino (2008), no entanto, é importante reconhecer que, para que as visitas possam ser realmente promotoras de aprendizagem, há a necessidade de que os alunos sejam instigados a observar, interagir, analisar, ler, discutir e refletir sobre os conteúdos veiculados por meio de textos, imagens e objetos existentes tanto nos espaços museais quanto na sala de aula, por meio dos vários materiais didáticos e estratégias desenvolvidas pelos professores. Sendo assim, é essencial o planejamento das várias etapas de visita aos museus

Delizoicov e Lorenzetti (2001) ponderam que, para que as atividades nos espaços não formais sejam bem-sucedidas, é preciso que sejam desenvolvidas de forma bem direcionada, com um objetivo definido. Essas atividades devem estar relacionadas com os conteúdos que estão sendo desenvolvidos em sala de aula. Para isso, as visitas devem ter um roteiro previamente elaborado, enfatizando os objetivos da excursão, os aspectos que devem ser analisados e anotados.

O presente trabalho propôs o planejamento de atividades de ensino de ciências em espaços não formais por meio de SDIs que visassem a AC. A escolha da AC para auxiliar a construção de SDIs é de fundamental importância para que os alunos possam ter uma visão mais ampla de ciência. Ao conhecer os modos de produção do conhecimento científico

e os fatores que interferem em tais modos, os estudantes podem construir um olhar mais crítico sobre o que a ciência faz.

Para que a AC seja promovida é necessária uma proposta de atividades didáticas que contemplem os eixos da mesma. Neste trabalho discutimos premissas que são importantes para fundamentar a produção de SDIs que utilizem espaços não formais de ensino de ciências, como locais de experimentação e coleta de dados.

O desenvolvimento de SDIs que envolvam a visita a espaços não formais permite que os dados coletados nesses locais pelos alunos sejam integrados em um todo coerente, que apresentará as respostas aos questionamentos prévios. Quando os dados coletados na visita são inseridos no processo, a atividade no espaço não formal deixa de ter caráter isolado e episódico, passando a integrar as atividades escolares em um todo contínuo.

É importante frisar que, além de conhecer os referenciais da AC e do ensino por investigação, uma SDI desenvolvida em espaços formais e não formais depende do conhecimento dos professores sobre as particularidades desses locais, para que as atividades de ensino sejam bem-sucedidas. O professor deve ter subsídios para poder, por exemplo, avaliar os locais para a realização dos trabalhos, selecionando os materiais e determinando o tempo necessário para a realização de cada atividade. Sendo assim, é interessante que existam cursos que orientem os professores antes de realizarem a visita com seus alunos, para que haja uma sintonia entre os objetivos desses espaços e os objetivos escolares. Esses cursos podem ser de formação inicial ou de formação continuada.

De acordo com Martins (2006), a relação entre as escolas e instituições de ensino não formal pode ser muito produtiva se professores e educadores dessas instituições estabelecerem uma comunicação efetiva e articularem suas atividades. Infelizmente, essa é ainda uma prática restrita a iniciativas pontuais de escolas, professores e museus. Sendo assim, é importante discutir melhor as vantagens de parcerias entre essas instituições no sentido da melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem em ciências.

Segundo Marandino (2014), alguns museus têm oferecido atividades voltadas para o público escolar que vão muito além das visitas às suas

exposições, tais como cursos para professores, oficinas para escolas, empréstimos de materiais, sessões de bate-papo e visitas de especialistas a escolas, entre outros. Algumas instituições têm proposto também ações voltadas aos professores baseadas em modelos participativos, nas quais é possível intervir na proposta de formação realizada por essas instituições (Jacobucci, 2006). Ações como essas têm estimulado professores a planejar as atividades de ida aos museus, propondo dinâmicas antes, durante e após a visita (Allard *et al.*, 1996, Marandino, 2003), tornando a oportunidade um desdobramento do planejamento docente e não apenas uma atividade pontual no currículo.

Referências

- ALLARD, M.; BOUCHER, S. *Le musée et l'école*. Montréal: Hurtubise HMH, 1991. (Coleção Les Cahiers du GREM, n. 12). Disponível em: https://grem.uqam.ca/wp-content/uploads/2020/09/12_Le%CC%81cole-et-le-muse%CC%81e_1999_rect.pdf. Acesso em: 20 jun. 2023.
- ALLARD, M. *et al.* La visite au musée. *Réseau*, Canadá, p. 14-19, 1996.
- ARAÚJO, E. S. N. N. Ensino de biologia em espaços não formais. In: ARAÚJO, E. S. N. N.; CALDEIRA, A. M. A. (org.). *Introdução à Didática da Biologia*. São Paulo: Escrituras Editora, 2009. p. 271-288.
- ASTOLFI, J. P. Quelle formation scientifique pour l'école primaire? *Didaskalia*, [s. l.], n. 7, p. 105-112, 1995. Disponível em: https://www.persee.fr/doc/didas_1250-0739_1995_num_7_1_996. Acesso em: 20 jun. 2023.
- AULER, D. E.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? *Ensaio: pesquisa em educação em ciências*, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p.122-134, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/XvnmrWLG4qqN9SzHjNq7Db/?lang=pt>. Acesso em: 20 jun. 2023.
- BIANCONI, M. L.; CARUSO, F. Educação não-formal. *Ciência e Cultura*, Campinas, v. 57, n. 4, p. 20, 2005. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252005000400013. Acesso em: 20 jun. 2023.
- BINGLE, W. H. E.; GASKELL, P. J. Scientific literacy for decisionmaking and the social construction of science knowledge. *Science Education*, [s. l.], v. 78, n. 2,

p. 185-201, 1994. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/sce.3730780206>. Acesso em: 15 fev. 2023.

BRANDI, A. T. E.; GURGEL, C. A. A alfabetização científica e o processo de ler e escrever em séries iniciais: emergências de um estudo de investigação-ação. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 8, n. 1, p. 113-125, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/G8X4LjgpH7GTyTFZv5pHZDg/?lang=pt>. Acesso em: 12 fev. 2023.

BYBEE, R. W. Achieving scientific literacy. *The Science Teacher*, [s. l.], v. 62, n. 7, p. 28-33, 1995.

BYBEE, R. W.; DEBOER, G. E. Research on goals for the science curriculum. In: GABEL, D. L. (ed.). *Handbook of research on science teaching and learning*. New York: McMillan, 1994. p. 357-387.

CAJAS, F. Alfabetización científica y tecnológica: la transposición didáctica del conocimiento tecnológico. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 19, n. 2, p. 243-254, 2001. Disponível em: <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21737>. Acesso em: 20 mar. 2023.

CAPECCHI, M. C. M.; CARVALHO, A. M. P. Argumentação em aula de conhecimento físico com crianças na faixa de oito a dez anos. *Investigações em Ensino de Ciências*, [Spain], v. 5, p. 171-189, 2000. Disponível em: <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21737>. Acesso em: 15 fev. 2023.

CARVALHO, A. M. P. de. Critérios estruturantes para o ensino de ciências. In: CARVALHO, A. M. P. (org.). *Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo: Cengage Learning, 2010. p. 1-17.

CARVALHO, A. M. P. de. Enculturação Científica: uma meta do ensino de Ciências in: Trajetórias e processos de ensino e aprender: práticas e didáticas. In: ENDIPE, 15., 2008, Belo Horizonte. *Anais [...]*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008

CARVALHO, A. M. P. et al. *Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico*. São Paulo: Scipione, 1998.

CARVALHO, A. M. P. de (org.). *Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

CARVALHO, A. M. P. de. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. de. (org.). *Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 1-20.

CAZELLI, S. *Ciência, cultura, museus, jovens e escolas: quais as relações?* 2005. Tese (Doutorado em Educação) – Potifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: http://www.fiocruz.br/brasiliiana/media/tese_sibelecazelli.pdf. Acesso em: 15 fev. 2023.

CAZELLI, S.; FRANCO, C. Alfabetismo científico: novos desafios no contexto da globalização. *Revista Ensaio: pesquisa em educação em ciências*, Belo Horizonte, v. 3, n. 2, p. 167-184, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/yCBj8ZjWxzDCCjfjtp7ykmr/>. Acesso em: 25 nov. 2023.

CAZELLI, S.; MARANDINO, M.; STUDART, D. Educação e Comunicação em Museus de Ciência: aspectos históricos, pesquisa e prática. In: GOUVÊA, G.; MARANDINO, M.; LEAL, M. C. (org.). *Educação e Museu: a construção do caráter educativo dos museus de ciência*. Rio de Janeiro: Access, 2003. p. 83-106.

CERATI, T. M.; MARANDINO, M. *A alfabetização científica e exposições de museus de ciências*. In: CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS, 9., 2013, Girona. *Anais [...]*. Espanha: [s. n.], 2013. p. 771-775. Disponível em: https://core.ac.uk/display/132089972?utm_source=pdf&utm_medium=banner&utm_campaign=pdf-decoration-v1. Acesso em: 15 fev. 2023.

CHASSOT, A. *Alfabetização científica: questões e desafios para a educação*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2000.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. *Revista Brasileira de Educação*, Rio de Janeiro, n. 22, p. 89-100, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/gZX6NW4YCy6fCWFQdWJ3KJh/>. Acesso em: 15 fev. 2023.

CLEMENT, L.; TERRAZZAN, A. E. Resolução de problemas de lápis e papel numa abordagem investigativa. *Experiências em Ensino de Ciências*, Cuiabá, n. 2, v. 7, p. 98-116, 2012. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/424>. Acesso em: 15 fev. 2023.

COBERN, W. W.; GIBSON, A. T.; UNDERWOOD, S. A. Valuing scientific literacy. *The science teacher*, Arlington, v. 62, n. 9, p. 28-31, 1995.

COOMBS, P. H.; PROSSER, C.; AHMED, M. *New paths to learning for rural children and youth*. New York: International Council for Educational Development, 1973.

DeBOER, G. E. Scientific literacy: Another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of research in science teaching*, [United States], v. 37, n. 6, p. 582-601, 2000. Disponível em:

[https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/1098-2736\(200008\)37:6%3C582::AID-TEA5%3E3.0.CO;2-L](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/1098-2736(200008)37:6%3C582::AID-TEA5%3E3.0.CO;2-L). Acesso em: 25 out. 2023.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. *Ensino de ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez, 2002.

DELIZOICOV, D.; LORENZETTI, L. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. *Ensaio: pesquisa em educação em ciências*, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 45-61, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/N36pNx6vryxdGmDLf76mNDH/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 fev. 2023.

DÍAZ, J. A. A.; ALONSO, A. V.; MANASSERO MAS, M. A. Papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, [Vigo], v. 2, n. 2, p. 80-111, 2003. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen2/REEC_2_2_1.pdf. Acesso em: 15 mar. 2023.

DRIVER, R.; NEWTON, P.; OSBORNE, J. Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, [United States], v. 84, n. 3, p. 287-312, 2000.

ERDURAN, S. Promoting ideas, evidence and argument in initial science teacher training. *School Science Review*, [Hatfield], v. 87, n. 321, p. 45-50, 2006.

ESCOLA e museus: as visitas aos espaços de cultura científica. Produção: USP. Aula: Martha Marandino. São Paulo: USP: UNIVESP, 2014. 1 vídeo (6 min 49 s). e-Aula da disciplina Ensino de Ciências II, do curso de Pedagogia da USP. Disponível em: <https://aulas.usp.br/portal/video.action?idItem=3926>. Acesso em: 25 jun. 2023.

FALK, J. H. (ed.). *Free-choice science education: how we learn science outside of school*. Nova York: Teachers College Press, 2001. (Series Ways Knowing in Science and Mathematics).

FOUREZ, G. *Alphabétisation scientifique et technique: essai sur les finalités de l'enseignement des sciences*. Bruxelas: DeBoeck-Wesmael, 1994. (Coleção Pedagogie en Developpement).

FOUREZ, G. L'enseignement des sciences en crise? *Le Ligneur*, [s. l.], 12 abr. 2000.

FREIRE, P. *Educação como prática da liberdade*. São Paulo: Paz e Terra, 1967.

GARCIA, V. A. R. *O processo de aprendizagem no Zoológico de Sorocaba: análise da atividade educativa visita orientada a partir dos objetos biológicos*. 2006. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. Disponível em: <http://www.geenf.fe.usp.br/v2/wp->

content/uploads/2012/09/Disserta%C3%A7%C3%A3o-Viviane-O-Processo-de-aprendizagem-no-Zoo-de-Sorocaba.pdf. Acesso em: 25 fev. 2023.

GASPAR, A. *Museus e centros de ciências: conceituação e proposta de um referencial teórico*. 1993. Dissertação (Doutorado em Didática) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 1993. Disponível em: <http://www.museudavidahomolog.fiocruz.br/brasiliانا/media/gaspartese.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2023.

GIL-PEREZ, D. *et al.* Por uma imagem não deformada do trabalho científico. *Ciência e Educação*, Bauru, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/DyqhTY3fY5wKhzFw6jD6HFJ>. Acesso em: 15 fev. 2023.

GOMES DIESTE, C. *et al.* Educación no formale en el museo: demandas culturales de la sociedad. In: JORNADA NACIONALES DEAC - MUSEO, 6., 1988, [s. l.]. *Anales* [...]. Valladolid: Museo Nacional de Escultura ,1988. p. 63-103.

HENRIKSEN, E. K.; FRØYLAND, M. The contribution of museums to scientific literacy: views from audience and museum professionals. *Public Understanding of Science*, [London], v. 9, p. 393-415, 2000. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1088/0963-6625/9/4/304>. Acesso em: 25 out. 2023.

HURD, P. D. Scientific literacy: new minds for a changing world. *Science Education*, [United States], v. 82, n. 3, p. 407-416, 1998

JACOBUCCI, D. F. C. *A formação continuada de professores em centros e museus de ciências no Brasil*. 2006. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006. Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/391446>. Acesso em: 18 mar. 2023.

JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. *Em extensão*, Uberlândia, v. 7, n. 1, 2008. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/revextensao/article/view/20390>. Acesso em: 15 fev. 2023.

JIMÉNEZ, M. P. A.; BUGALLO, A. R.; DUSCHL, R. A. “Doing the lesson” or “doing science”: argument in high school genetics. *Science Education*, [United States], v. 84, n. 6, p. 757-79, 2000.

JIMÉNEZ, M. P. A.; DÍAZ DE BUSTAMANTE, J. Discurso de aula y argumentación en la clase de ciencias: cuestiones teóricas y metodológicas. *Enseñanza de las Ciencias*, [Barcelona], v. 21, n. 3, p. 359-370, 2003. Disponível em: <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21944>. Acesso em: 30 mar. 2023.

JIMÉNEZ, M.-P. A. La catástrofe del prestige: racionalidad crítica versus racionalidad instrumental. *Cultura y Educación*, [s. l.], v. 16, n. 3, p. 305-319, 2004.

Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1010423>. Acesso em: 15 fev. 2023.

LAUGKSCH, R. C. Scientific literacy: a conceptual overview. *Science Education*, [United States], v. 84, n. 1, p. 71-94, 2000.

LEMKE, J. L. *Aprender a hablar ciencia*: lenguaje, aprendizaje y valores. [S. l.]: Paidós, 1997.

LEMKE, J. L. Investigar para el futuro de la educación científica: nuevas formas de aprender, nuevas formas de vivir. *Enseñanza de las Ciencias*, [Barcelona], v. 24, n. 1, p. 5-12, 2006. Disponível em: <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/73528>. Acesso em: 30 mar. 2023.

LUCAS, A. M. Info-tainment» and informal souces for learning science. *International Journal of Science Education*, [London], v. 1, n. 5, p. 495-504, 1991.

MAMEDE, M.; ZIMMERMANN, E. Letramento Científico e CTS na Formação de Professores para o Ensino de Física. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 17., 2007, São Luís. *Anais [...]*. São Luís: Sociedade Brasileira de Física, 2007.

MARANDINO, M. A prática de ensino nas licenciaturas e a pesquisa em ensino de ciências: questões atuais. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, Florianópolis, v. 20, n. 2, p. 168-193, 2003. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6544>. Acesso em: 15 fev. 2023.

MARANDINO, M. *Museu e escola*: parceiros na educação científica do cidadão. In: CANCAU, V. M. F. (org.). *Reinventar a escola*. Petrópolis: Vozes, 2000. p. 189-220.

MARANDINO, M. (org.). *Educação em museus*: a mediação em foco. São Paulo: FEUSP, 2008. Disponível em: <http://www.geenf.fe.usp.br/v2/wp-content/uploads/2012/10/MediacaoemFoco.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2023.

MARANDINO, M. *et al.* Ferramenta teórico-metodológica para o estudo dos processos de alfabetização científica em ações de educação não formal e comunicação pública da ciência: resultados e discussões. *Journal of Science Communication, América Latina*, Trieste, v. 1, n. 1, 2018. Disponível em: https://jcomal.sissa.it/article/pubid/JCOMAL_0101_2018_A03/. Acesso em: 30 mar. 2023.

MARTINS, L. *A relação museu/escola*: teoria e prática educacionais nas visitas escolares ao MZUSP. 2006. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-19062007-152057/pt-br.php>. Acesso em: 15 fev. 2023.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. *Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo: Centauro, 2001.

MOTOKANE, M. T. Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de ecologia. *Ensaio: pesquisa em educação em ciências*, Belo Horizonte, v. 17, p. 115-137, 2015. Número especial. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/xL8cWSV4frJyzqPfc35NgXn/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 fev. 2023.

NORRIS, S. P.; PHILLIPS, L. M. How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. *Science Education*, [United States], v. 87, n. 2, p. 224-240, 2003.

PAIS, L. C. *Didática da Matemática: uma análise da influência francesa*. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

PEDASTE, M. *et al.* Phases of inquiry-based learning: definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, Amsterdam, v. 14, p. 47-61, 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1747938X15000068>. Acesso em: 30 mar. 2023.

PINTO, L. T.; FIGUEIREDO, V. A. O ensino de Ciências e os espaços não formais de ensino: um estudo sobre o ensino de Ciências no município de Duque de Caxias/RJ. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2., 2010, Paraná. *Anais [...]*. Curitiba: UTFPR, 2010.

PIVELLI, S. R. P. *Análise do potencial pedagógico de espaços não-formais de ensino para o desenvolvimento da temática da biodiversidade e sua conservação*. 2006. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de São Paulo, Faculdade de Educação, São Paulo, 2006.

REEVES, T. C. Design research from a technology perspective. In: AKKER, J. van den *et al.* (ed.). *Educational Design Research*. 2006. p. 52-66.

ROCHA, J. N. *Museus e centros de ciências itinerantes: análise das exposições na perspectiva da alfabetização científica*. 2018. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-03122018-122740/pt-br.php>. Acesso em: 15 fev. 2023.

ROGERS, A. *Looking again at non-formal and informal education: towards a new paradigm*. *Infed.org*, [s. l.], 19 oct. 2019. Disponível em: http://www.infed.org/biblio/non_formal_paradigm.htm. Acesso em: 20 jan. 2021.

SANTOS, S.; TERÁN, A. O uso da expressão espaços não formais no ensino de ciências. *Revista Areté/Revista Amazônica de Ensino de Ciências*, Manaus, v. 6, n. 11, p. 1-15, 2013. Disponível em: <http://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/68>. Acesso em: 15 fev. 2023.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 7, n. 1, p. 95-111, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/QHLvWcG6RFVtKMJbwTZLYjD/>. Acesso em: 23 fev. 2023.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. *Ensaio: pesquisa em educação em ciências*, Belo Horizonte, v. 17, p. 49-67, 2015. Número especial. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/K556Lc5V7Lnh8QcckBTMmq/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 fev. 2023.

SASSERON, L. H. *Alfabetização científica no ensino fundamental: estrutura e indicadores deste processo em sala de aula*. 2008. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/844768/mod_resource/content/1/SASSERON_CARVALHO_AC_uma_revis%C3%A3o_bibliogr%C3%A1fica.pdf. Acesso em: 15 fev. 2023.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 3, n. 3, p. 333-352, 2008. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/445>. Acesso em: 15 fev. 2023.

SCARPA, D. L.; CAMPOS, N. F. Potencialidades do ensino de biologia por investigação. *Estudos Avançados*, São Paulo, v. 32, n. 94, p. 25-41, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/RKrKKvjmY7MX7Q5DchtvN5N/>. Acesso em: 23 fev. 2023.

SILVA, P. S. C.; SANTOS, S. B.; RÔÇAS, G. A visão sobre a ciência e cientistas: explorando concepções em um clube de ciências. *Revista Brasileira de Ensino de Ciências*, Curitiba, v. 9, n. 3, p. 1-23, 2016. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/3669>. Acesso em: 15 mar. 2023.

VALENTE, E. *et al.* Professores em ação com modelos pedagógicos. *In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA*, 6., 1998, Florianópolis. *Atas [...]*. Florianópolis: [s. n.], 1998.

YORE, L. D.; BISANZ, G. L.; HAND, B. M. Examining the literacy component of science literacy: 25 years of language arts and science research. *International Journal of Science Education*, [United Kingdom], v. 25, n. 6, p. 689-725, 2003.

Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09500690305018>.
Acesso em: 15 mar. 2023.

WAGENSBERG, J. 'Princípios fundamentais de la museología científica moderna'. *Cuaderno Central*, [Espanha], n. 55, p. 22-24, 2001. Disponível em: https://ocw.ehu.eus/pluginfile.php/53801/mod_resource/content/1/Wagensberg_2001.pdf.
Acesso em: 30 mar. 2023.

WAGENSBERG, J. 'The "total" museum, a tool for social change'. *História, Ciências, Saúde*, Manguinhos, RJ, v. 12 (suplemento), p. 309-321, 2005.
Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hcsm/a/SjXzhzgw3zFpBXrkHRfz87R/?format=pdf&lang=en>. Acesso em: 30 mar. 2023.

ZABALA, A. *A prática educativa: como ensinar*. Porto Alegre: Artmed. 1998.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. *Ensaio: pesquisa em educação em ciências*, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 67- 80, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/LQnxWqSrmzNsrRzHh3KJYbQ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 30 mar. 2023.

Parte II

Difusão do conhecimento no contexto político e econômico

Proteção radiológica

difundir o conhecimento para fortalecer a segurança

Maria Rosangela Soares
Wilson Otto Gomes Batista

Introdução

O termo radiação, geralmente, nos remete a imagens assustadoras de perigo, morte e acidentes. Ainda na atualidade, os fatos históricos com respeito à utilização da radiação na sociedade moderna são mais associados à guerra, como os ataques a Hiroshima e Nagasaki, no Japão (1945), e à acidentes, como a Usina de Chernobyl (1986), na atual Ucrânia, ou a unidade de ^{137}Cs em Goiânia, Brasil (1987), e, mais recentemente, ao tsunami que atingiu a Usina de Fukushima, no Japão (2011) (Bernado; Cordeiro, 2020). No entanto, os benefícios da utilização das radiações ionizantes na atividade humana são maiores que os riscos inerentes à radiação e até aqueles derivados da utilização indevida. Como exemplo, a radiação ionizante é amplamente utilizada em diferentes aplicações e processos, tais como: indústrias automotiva, aeronáutica, química, alimentícia, petrolífera e de energia elétrica. Também presente em outras atividades como conservação de obras de arte e conservação de sementes. As aplicações na saúde humana e de animais, sejam para diagnóstico ou para terapia,

são indiscutíveis e inquestionáveis e devem ser tratadas com especial atenção, considerando o equilíbrio entre risco e benefício (Lopez; Holmberg; Johnston, 2017).

A utilização da radiação ionizante com finalidade diagnóstica, terapêutica e intervencionista, na área da saúde humana, beneficia centenas de milhões de pessoas anualmente. Na atualidade verifica-se que mais de 10 milhões de procedimentos de radiologia diagnóstica e 100 mil procedimentos de diagnóstico de medicina nuclear são realizados diariamente em todo mundo. As aplicações terapêuticas somam mais de 14.000 sessões por dia (Lopez; Holmberg; Johnston, 2017).

A partir da constatação da ampla utilização da radiação em exposições médicas e avaliação de seus benefícios, entre as décadas de 1980 e 1990 despertou, na comunidade científica, um interesse mais relevante sobre os efeitos colaterais, principalmente devido a grandes diferenças de dose para mesmos procedimentos em países diferentes, lesões cutâneas em pacientes submetidos a procedimentos intervencionistas e a exposições acidentais em radioterapia. Para responder a esses fatos, a Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA), junto a entidades internacionais, promoveu a conferência internacional de proteção radiológica, em Málaga, no ano de 2001. Dessa conferência resultou o “Plano de Ação”, com o propósito de garantir que a proteção radiológica seja uma parte integral da prática médica, reconhecendo os benefícios das aplicações médicas da radiação e a proteção radiológica, sem limitar esses benefícios (Vañó, 2017). Como consequência e com objetivos similares aos da Conferência de Málaga, em 2012 aconteceu a segunda conferência, em Bonn, na Alemanha, que estabeleceu um cenário para a próxima década.

O principal resultado da Conferência de Bonn, a denominada Chamada de Bonn para a Ação, foi a identificação de dez medidas prioritárias para melhorar a proteção contra as radiações na saúde humana na próxima década. Os objetivos dessa chamada foram: a) fortalecer a proteção radiológica dos pacientes e dos profissionais de saúde em geral; b) obter o maior benefício com o menor risco possível para todos os pacientes, mediante a utilização segura e correta da radiação ionizante em saúde

humana; c) facilitar a plena integração da proteção radiológica nos sistemas de assistência sanitária; d) ajudar a melhorar o diálogo benefício/risco com os pacientes e o público; e) melhorar a segurança e qualidade dos procedimentos radiológicos em saúde humana.

A partir desses objetivos a Conferência de Bonn (International Atomic Energy Agency, 2012) definiu as dez ações prioritárias para proteção radiológica em saúde humana. Elas são: (1) melhorar a aplicação do princípio da justificação; (2) melhorar a implementação do princípio da otimização da proteção e segurança; (3) reforçar o papel dos fabricantes na contribuição para o regime geral de segurança; (4) fortalecer a educação e a formação dos profissionais de saúde em proteção radiológica; (5) delinear e promover uma agenda de investigação estratégica para a proteção radiológica em saúde humana; (6) aumentar a disponibilidade e qualidade de informações globais sobre as exposições radiológicas e ocupacionais em saúde humana; (7) melhorar a prevenção de incidentes e acidentes com radiação utilizada em contexto clínico; (8) fortalecer a cultura de segurança radiológica na área da saúde; (9) fomentar um melhor diálogo sobre o risco-benefício no uso da radiação; e (10) fortalecer a implementação de requisitos de segurança a nível global.

Nesse contexto, o objetivo deste capítulo é apresentar uma abordagem holística que integre os conceitos de física das radiações, metrologia, radiobiologia, regulamentos e ações de organismos nacionais e internacionais, visando à boa compreensão e ao cumprimento dos princípios fundamentais da proteção radiológica.

História e organização internacional de proteção radiológica

Desde sua descoberta, a radiação ionizante sempre esteve associada à saúde humana. Esse fato justifica-se, principalmente, pela radiografia da mão da esposa de Wilhelm Conrad Roentgen, apresentada por ele em 1895, como efeito da sua descoberta. Era a primeira vez que a saúde humana tinha possibilidade de observar o corpo humano, internamente, sem cirurgias invasivas. Desde então, o uso das radiações ionizantes para

tratamentos e diagnósticos tornou-se uma realidade que foi modernizada ao longo dos últimos 100 anos. No entanto, efeitos colaterais do consequente uso de radiações ionizantes (raios X e radioisótopos) começaram a ser observados (Podgorsak, 2016).

Os efeitos adversos das radiações ionizantes foram identificados, inicialmente, por pesquisadores de materiais radioativos e/ou de máquinas geradoras de raios X (Lopez; Holmberg; Johnston, 2017). Por outro lado, a observação e análise de seus efeitos adversos, principalmente danos aos tecidos biológicos vivos, despertou a ideia de uso das radiações para causar danos intencionais em tumores, em tratamentos de câncer. Os primeiros tratamentos foram registrados na Suécia, em 1899 (Mould, 1993).

Em 1928, com a fundação do Comitê Internacional de Proteção contra Raios X e Radium (IXRPC), durante o segundo Congresso Internacional de Radiologia, em Estocolmo, na Suécia, surge a primeira iniciativa de aprofundamento científico no campo da proteção radiológica. Esse comitê foi reestruturado em 1950 e adotou o nome de Comissão Internacional de Proteção Radiológica (International Commission on Radiological Protection, 1977), que é uma organização internacional independente, não governamental, que tem a incumbência de compilar conhecimento científico, produzir recomendações e orientações sobre a proteção contra as radiações.

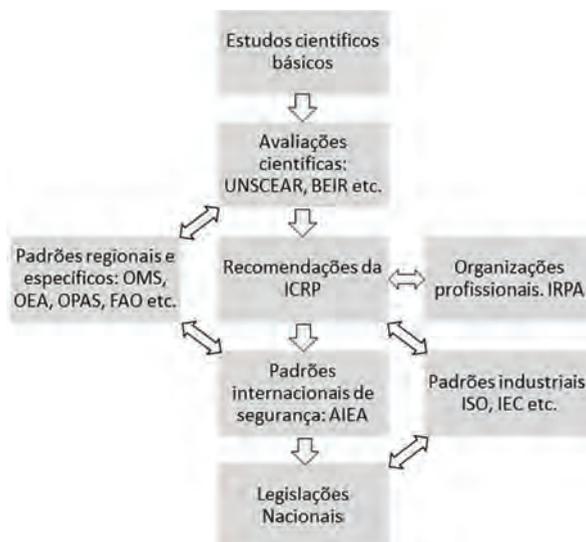
Com a ideia “átomos para a paz”, introduzida na Assembleia Geral da ONU, em 1953, objetivando a prevenção do uso bélico da energia atômica, a Agência Internacional de Energia Atômica, AIEA (International Atomic Energy Agency, 1957), foi criada em 1957. Na atualidade, a AIEA tem abrangência geral para todas as aplicações da radiação ionizante, no que concerne à segurança, e consiste em “[...] estabelecer ou adotar, em consulta e, dado o caso, em colaboração com os órgãos competentes das Nações Unidas e com os organismos especializados interessados, normas de segurança para proteger a saúde... e tomar medidas para a aplicação destas normas [...]” (International Atomic Energy Agency, 2018).

As primeiras medidas de proteção e segurança a respeito das radiações ionizantes foram publicadas, internacionalmente, em 1960, e em 1962 foram publicadas as primeiras normas básicas de segurança para quem

atuava diretamente com radiação ionizante. Apenas em 1996 foi publicada a primeira norma enfatizando a proteção radiológica de paciente, tornando-se, desde então, parte importante da proteção radiológica (Lopez; Holmberg; Johnston, 2017).

A proteção radiológica encontra-se estruturada no plano internacional pela AIEA, Comissão Internacional de Proteção Radiológica (ICRP), Organização Mundial da Saúde (OMS), Organização Internacional do Trabalho (OIT), dentre outras de igual importância. De forma resumida, a estrutura internacional da proteção radiológica pode ser ilustrada de acordo com o diagrama apresentado na Figura 1. No Brasil, o órgão máximo para legislar, recomendar e intervir é a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN). A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) atua com poder de polícia, podendo autuar, fechar e fazer cumprir as normas e regulações da CNEN e internacionais de proteção radiológica. Atualmente, na condição de Estado-membro da Organização das Nações Unidas (ONU), o país é signatário dos documentos da AIEA, e dessa forma segue suas recomendações (International Atomic Energy Agency, 2020).

Figura 1 - Estrutura hierárquica internacional de proteção radiológica



Fonte: elaborada pelos autores.

Essa estrutura hierarquizada e com sólidas bases científicas demonstra como a proteção radiológica é um campo do conhecimento bem-organizado e estabelecido mundialmente. Outro aspecto importante nessa estrutura é a independência dos órgãos nacionais quanto à adoção de padrões industriais diretamente de entidades como a Comissão Eletrotécnica Internacional (IEC) e a Organização Internacional de Normalização (ISO), desde que não contrarie diretamente acordos mais relevantes.

A partir da preocupação da comunidade internacional com a divergência em dados sobre exposições a pacientes (Lopez; Holmberg; Johnston, 2017), ocorreu em 2001 a primeira conferência internacional de proteção radiológica em medicina, resultando em um “plano de ação” cujo propósito foi garantir a proteção radiológica integral na prática médica. Esse propósito foi retomado em 2012, com a segunda conferência internacional de proteção radiológica, conhecida como Conferência de Bonn. O principal resultado dessa conferência foi denominado “Chamada de Bonn para a Ação”, apresentando dez ações prioritárias de proteção radiológica em medicina.

Com uma abordagem holística sobre a utilização das radiações ionizantes, e envolvendo a sociedade civil, governos nacionais, organizações internacionais, instituições de ensino e associações de profissionais, a Conferência Ibero-Americana sobre Proteção Radiológica em Medicina (International Atomic Energy Agency, 2012; Conferência Ibero-Americana sobre Proteção Radiológica em Medicina, 2017), em 2017, apontou diversos problemas de proteção radiológica e possíveis ações para solucioná-los.

Como consequência da estrutura, com bases sólidas e bem estabelecidas, pode-se afirmar que, independentemente da instituição, as recomendações de proteção radiológica em todo mundo são razoavelmente uniformes e seguem basicamente três princípios fundamentais: justificação, otimização e limitação da dose individual.

Princípios da proteção radiológica

Os objetivos da proteção contra as radiações são a prevenção da ocorrência de exposições desnecessárias, a minimização das exposições

justificadas ou desejáveis a níveis aceitáveis e o estabelecimento de regras e conhecimento sobre os efeitos da radiação ionizante. A cultura da proteção de agentes físicos também é importante nesse sistema.

Para o estrito cumprimento desses objetivos, a ICRP, em 1977, apresentou no relatório 26 os princípios gerais da proteção radiológica. Esses princípios foram revisados em publicações posteriores e adotados pela AIEA como princípios a serem observados nos Estados-membros, na implantação e/ou manutenção de qualquer atividade com uso de radiação ionizante. A redação final dos princípios anteriormente mencionados encontra-se na publicação ICRP Report 60 (International Commission on Radiological Protection, 1990). São eles:

- Princípio da justificação: nenhuma prática ou fonte associada a essa prática estará justificada, a não ser que a prática produza benefícios, para os indivíduos expostos ou para a sociedade, suficientes para compensar o comprometimento correspondente, tendo-se em consideração fatores sociais e econômicos, assim como outros fatores pertinentes:
 - as exposições de pacientes para fins de diagnóstico ou tratamento, quer na prática médica quer na prática odontológica, devem ser justificadas, ponderando-se os benefícios diagnósticos ou terapêuticos que elas venham a produzir em relação ao comprometimento correspondente, levando-se em consideração os riscos e benefícios de técnicas alternativas disponíveis que não envolvam exposição;
 - com exceção das práticas com finalidade diagnóstica ou terapêutica justificadas, são proibidas exposições de seres humanos por motivos frívolos, para fins de demonstração ou treinamento, assim como o uso de seres humanos como cobaias. Nesse último caso, excetuam-se as pesquisas biomédicas devidamente justificadas.
- Princípio da otimização: baseia-se nos efeitos estocásticos, que não têm limiar para que a probabilidade de ocorrência seja diferente de zero. Dessa forma, desde que a exposição seja justificada, a dose deve ser tão baixa quanto exequível (do inglês *as low as reasonably*

achievable). A ideia desse princípio é a revisão e crítica constante de todas as práticas.

- Princípio da limitação da dose individual: a exposição do indivíduo deve ser restringida de tal modo que nem a dose efetiva nem a dose equivalente nos órgãos ou tecidos de interesse, resultantes de exposições originadas por práticas autorizadas, excedam o limite de dose estabelecido na legislação em vigor, salvo em circunstâncias especiais, permitidas pela autoridade reguladora. Esses limites de dose não se aplicam às exposições médicas e não devem ser considerados como fronteira entre condição segura e perigosa.

No Brasil, encontra-se em vigor os seguintes valores de dose limite para exposição de indivíduos do público e indivíduos ocupacionalmente expostos (Quadro 1), publicados na norma NN 3.01 da Comissão Nacional de Energia Nuclear (Brasil, 2014). As grandezas dosimétricas e suas respectivas unidades serão abordadas em outra seção deste capítulo.

Quadro 1 - Limites de dose para indivíduos do público e ocupacionalmente expostos

Limites de dose anuais (1)			
Grandeza	Órgão	Indivíduo ocupacionalmente exposto	Indivíduo do público
Dose efetiva	Corpo inteiro	20 mSv (2)	1 mSv (3)
Dose equivalente	Cristalino	20 mSv (2)	15 mSv
	Pele (4)	500 mSv	50 mSv
	Mãos e pés	500 mSv	-

Fonte: Brasil (2014).

- (1) Para fins de controle administrativo efetuado pela CNEN, o termo "dose anual" deve ser considerado como dose no ano calendário, isto é, no período de janeiro a dezembro de cada ano.
- (2) Média aritmética em cinco anos consecutivos, desde que não exceda 50 mSv em qualquer dos anos.
- (3) Em circunstâncias especiais, a CNEN poderá autorizar um valor de dose efetiva de até 5 mSv em um ano, desde que a dose efetiva média em um período de cinco anos consecutivos não exceda a 1 mSv por ano.
- (4) Valor médio em 1cm² de área na região mais irradiada.

A proteção radiológica é, normalmente, associada unicamente a aspectos ocupacionais, conduzindo aqueles que não são especialistas a dedicar importância exclusiva ao princípio da limitação da dose. Contudo,

as exposições ocupacionais somente se originam a partir de práticas justificadas e com conseqüente necessidade da demonstração de sua otimização. Vale ressaltar que o princípio da limitação da dose não é aplicável a exposições médicas. Para a situação específica das exposições médicas, que são práticas justificadas que conduzem à exposição de seres humanos, vamos discutir a importância da proteção radiológica em pacientes na lógica de uma construção que contempla conceitos essenciais e estrutura normativa.

Conceitos essenciais

Para uma compreensão satisfatória da proteção radiológica é necessário conhecer as bases, as definições e os parâmetros físicos sobre radiações ionizantes, fenômeno da radioatividade, detecção e quantificação, grandezas e unidades.

O que é radiação?

Radiação é a propagação de energia na forma de ondas eletromagnéticas ou partículas, seja no vácuo ou em qualquer meio material, podendo ser classificada como energia em trânsito, e podendo ocorrer por meio de uma onda eletromagnética ou partícula.

As radiações podem ser classificadas quanto à capacidade de ionizar a matéria, em radiação ionizante e radiação não ionizante. A radiação ionizante é definida como aquela que possui valor de energia mínima necessária para ionizar um átomo. Esse valor de energia é, normalmente, expresso em eletro-volts (eV). A classificação da radiação e as formas de ionização estão ilustradas na Figura 2. A radiação não ionizante não possui energia suficiente para ionizar a matéria, ou seja, ejetar um elétron do átomo do meio material em que a radiação incide. Assim ocorre, porque a energia de ligação entre o elétron e o núcleo é maior que a energia da radiação incidente.

Figura 2 - Classificação da radiação em relação ao poder de ionização e às formas de ionização

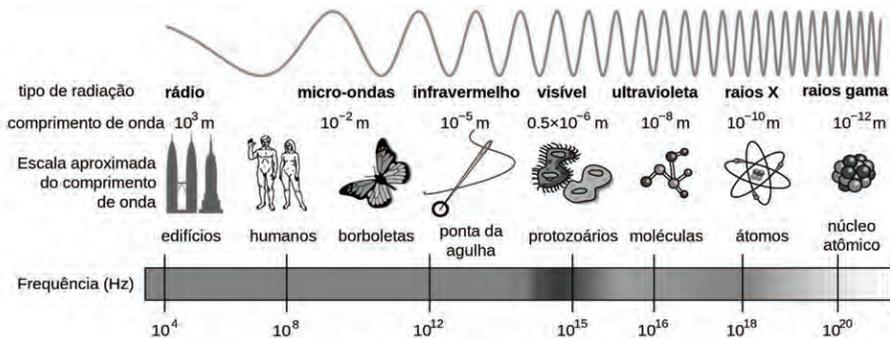


Fonte: elaborada pelos autores.

Em relação à sua natureza, as radiações ionizantes podem ser classificadas em partículas ou ondas eletromagnéticas. Ainda podem ser classificadas em relação à carga elétrica, como eletricamente positiva, eletricamente negativa ou neutra.

As ondas eletromagnéticas acumulam a propriedade de não possuir carga elétrica e massa, e quando apresentam as condições de ionizar a matéria são classificadas como radiação ionizante. Fazem parte dessa categoria os raios x e raios γ . Na Figura 3 é possível localizar esse tipo de radiação no espectro eletromagnético.

Figura 3 - Espectro eletromagnético em função da frequência. Quanto maior a frequência, menor o comprimento de onda e maior o poder de penetração

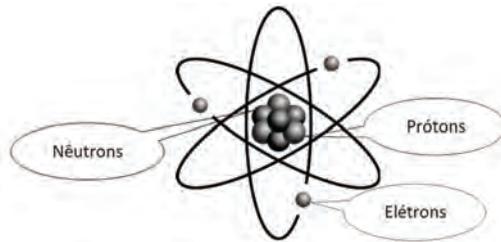


Fonte: adaptada de Espectro eletromagnético (2022).

Fenômeno da radioatividade

Toda a matéria é composta de átomos (Figura 4). O átomo consiste no núcleo, parte central do átomo com uma carga elétrica positiva (prótons) e sem carga elétrica (nêutrons) e uma parte externa do átomo, que rodeia o núcleo, formada por carga elétrica negativa (elétrons). Os prótons e os nêutrons são conhecidos como núcleons, e a região onde se localizam tem dimensão muito pequena com relação ao átomo como todo.

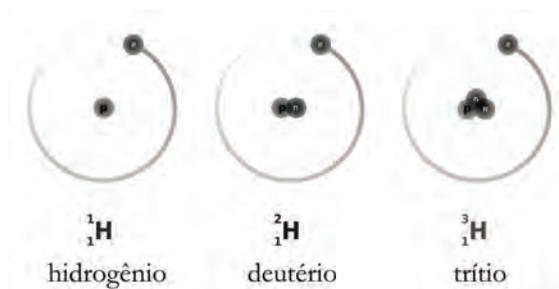
Figura 4 - Modelo clássico do átomo



Fonte: elaborada pelos autores.

O que define o elemento químico do átomo é o número de prótons (também conhecidos como número atômico). Porém, esses elementos podem ter diferentes números de nêutrons, e então eles são chamados isótopos desse elemento. O hidrogênio, por exemplo, possui três isótopos: hidrogênio, deutério e trítio (Figura 5).

Figura 5 - Isótopos do hidrogênio



Fonte: elaborada pelos autores.

Alguns núcleos atômicos são instáveis do ponto de vista energético, e se transformam em outros núcleos até alcançar a estabilidade energética. Essas transformações, também chamadas de desintegrações, são caracterizadas pela emissão de partículas e/ou ondas eletromagnéticas. Esse fenômeno, identificado pelo físico francês Antoine-Henri Becquerel em 1896, é conhecido como radioatividade. Essas emissões são chamadas de radiação e os três tipos principais são: partículas alfas (constituídas por dois nêutrons e dois prótons); partículas betas (elétrons positivos e negativos); e, finalmente, radiação gama¹ (constituída por fótons), ou também descrita como radiação eletromagnética.

Atividade e meia vida

No sistema internacional de unidades, para quantificar as desintegrações em um núcleo instável, utiliza-se a magnitude atividade, definida como o número de desintegrações na unidade de tempo.

A unidade de atividade é o becquerel (Bq), em homenagem ao físico francês Antoine-Henri Becquerel (1852 - 25 de agosto de 1908). 1 (um) Bq = 1 (uma) desintegração por segundo. Essa unidade é muito pequena, os seres humanos, em sua constituição, são portadores de atividades radioativas entre 2.000 e 3.000 Bq, devido a dois radionuclídeos naturais, ¹⁴C e ⁴⁰K. Por essa razão e por tradição é comum o uso de outra unidade, o curie (Ci). 1 (um) Ci = $3,7 \times 10^{10}$ Bq.

Outro parâmetro importante relacionado a radionuclídeos é o tempo necessário para que uma amostra reduza sua atividade à metade. Esse tempo é chamado de meia-vida física.

Detecção e quantificação da radiação ionizante

Algumas formas de energia e/ou sua propagação, como calor, luz visível e ondas sonoras, podem ser facilmente percebidas, detectadas, por meio

1 Lembramos que entes físicos em escala subatômica apresentam facilmente comportamento dual. O princípio da dualidade onda-partícula explica o comportamento dual de ondas eletromagnéticas, e por essa razão os raios gama são referidos às vezes como um feixe de fótons, e em determinados momentos como uma onda eletromagnética.

de nossos sentidos. Contudo, as interações da radiação ionizante com a matéria não são percebidas pelos nossos sentidos. Mesmo que nossos sentidos fossem capazes de identificar tais interações, ainda necessitaríamos de um sistema de quantificação dessas interações.

Magnitudes e unidades

Para quantificar um campo de radiação ionizante e suas interações com a matéria, é necessário definir magnitudes e unidades. De modo semelhante a outras quantidades físicas como massa, tempo, temperatura, busca-se a avaliação de alguma propriedade ou característica básica para constituir o sistema de quantificação. Dessa forma, para quantificar as magnitudes relacionadas às radiações ionizantes, preferencialmente, contamos a quantidade de pares de íons gerados e/ou a energia total depositada no processo de interação.

As grandezas dosimétricas estão relacionadas com o campo de radiação, por meio dos coeficientes das interações.

As grandezas e unidades dosimétricas estão sujeitas a constante revisão desde 1920. Na última década, graças aos esforços principalmente da Comissão Internacional de Unidades e Medidas Radiológicas e da Agência Internacional de Energia Atômica (International Atomic Energy Agency, 2007), as grandezas necessárias para quantificação das radiações ionizantes estão padronizadas.

A seguir serão apresentadas as definições das principais grandezas e suas respectivas unidades, que são para fins de proteção radiológica: dose absorvida, dose equivalente e dose efetiva.

Dose absorvida é uma quantidade física fundamental na dosimetria e para as considerações dos efeitos associados às exposições a radiação. Ela é definida como o valor médio da energia depositada (dE_{dep}) em certo volume infinitesimal (dV) por unidade de massa (Equação 1):

$$D_{abs} = \frac{dE_{dep}}{dm} D_{abs} = \frac{dE_{dep}}{dm} \quad (1)$$

A unidade de dose no sistema internacional (SI) de unidades é J/kg, que recebe também o nome de gray (Gy), em homenagem ao físico britânico Louis Harold Gray (1905 - 9 de julho 1965). Se avaliarmos a dose num volume (V) finito, definiremos a dose média absorvida (Equação 2):

$$\underline{D} = \frac{E_{\text{dep}}}{\text{massa}} \underline{D} = \frac{E_{\text{dep}}}{\text{massa}} \quad (2)$$

Dose equivalente e dose efetiva são grandezas utilizadas para avaliar a probabilidade de danos para a saúde em baixas doses de radiação ionizante. A ICRP propôs uma quantidade teórica, a dose efetiva, em 1977, sendo esse conceito reformulado em 1990 e 2007 (International Commission on Radiological Protection, 1990; International Commission on Radiological Protection, 2007). A dose efetiva (E) é definida por uma soma ponderada das doses equivalentes de tecidos (Equação 3 e 4):

$$E = w_T \times \sum_T H_T \quad H_T E = w_T \times \sum_T H_T \quad H_T \quad (3)$$

$$H_T = w_R \times \sum_R D_{T,R} \quad D_{T,R} H_T = w_R \times \sum_R D_{T,R} \quad D_{T,R} \quad (4)$$

H_T é a dose equivalente média no tecido ou órgão para ambos os sexos. Onde $D_{T,R}$ é a dose absorvida no tecido ou órgão, para uma determinada radiação (R), e w_R é o fator de ponderação para radiação (Quadro 2). E w_T é o fator de ponderação para tecido e órgãos (Figura 6).

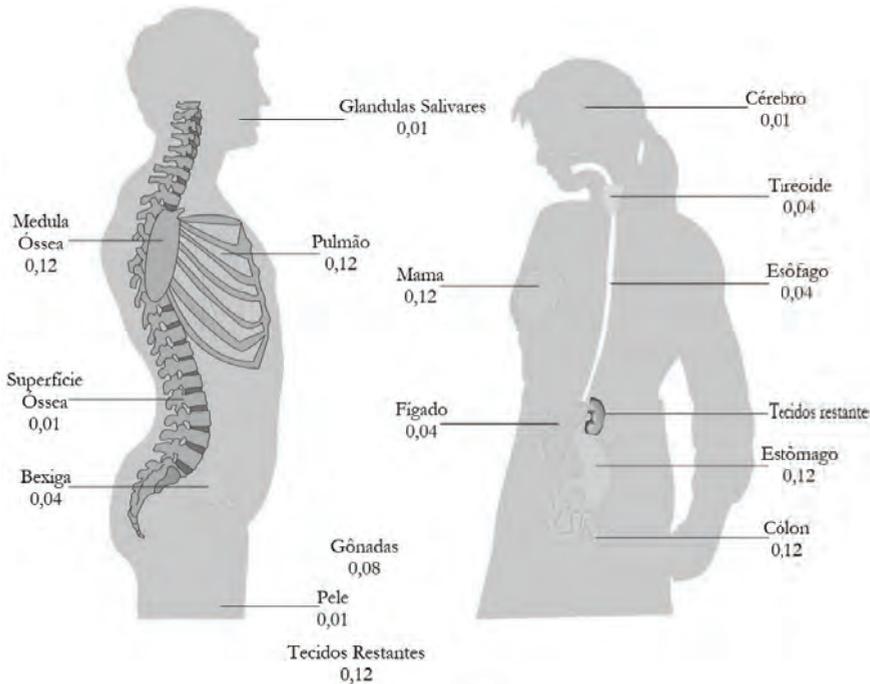
Quadro 2 - Fatores de ponderação da radiação ^a (w_R)

Tipo de radiação	Fator de peso da radiação (w_R)
Fótons	1
Elétrons e múons	1
Nêutrons ^a	
Prótons e píons carregados	2
Partículas alfa, fragmentos de fissão, núcleos pesados	20

Fonte: International Commission on Radiological Protection (2007).

[a] Função contínua dependente da energia do nêutron (ICRP, 2007).

Figura 6 - Fatores de peso para órgãos e tecidos



Fonte: International Commission on Radiological Protection (2007).

A soma dos fatores de ponderação (Quadro 2) engloba todos os órgãos e tecidos, que são considerados sensíveis à indução de efeitos estocásticos, incluindo câncer e efeitos hereditários. Os valores de w_T são obtidos por meio da avaliação de indivíduos acidentados, experimentos com animais e simulação computacional. Para fins de cálculo de dose efetiva, consideram-se os tecidos restantes: glândulas suprarrenais, região extratorácica (ET), vesícula, coração, rins, nódulos linfáticos, músculo, mucosa oral, pâncreas, próstata, intestino delgado, baço, timo, útero/cérvix. A unidade de dose efetiva é o $J.kg^{-1}$, com o nome especial de sievert (Sv), em homenagem ao físico sueco Rolf Maximilian Sievert (1896 - 3 de dezembro de 1966).

Na Figura 7 é apresentada uma ilustração para auxiliar o entendimento acerca das grandezas atividade, dose absorvida, dose equivalente e dose efetiva.

Figura 7 - Ilustração da atividade, dose absorvida, dose efetiva e dose equivalente em um indivíduo



Fonte: adaptada de Rincon Educativo ([202-?]).

Como nos afeta a radiação ionizante?

Antes de responder a essa importante questão, se faz necessário definir exposição e contaminação, além de também classificar os tipos de exposição, categorias, efeitos biológicos e seus limites.

Tipos de exposição

Entendendo a estrutura e o princípio fundamental da proteção radiológica, se faz necessário classificar e categorizar as exposições de seres humanos à radiação ionizante. Essas exposições são classificadas e categorizadas da seguinte forma:

- Exposições planejadas: introdução e operação deliberada de fontes de radiação e/ou prática com radiação para obter algum benefício.

- Exposições de emergência: estas decorrem de exposições planejadas. Situações de acidentes, por exemplo, exigem ações urgentes para minimizar as consequências.
- Exposições existentes: exposições que já estão ocorrendo quando surge a necessidade de tomada de decisão quanto à proibição, isolamento de área, segregação etc. Geralmente são uma consequência de atividades planejadas ou acidentes do passado ou a presença de radiação de origem natural.

Categorias de exposição

- **Exposição ocupacional:** toda exposição decorrente de atividade profissional, com fontes radioativas artificiais ou naturais, manipuladas pela ação humana;
- **Exposição médica:** exposição em consequência dos procedimentos de diagnóstico ou tratamento de seres humanos;
- **Exposição do público:** inclui todas as exposições não incluídas nas ocupacionais ou médicas, e que são consequências das atividades que deram origem às duas anteriores, bem como as derivadas de fontes naturais que produzem níveis significativos, de acordo com recomendações locais, regionais ou internacionais.

Nesse ponto, é importante introduzir dois conceitos simples, que usualmente geram confusão na apresentação e interpretação de temas relacionados à proteção radiológica: conceito de exposição e conceito de contaminação. Ambos são, normalmente, confundidos ou interpretados de forma equivocada.

Exposição é ato de estar exposto à radiação ionizante, e contaminação é a incorporação indesejada de material radioativo. A Figura 8, a seguir, ilustra os dois conceitos. Quando a pessoa caminha sob o Sol, ela está exposta à sua energia, calor, luminosidade e radiação eletromagnética. Em contrapartida, quando a pessoa caminha sob a chuva, ela é molhada, assim como a roupa, cabelos e espaço onde ela se encontra. Isto representa a contaminação.

Na Figura 9 apresentam-se diversos valores de dose efetiva, devido à exposição a fontes artificiais e exposição e/ou incorporação de fontes naturais.

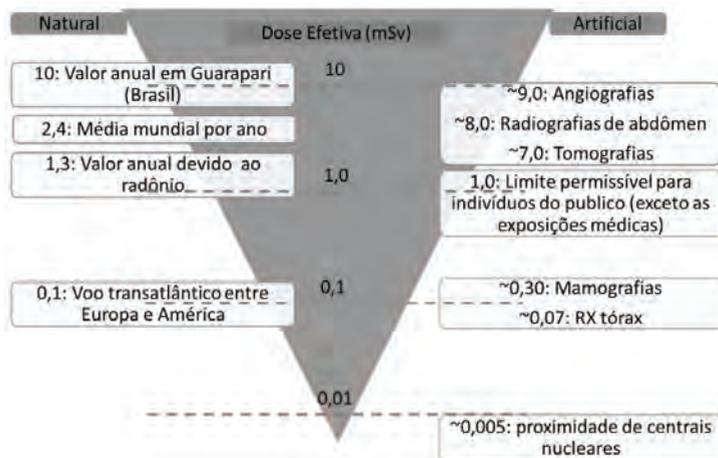
Figura 8 - Ilustração da diferença de exposição e contaminação. O indivíduo está exposto quando recebe a energia do Sol. A contaminação é representada pela chuva que o molha, assim como a roupa e o espaço



Fonte: elaborada pelos autores.

Em proteção radiológica, contaminação é a incorporação indesejada de substâncias radioativas, seja em seres humanos e/ou áreas e equipamentos.

Figura 9 - Valores de dose efetiva na vida cotidiana devido a fontes naturais e artificiais



Fonte: elaborada pelos autores.

Esse tipo de comparação apresentada na Figura 9 deve ser vista como dado científico e educacional. A comparação deve ser avaliada de forma a indicar que as exposições artificiais são adicionais e evitáveis.

Efeitos biológicos

Para o uso seguro da radiação ionizante, é imprescindível que os indivíduos compreendam, além da física que atua na sua interação, os riscos biológicos decorrentes da radiação ionizante. Os efeitos biológicos da radiação ionizante são resultado das modificações que ocorrem nos átomos e moléculas que compõem a matéria viva. Essas modificações são basicamente ionizações e, como consequência, produção de radicais livres que formarão diversos compostos estranhos ao meio biológico. Vale ressaltar que também ocorrem rupturas diretamente na molécula do DNA.

Na célula, algumas dessas modificações podem ter consequências graves a curto e longo prazo. Os efeitos mais graves ocorrem na molécula de DNA, com o rompimento de suas cadeias (“quebra simples”) ou (“quebra dupla”). Essas quebras podem ser causadas pelo efeito direto da radiação na molécula, que são mais frequentes pela interação com a radiação ionizante de natureza corpuscular.

A consequência dos radicais livres, que são altamente reativos, é promover significativas alterações na atividade físico-química do meio. Estas alterações são identificadas como efeito indireto. O efeito indireto compõe mais de 75% das possibilidades dos efeitos, e são mais frequentes na interação das radiações de natureza eletromagnética, raios x e raios γ , principalmente devido à interação com a molécula da água.

Se essas lesões são reparadas perfeitamente pelos mecanismos enzimáticos da célula, uma situação comum no caso de “quebra simples”, a sobrevivência celular será praticamente garantida. Outra situação oposta é se o reparo não ocorrer, a consequência será a morte celular. Contudo, para doses baixas de radiação, podem ocorrer consequências intermediárias, nas quais as lesões não são reparadas corretamente, resultando em uma mutação que não causa morte celular. Essas mutações podem

ser benignas e sem efeitos graves em longo prazo, mas também podem conduzir a patologias genéticas e/ou cancerígenas.

O surgimento desses efeitos dependerá, entre outros fatores, do tipo de radiação; da intensidade e da velocidade do processo de exposição; do tipo de tecido e da sua capacidade de reparo. Também da idade do indivíduo, no momento da exposição, seu estado de saúde e sua predisposição genética. Por essas razões, pessoas expostas à radiação ionizante, sob as mesmas condições, têm respostas distintas.

Os efeitos biológicos associados à exposição à radiação ionizante podem ser classificados em duas categorias:

Efeitos determinísticos: são efeitos que surgem quando a exposição à radiação ionizante causa a morte de uma quantidade significativa de células, que resulta na perda parcial ou total da funcionalidade de um determinado tecido ou órgão. O aparecimento desses efeitos ocorre apenas quando a dose excede um determinado valor chamado limiar da dose. A severidade do efeito dependerá do valor da dose. Os diferentes tecidos e órgãos que compõem o corpo humano apresentam diferentes respostas à radiação ionizante (Quadro 3). Entre os mais radiosensíveis estão os ovários, testículos, lentes e medula óssea. Entre os efeitos determinísticos estão, entre outros, radiodermatite, esterilidade e catarata.

Quadro 3 - Limiar de dose dos tecidos e órgãos radiosensíveis do corpo humano

Tecido e efeito	Limiar de dose	
	Exposição única	Exposição prologada (anos)
Testículos		
Esterilidade temporária	0,15 Gy	0,4 Gy/ano
Esterilidade permanente	3,5 - 6,0 Gy	2,0 Gy/ano
Ovários		
Esterilidade	2,5 - 6,0 Gy	>0,20 Gy/ano
Cristalino		
Opacidade detectável	0,5 - 2,0 Gy	>0,10 Gy/ano
Catarata	5,0 Gy	>0,15 Gy/ano

Fonte: International Atomic Energy Agency (2002).

Efeitos estocásticos: se ocorrerem transformações celulares, devido à exposição à radiação ionizante, elas podem causar o aparecimento de um câncer ou doenças hereditárias nos descendentes da pessoa exposta. Ao contrário dos efeitos determinísticos para esses efeitos, não há limite de dose. Contudo, a probabilidade de sua aparência depende da dose. Clinicamente, não é possível distinguir aqueles que têm sua origem em uma exposição à radiação ionizante daqueles que foram produzidos por outros agentes.

Com base na transmissão dos efeitos da radiação ionizante, eles podem ser classificados como:

Efeitos somáticos – se aparecerem no indivíduo exposto.

Efeitos genéticos – se afetam os descendentes do indivíduo exposto. O tipo de efeito que a radiação ionizante causa no embrião e no feto depende do momento em que a exposição ocorre com relação ao tempo de gestação.

Qual a procedência da radiação ionizante?

As radiações ionizantes têm origem em isótopos instáveis encontrados na natureza (nas rochas, na água, na atmosfera, nas plantas, nos seres vivos etc.). Também se originam em radioisótopos produzidos artificialmente e máquinas emissoras de radiação (fontes artificiais).

Fontes naturais

Os seres vivos sempre foram expostos a fontes naturais de radiação ionizante. Uma característica distintiva do processo de exposição à radiação natural é que toda a população mundial é afetada com uma intensidade relativamente constante ao longo do tempo e com apenas algumas variações geográficas.

Uma parcela de nossa radiação presente na superfície da Terra tem sua origem no espaço sideral, e dessa forma, é conhecida como radiação cósmica. Essa parcela de radiação cósmica poderia ser significativamente maior se nossa atmosfera não atuasse como um filtro natural, impedindo

que parte dessa radiação alcance a superfície da Terra. A exposição à radiação cósmica varia dependendo da altitude, sendo mínima ao nível do mar. Também varia com a latitude, sendo menor a intensidade no equador do que nos polos, devido à ação do campo magnético da terrestre.

A presença de radionuclídeos, isótopos instáveis, na crosta terrestre contribui para o estabelecimento de certo nível de exposição à radiação ionizante, oriunda das emissões desses radionuclídeos. A intensidade dessa exposição é dependente da concentração de radionuclídeos no solo e, portanto, a exposição das pessoas à essa radiação varia consideravelmente, dependendo do local.

Outras substâncias radioativas naturais que estão presentes no ar, nos alimentos e na água, são incorporadas ao nosso organismo por meio da ingestão e da respiração, dando origem ao que é conhecido como exposição interna.

Fontes artificiais

Todos os radionuclídeos produzidos pelo homem e equipamentos emissores de radiação fazem parte das fontes artificiais de radiação. Essa produção pode ser inclusive a manipulação de radionuclídeos que existem naturalmente, visando sua separação e/ou obtenção de amostras concentradas.

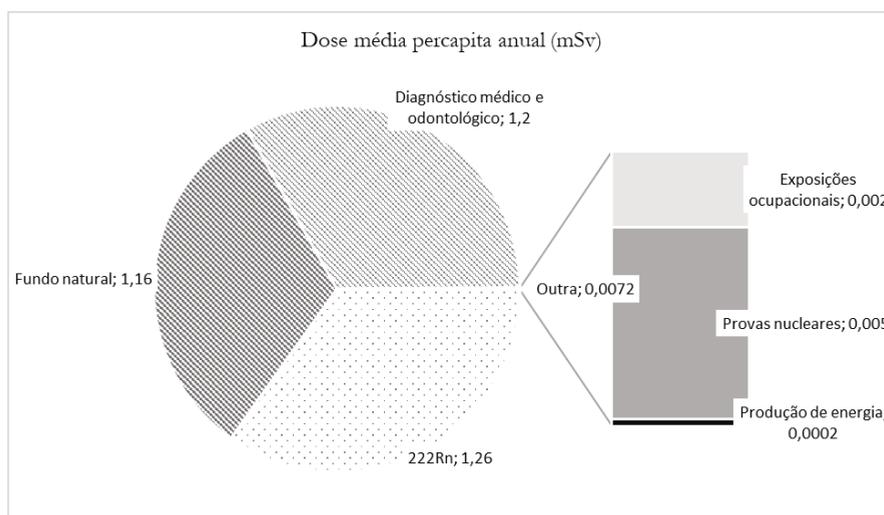
Nessa categoria, seguramente, os equipamentos de uso médico para diagnósticos e terapias são os mais relevantes, seja pela finalidade ou pela sua contribuição no nível de exposição dos seres humanos.

Esforços internacionais para o fortalecimento da cultura de segurança radiológica

A cultura de segurança radiológica é definida pela AIEA no documento INSAG-15 como: “um conjunto de características e atitudes nas organizações e indivíduos que estabelece que, como uma prioridade absoluta e as questões de segurança da instalação recebem a atenção devida para garantir seu significado” (International Atomic Energy Agency, 2002).

Nesse conjunto de atitudes, seguramente, os programas de formação, gestão e difusão do conhecimento básico são elementos fundamentais para o fortalecimento da cultura de segurança radiológica. Há uma constatação internacional de que as exposições médicas representam uma fração significativa na dose média anual da população mundial. Outra fração significativa tem origem nas exposições ocupacionais. Essas duas categorias de exposição são as únicas que de fato podemos minimizar seus valores a níveis tão otimizados que não comprometam os objetivos da prática. A possibilidade de otimizar as exposições a valores tão baixos quanto exequível justifica os esforços propostos. A Figura 10 mostra dados comparativos entres as diferentes exposições e fontes a que a população mundial se encontra exposta.

Figura 10 - Contribuição de radiação de diferentes fontes, com estimativa hipotética para a população mundial



Fonte: elaborada pelos autores.

A partir da Conferência Internacional sobre Proteção Radiológica em Medicina, resultou em resolução conjunta, dos Estados-membros, o seguinte compromisso:

Não há dúvida de que a aplicação da radiação ionizante e de elementos radioativos em procedimentos de diagnóstico, intervenção ou terapêuticos em medicina é benéfico para centenas de milhões de pessoas todos os anos. No entanto, a utilização da radiação em medicina deve observar um equilíbrio entre os benefícios da melhoria do bem-estar e da saúde humana, bem como os riscos relacionados com a exposição dos indivíduos à radiação. Há a necessidade de uma abordagem holística que inclui parceria dos governos nacionais, da sociedade civil, organismos internacionais, investigadores, educadores, instituições e associações profissionais com o objetivo de identificar, defender e implementar soluções para enfrentar os desafios existentes e emergentes, além de liderarem, harmonizarem e coordenarem atividades e procedimentos a nível internacional (International Atomic Energy Agency, 2012).

A partir desse entendimento, foram lançadas dez ações para a melhoria da proteção radiológica em saúde humana na próxima década. Destas, particularmente três estão relacionadas ao tema da difusão e fortalecimento da cultura de conhecimento e segurança radiológica em medicina. As três ações são as de número 4 (fortalecer a educação e a formação dos profissionais de saúde em proteção radiológica); de número 8 (fortalecer a cultura de segurança radiológica na área da saúde); e de número 9 (fomentar um melhor diálogo sobre o risco-benefício no uso da radiação).

Recentemente a AIEA desenvolveu uma plataforma², em seis idiomas, informativa para o público em geral e formativa para profissionais de saúde dedicados ao uso de radiação em saúde humana. Essa plataforma apresenta temas de proteção radiológica e legislação, com conteúdo claro e conciso baseado em dados científicos sedimentados.

No tocante à proteção radiológica de pacientes, como já afirmado, não se aplica o princípio da limitação da dose. Porém, a exposição de seres humanos à radiação ionizante não é uma prática isenta de qualquer controle. Nesse sentido, entidades internacionais têm proposto níveis de referência para exposições diagnósticas. Um exemplo a esse respeito é o

2 Ver em: <https://www.iaea.org/resources/rpop>.

exame de mamografia, em que é recomendada a utilização de parâmetro dosimétrico, que é a dose glandular média, constituindo o único limite de referência associado a um tecido específico. Na ausência de uma grandeza que associe valores de dose diretamente ao paciente/órgão e/ou tecido, a Comissão Europeia de Proteção Radiológica (Euratom) recomenda observar a dose relacionada aos órgãos e tecidos críticos e/ou relevantes (European Commission, 1999, 2018).

Considerações finais

Em função da proposta das agências internacionais, destacando, principalmente as ações 4, 8 e 9, apresentadas anteriormente, observa-se a necessidade de conhecer o que são radiações, quais os tipos, suas características e alguns conceitos básicos sobre elas.

Percebe-se que, independentemente do local em que o indivíduo esteja, não é possível permanecer imune ou isento de exposição à radiação, interna ou externamente. Em contrapartida, viver sem utilizar radiações ionizantes, sob ações de um mundo globalizado, com exportações e importações de produtos, alimentos, exames e terapias, não é possível. Nesse sentido, conhecer como a radiação ionizante afeta os seres humanos, animais, vegetais e o meio ambiente torna-se necessário e pertinente ao século atual.

Referências

- BERNADO, A.; CORDEIRO, T. A história de Chernobyl, Fukushima e outros 4 acidentes nucleares. *Super Interessante*, São Paulo, 9 jan. 2020. Disponível em: <https://super.abril.com.br/especiais/radiacao-a-solta/>. Acesso em: 9 fev. 2020.
- BRASIL. *Resolução CNEN 164, de 11 março de 2014*. Diretrizes Básicas de Radioproteção. Rio de Janeiro: Comissão Nacional de Energia Nuclear; Brasília, DF: Ministério da Ciência e Tecnologia, 11 mar. 2014. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm301.pdf>. Acesso em: 13 out. 2020.

CONFERÊNCIA IBERO-AMERICANA SOBRE PROTEÇÃO RADIOLÓGICA EM MEDICINA, 2017, Madrid. [Artigos]. *Radioproteccion*. Madrid: Sociedad Espanola de Proteccion Radiológica, n. 87, 2017. Disponível em: <https://www.sepr.es/recursos/revista/CIPRaM/PR87-CIPRaM-Portugues.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2020.

CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR. *La protección radiológica en la industria, la agricultura, en la docencia o la investigación*. Madrid: CSN, 2012. Disponível em: <https://www.csn.es/documents/10182/914805/Protecci%C3%B3n+radiol%C3%B3gica+en+la+industria%2C+agricultura+%2C+docencia+e+investigaci%C3%B3n>. Acesso em: 20 jan. 2020.

ESPECTRO ELETROMAGNÉTICO. In: WIKIPÉDIA. [S. l.], 2022. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Espectro_eletromagn%C3%A9tico#. Acesso em: 24 mar. 2021.

EUROPEAN COMMISSION. *European guidelines on diagnostic reference levels for paediatric imaging*. Luxemburgo: European Commission, 2018. (Série Radiation Protection, n. 185). Disponível em: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/6e473ff5-bd4b-11e8-99ee-01aa75ed71a1/language-en>. Acesso em: 15 dez. 2020.

EUROPEAN COMMISSION. *Guidance on diagnostic reference levels (DRL) for medical exposures*. Luxemburgo: European Commission, 1999. (Série Radiation protection, n. 109). Disponível em: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/7a29147a-9545-4a44-b6d3-14310e28cff5>. Acesso em: 15 nov. 2020.

INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION. *1990 Recommendations of International Commission on Radiological Protection*. Oxford: Pergamon Press, 1990. (Série ICRP Publication, n. 60). Disponível em: <https://www.icrp.org/publication.asp?id=icrp%20publication%2060>. Acesso em: 24 mar. 2021.

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY. *Bona: chamada para a ação*. Bona: IAEA, 2012. Feito na Conferência Internacional de Proteção Contra Radiações em Medicina: definir o cenário para a Próxima Década. Disponível em: https://www.iaea.org/sites/default/files/17/12/bonn-call-for-action-statement_por.pdf. Acesso em: 20 dez. 2020.

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY. *Dosimetry in diagnostic radiology: an international code of practice*. Vienna: IAEA, 2007. (Technical Reports Series, n. 457). Disponível em: <https://www.iaea.org/publications/7638/dosimetry-in-diagnostic-radiology-an-international-code-of-practice>. Acesso em: 24 mar. 2021.

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY. *Key practical issues in strengthening safety culture - INSAG-15: a report by the International Nuclear Safety Advisory Group*. Vienna: IAEA, 2002. Disponível em: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1137_scr.pdf. Acesso em: 24 mar. 2021.

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY. Organizational structure. IAEA, Vienna, 2020. Disponível em: <https://www.iaea.org/about/organizational-structure>. Acesso em: 23 mar. 2021.

INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION. *Recommendations of the International Commission on Radiological Protection*. Oxford: Pergamon Press, 1977. (Série ICRP Publication, n. 26). Disponível em: <https://www.icrp.org/publication.asp?id=icrp%20publication%2026>. Acesso em: 24 mar. 2021.

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY. *Statute*. New York: IAEA, 28 dez. 1957. Disponível em: <https://www.iaea.org/about/overview/statute>. Acesso em: 18 fev. 2020.

INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION. *The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection*. Oxford: Elsevier, 2007. (Série ICRP Publication, n. 103). Disponível em: <https://www.icrp.org/publication.asp?id=ICRP%20Publication%20103>. Acesso em: 24 mar. 2021.

LOPEZ, P. O.; HOLMBERG, O.; JOHNSTON, P. Visão histórica global sobre a Proteção radiológica em medicina. *Radioproteccion*, Madrid, n. 87, p. 9-15, 2017. Trabalho apresentado na Conferência Ibero-americana sobre Proteção Radiológica em Medicina (CIPRaM). Disponível em: <https://www.sepr.es/recursos/revista/CIPRaM/PR87-CIPRaM-Portugues.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2020.

MOULD, R. F. *A century of X rays and radioactivity in medicine: with emphasis on photographic records of the early years*. Bristol: Institute of Physics Publishing, 1993.

PODGORSK, E. B. *Radiation physics for medical physicists: graduate texts in physics*. 3. ed. Montreal: Springer, 2016.

RINCON EDUCATIVO. 4. Detección y medida de las radiaciones ionizantes. In: RINCON EDUCATIVO. *Unidad didáctica integrada sobre radiaciones ionizantes y protección radiológica*. Madrid: Rincon Educativo, [202-?]. Disponível em: https://rinconeducativo.org/contenidoextra/radiacio/4deteccin_y_medida_de_las_radiaciones_ionizantes.html. Acesso em: 24 mar. 2021.

VAÑÓ, E. Conferência Ibero-americana sobre Proteção Radiológica em Medicina (CIPRaM). *Radioproteccion*, Madrid, n. 87, p. 9-15, 2017. Trabalho apresentado na Conferência Ibero-americana sobre Proteção Radiológica em Medicina (CIPRaM). Disponível em: <https://www.sepr.es/recursos/revista/CIPRaM/PR87-CIPRaM-Portugues.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2020.

Políticas públicas para o desenvolvimento rural no Brasil e a agricultura familiar uma perspectiva histórica

Maria Elisa Huber Pessina

Introdução

O Brasil é historicamente marcado por interesses conflitantes de suas classes sociais, os quais expressam concepções distintas de desenvolvimento e disputam entre si os direcionamentos das políticas públicas. No que se refere ao desenvolvimento rural, dois projetos estiveram em disputa nos últimos 30 anos: por um lado, aquele que se traduz pela modernização conservadora da agricultura, centrada na grande empresa agropecuária, fundamentada na propriedade concentrada da terra e de recursos produtivos, e para a qual foram canalizadas, historicamente, as políticas do Estado brasileiro para o desenvolvimento rural. O outro projeto em disputa é representado por um modelo de desenvolvimento que se fortaleceu no Brasil, a partir do início do século XXI, cuja característica predominante é o reconhecimento de outras formas de agricultura e de vida no campo, o qual tem como foco o desenvolvimento da agricultura familiar em sua grande diversidade (Delgado; Pereira, 2017).

Após a redemocratização, ações de atores sociais distintos tornaram visíveis as precárias condições dos pequenos produtores e, cada vez mais, reclamaram a intervenção do Estado na construção de políticas públicas adequadas às suas particularidades. Os representantes da agricultura familiar adentraram na arena pública, disputando a construção das políticas públicas, fazendo com que o desenvolvimento rural passasse a ser objeto de um debate mais amplo na sociedade (Grisa; Schneider, 2014; Wanderley, 2017). Para além dos atores hegemônicos das décadas anteriores, novos atores foram ganhando espaço e introduzindo mudanças (Muller, 2007). Com a abertura democrática e mudanças político-institucionais em curso, foi-se alterando a forma de interação entre a sociedade civil representativa dos agricultores familiares e o Estado. Os representantes da agricultura familiar passaram a adotar estratégias propositivas e adentraram nas arenas públicas, propondo e disputando a construção das políticas públicas para o campo.

Diante desse contexto, este capítulo oferece uma revisão histórica sobre o surgimento das políticas públicas voltadas para a agricultura familiar no Brasil, as principais características e limitações das primeiras políticas voltadas para esse setor e os avanços até chegarmos nas políticas públicas que aliam agricultura familiar e segurança alimentar, e que projetaram o Brasil como ator internacional no combate à fome e à insegurança alimentar.

Para alcançar esse objetivo, o presente capítulo foi estruturado da seguinte forma: uma primeira seção propõe-se a resgatar o modelo conhecido como “modernização conservadora”, que marcou as políticas para a agricultura no Brasil, assim como os principais projetos em disputa para o desenvolvimento rural até a década de 1980. A seguir, na segunda seção, é abordado o contexto do Brasil pós-redemocratização, quando as políticas públicas voltadas para a agricultura familiar avançam no país, até chegarem às políticas mais inclusivas dos primeiros anos do século XXI, que terão como principal marca o fato de conseguir contemplar a imensa diversidade dos agricultores familiares brasileiros.

O modelo de “modernização conservadora” para a agricultura brasileira e os projetos em disputa para o desenvolvimento rural até a década de 1980

O projeto da modernização conservadora da agricultura comporta um enfoque considerado setorial, excludente e empobrecedor, resultando nos traços marcantes do mundo rural contemporâneo brasileiro, como a pobreza das populações do campo, o seu crescente esvaziamento por meio do êxodo rural e a concepção do mundo rural como espaços e populações periféricas e residuais (Delgado; Pereira, 2017). Assim, historicamente, os pequenos agricultores não apenas estiveram às margens das ações do Estado brasileiro, como também foram enfraquecidos pelas opções de desenvolvimento rural escolhidas pelo país (Grisa; Schneider, 2014).

Com a crise da estratégia da industrialização por substituição de importações, no início da década de 1960, acentuam-se, entre intelectuais e partidos políticos de esquerda, as críticas ao padrão dependente e excludente da industrialização. Tais críticas passam a ser expressas politicamente por meio da mobilização crescente dos movimentos sindical e camponês. Agendas como reforma agrária e crescimento dos salários se tornaram bandeiras políticas e econômicas de lutas que “[...] visavam à derrota das elites agrárias e a superação do pacto de poder que sustentou historicamente a industrialização, buscando fazê-la mais democrática, menos excludente e dependente” (Delgado, 2010, p. 34).

A crise política e econômica foi enfrentada com a promoção do Golpe Militar de 1964, o qual recompôs o pacto político dominante que sustentava a industrialização¹ e que manteve a forte participação das elites agrárias na política nacional (Delgado, 2010). O referencial de política pública agrícola e agrária adotado foi o da modernização tecnológica da agricultura, o qual argumentava que a agricultura precisava modernizar-se para cumprir suas funções no desenvolvimento econômico

1 Por meio, principalmente, da repressão política sobre os movimentos sindical e camponês e sobre os intelectuais e os partidos de esquerda.

do país. Tal objetivo foi perseguido por meio de um conjunto de políticas públicas como crédito rural, garantia de preços mínimos, seguro agrícola, pesquisa agropecuária, incentivos fiscais às exportações, subsídios à aquisição de insumos, expansão da fronteira agrícola, desenvolvimento de infraestruturas, dentre outras (Grisa; Schneider, 2014). Este foi o referencial predominante que orientou as ações do Estado no setor agrícola e pecuário no Brasil por cerca de 20 anos, configurando o que ficou conhecido como “modernização conservadora”. Voltada para transformar o latifúndio em grandes empresas capitalistas direcionadas para exportação de alimentos, tal perspectiva recebeu esse nome uma vez que alterava a base técnica, enquanto a estrutura agrária permanecia desigual ou era agravada.

Dentre os instrumentos desenvolvidos pelo Estado brasileiro para promover tal modernização, vale destacar as políticas de crédito rural farto e barato, por meio da criação do Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR) no ano de 1965. Tratava-se de uma política concentradora de renda e seletiva – uma vez que privilegiou principalmente os grandes produtores –, além de mal distribuída territorialmente – concentrou-se nas regiões Sul e Sudeste. Destaca-se ainda, em 1973, a criação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), e em 1974, da Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural (Embrater), as quais, segundo Muller (2007), seguiram os mesmos padrões de concentração e privilégios a grandes produtores das regiões mais avançadas e voltadas para exportação de alimentos (Muller, 2007).

Trata-se de um conjunto de políticas que priorizavam os membros da burguesia rural que possuíam alianças com a burocracia estatal e beneficiavam os grandes agricultores localizados nas regiões Sul e Sudeste, produtores de bens agrícolas direcionados à exportação ou de interesses de grupos agroindustriais, como café, soja, trigo, cana-de-açúcar, laranja, algodão (Grisa; Schneider, 2014; Muller, 2007).

A opção por tal modelo de “modernização conservadora” para a agricultura brasileira gerou uma série de resultados perversos para o campo do ponto de vista social e ambiental que persistem até hoje, como:

acentuação da concentração da propriedade de terra; baixo grau de utilização da terra; crescimento de culturas modernas e estrangulamento da produção de alimentos básicos; diminuição da disponibilidade de alimentos; aumento de preços dos alimentos; aumento da precariedade e sazonalidade do emprego no campo (boias frias); conflitos no campo com populações tradicionais; dentre outros (Muller, 2007).

O caráter excludente da modernização conservadora da agricultura teve o efeito de aumentar as lutas por terra por parte de movimentos sociais rurais, como os apoiados por setores da Igreja Católica, que criou a Comissão Pastoral da Terra (CPT) em 1975. Tais movimentos foram reprimidos pela ditadura, mas manteve-se “[...] espalhada por todo o país e enraizada nas experiências cotidianas dos trabalhadores²” (Delgado, 2010, p. 37).

De 1979 a 1986, o Brasil vive uma redução dos recursos voltados para empréstimos agrícolas, que gerou ainda mais concentração dos recursos com a eliminação da participação dos agricultores “menores” (Muller, 2007). Tratava-se dos anos da crise da dívida externa, desencadeada pela elevação das taxas de juros internacionais pela política econômica norte-americana³ e pelo colapso do mercado internacional de crédito. Nesse período, a agricultura foi transformada em importante instrumento para o equilíbrio da conta de transações correntes da balança de pagamentos, por meio de um grande estímulo governamental às exportações (Delgado, 2010).

Durante os 20 anos de ditadura militar, a sociedade civil vinculada à agricultura familiar não encontrou espaço para discutir com o Estado políticas para essa categoria. O contexto político e institucional excluía a participação desses atores, limitando uma atuação pontual da Confederação

2 Ao final da década de 70 surge o Movimento Atingidos pelas Barragens (MAB), que viria a ser institucionalizado em 1991. Em 1983 é criada a Central Única dos Trabalhadores (CUT), que inaugura seu Departamento Nacional de Trabalhadores Rurais (DNRT) em 1988. Em 1984 surge o Movimento dos Trabalhadores Sem Terra (MST) e em 1985 é criado o Conselho Nacional dos Seringueiros. Trata-se de movimentos que atuarão fortemente na disputa por modelos de desenvolvimento rural no Brasil (Delgado, 2010).

3 Entre 1978 e 1982, os juros pagos pelo Brasil aumentaram 282% (Delgado, 2010).

Nacional dos Trabalhadores na Agricultura (Contag) como representante dos pequenos agricultores na época. Principalmente a partir do final da década de 1970, a defesa da reforma agrária, a demanda por políticas diferenciadas e por legislação trabalhista e críticas ao regime ditatorial tornaram-se constantes nas reivindicações dos representantes da agricultura familiar (Grisa; Schneider, 2014). Entretanto, a construção das políticas públicas para o campo era oriunda de gestores, acadêmicos e representantes de grupos de interesses alinhados com a modernização da agricultura, que canalizavam os recursos estatais para seus interesses. Segundo Muller (2007, p. 46),

[...] nesse período, a rede de política agrícola era bastante coesa, embora também bastante restrita a uma parcela do público interessado nas políticas agrícolas que não contava com a participação dos agricultores familiares, por exemplo. Até a década de 1990, a permeabilidade do Estado era evidente e acessível apenas a um grupo. Já se podia afirmar a existência de uma rede e de uma comunidade de influência que, além dos grandes proprietários, também contava com as indústrias de defensivos químicos, sementes, fertilizantes, equipamentos e demais setores beneficiados pelas políticas em vigor.

Na virada da década de 1980 para 1990, o Brasil vive, junto a seu processo de redemocratização, um processo de abertura da economia, liberalização, privatizações, formação do Mercado Comum do Sul (Mercosul) e, mais do que nunca, estabilidade econômica como máxima prioridade do Estado. Tais acontecimentos impactaram fortemente as condições econômicas e sociais de reprodução das unidades produtivas familiares nas diferentes regiões do país (Muller, 2007; Schmitt, 2005). Segundo Schmitt (2005, p. 83), a análise comparativa dos Censos Agropecuários 1985 e 1995/1996 registrou “[...] o desaparecimento de mais de 900 mil estabelecimentos agrícolas, cultivados, na sua grande maioria, por agricultores familiares”.

Brasil pós-redemocratização e as políticas públicas voltadas para a agricultura familiar

Em 1987 é convocada uma Assembleia Nacional Constituinte e, em 1988, promulgada a nova Constituição, que incitou novos espaços de participação social (Grisa; Schneider, 2014). Com o processo de democratização, revitalizou-se o movimento sindical, floresceram novos movimentos sociais no campo e começou a ser elaborada uma crítica ao modelo de modernização agrícola adotado até então (Delgado, 2010).

[...] ganham visibilidade e espaço público novos movimentos sociais rurais, como o MST, o Movimento dos Atingidos por Barragens, o movimento de mulheres trabalhadoras rurais, o Conselho Nacional dos Seringueiros e antigas e novas representações do movimento sindical, como a CONTAG e a CUT. Além da presença de entidades da Igreja Católica, como a CPT, e de organizações não governamentais – FASE, IBASE, CEDI, ABRA etc. – que se envolveram na Campanha Nacional pela Reforma Agrária e pela mobilização da sociedade civil a favor da reforma agrária durante a Assembleia Constituinte (Delgado, 2010, p. 42).

As ações desses atores sociais distintos tornaram visíveis as precárias condições dos pequenos produtores e, cada vez mais, reclamaram a intervenção do Estado na construção de políticas públicas adequadas às suas particularidades, como a reforma agrária e o crédito rural. Os representantes da agricultura familiar adentraram na arena pública, disputando a construção das políticas públicas (Grisa; Schneider, 2014). O desenvolvimento rural passa a ser objeto de um debate mais amplo na sociedade, do qual participaram novas e renovadas forças sociais (Wanderley, 2017). Ocorrem modificações importantes na constituição da rede por políticas para a agricultura, incorporando atores que até então estavam fora das políticas para o setor. Diferente dos atores aparentemente hegemônicos das décadas anteriores, novos atores vão ganhando espaço e introduzindo mudanças (Muller, 2007).

[...] com a abertura democrática e mudanças político-institucionais em curso, os representantes da agricultura familiar alteraram sua postura diante do Estado. As possibilidades abertas com o debate da constituinte, as negociações para a definição das Leis Agrícola e Agrária, e a emergência dos Conselhos alteraram a forma de interação entre a sociedade civil representativa dos agricultores familiares e o Estado. Os representantes da agricultura passaram a adotar estratégias propositivas e adentraram nas arenas públicas, propondo e disputando a construção das políticas públicas. Tanto a Contag quanto o DNTR/CUT elaboraram textos para a discussão com suas respectivas bases sociais sobre a reforma constituinte (CONTAG, 1988; CUT, 1989), construíram propostas de normatização para a Lei Agrícola (CONTAG, 1989; CUT, 1991) e disputaram a institucionalização das regras com outros segmentos, nomeadamente com o setor da agricultura patronal (Grisa; Schneider, 2014, p. 130).

Vale registrar que, no Brasil, dada sua gigantesca extensão, a extrema heterogeneidade estrutural das diversas regiões, encontra-se uma notável diversidade e quase infinitas variações da agricultura familiar (Navarro, 2010). O termo “agricultura familiar”, segundo Navarro (2010), foi cunhado no Brasil no início da década de 1990, mais precisamente em eventos realizados pela Contag, com o apoio da Secretaria de Cooperativismo do antigo Ministério da Agricultura, Abastecimento e Reforma Agrária (Maara), nos primeiros anos daquela década. O objetivo desses eventos era debater a integração dos chamados pequenos produtores no recém-criado Mercosul, a definição de políticas agrícolas diferenciadas para as pequenas propriedades que fossem mais diretamente afetadas com o processo de formação do mercado comum, a partir da experiência do mercado comum europeu (Navarro, 2010). Ainda durante o ano de 1993, essas iniciativas político-sindicais passaram a contar com uma articulação que envolvia as organizações agrárias dos quatro países do Mercosul. Vários encontros foram realizados em diversas localidades, até que, graças às pressões realizadas, a Contag foi aceita como participante legítima nas discussões relativas à implementação do tratado, e suas propostas gradualmente encontraram espaço e eco nos âmbitos governamentais (Navarro, 2010).

No final de 1993, o Maara criou um grupo de trabalho para analisar temas relacionados à pequena produção, que resultou na proposta de um programa, assinado pelo presidente da República em outubro de 1994, intitulado Programa de Viabilização da Pequena Propriedade (Navarro, 2010). No mesmo ano, foi realizado um estudo pela Food and Agriculture Organization (FAO), junto ao Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra), que procurou demonstrar de forma inédita a realidade empírica da agricultura familiar no Brasil e se propôs a servir de base para as políticas direcionadas aos agricultores familiares.

A partir de então, segundo Navarro (2010), a expressão “agricultura familiar” definitivamente se consagrou. Entretanto, esse autor alerta que o fato de se ter abarcado a heterogeneidade estrutural que caracteriza as áreas rurais brasileiras em uma só expressão – agricultura familiar – gerou crescentes entraves na implementação de políticas para o setor no Brasil.

[...] a noção atualmente difundida e inclusive já institucionalizada de agricultura familiar, em um país tão heterogêneo quanto o Brasil, não permite, por qualquer critério teórico, abarcar produtores tão diferenciados. Não é logicamente possível atribuir às milhões de famílias rurais deste grupo alguma similaridade empírica e conceitual essencial, pois é noção que faz *tabula rasa* das diferenças sociais e econômicas existentes em seu interior (Navarro, 2010, p. 197)⁴.

Assim, apesar do estudo da FAO/Incra ter identificado e distinguido quatro categorias de estabelecimentos rurais, o programa que surge desse estudo – o Pronaf – favoreceria, principalmente, aqueles grupos melhor

4 Navarro (2010) apresenta um “raro” esforço de distinção teórica elaborada por Frank Ellis (1988) sobre o que seriam as categorias “camponeses” e outros tipos de estabelecimentos rurais familiares. Ellis define a identidade dos camponeses a partir de noções como exposição às forças do mercado, subordinação, cultivos agrícolas, trabalho familiar, ambiguidade em relação ao lucro e, tipicamente, um elemento significativo de produção de subsistência. Quanto à categoria “agricultores familiares”, os camponeses se distinguiriam pela “integração parcial aos mercados” e pelas “limitações da operação dos princípios do mercado” em uma economia camponesa. Os agricultores familiares, por sua vez, operariam em mercados inteiramente desenvolvidos de produtos e fatores. E os camponeses deixariam de ser camponeses quando se tornassem totalmente comprometidos com a produção em mercados completos, tornando-se, assim, empresas rurais familiares (Ellis, 1988, p. 9-13; Navarro, 2010, p. 200).

estruturados, em prejuízo dos agricultores mais empobrecidos do interior do país. Os grupos identificados pelo estudo, à época, foram assim classificados: patronal (7,1% do total dos estabelecimentos do país), familiar consolidada (21,5%), um terceiro denominado em transição (35,7%) e um último denominado periférica (35,7%) (Guanziroli, 1995).

Wanderley (2017) alerta para o fato de que, apesar desse estudo sobre a diversidade de situações dentro do grande grupo dos estabelecimentos familiares ter representado um enorme avanço, tal classificação pode levar a conclusões como a de que a ausência de rendimento monetário supõe, necessariamente, que tal unidade agrícola é improdutiva, portanto, economicamente inviável. Ou seja, apesar destes mais pobres se autointitularem como agricultores, lhes é negada a condição de agricultor - e, conseqüentemente, a pertinência de instrumentos de política agrícola para atendê-los (Wanderley, 2017). Segundo essa autora: “A dificuldade parece estar na natureza da política agrícola que se pretendia estimular que, de forma redundante, apenas visava a incluir os até então excluídos, no mesmo modelo de desenvolvimento dominante, que os havia excluído” (Wanderley, 2017, p. 72).

O estudo da FAO/Incrá reconhece uma realidade agrícola muito presente no Brasil:

Por falta de capacidade de autofinanciamento, pela exiguidade e fraqueza de suas terras, pela falta de capacitação de seus recursos humanos, ou por ser vítima do forte viés urbano das políticas públicas, uma importante fatia da agricultura familiar tende à degradação, seja pela migração para as cidades, seja por meio da pulverização minifundiária [...] (Guanziroli, 1995, p. 8).

Entretanto, segundo ele, tais “estabelecimentos marginais” dificilmente poderiam ser beneficiados pelas políticas para agricultura familiar, devendo ser beneficiada pela política de reforma agrária e geração de empregos não agrícolas, bem como prestação de serviços temporários que surgem da dinamização da agricultura familiar abrindo oportunidades para aqueles (Guanziroli, 1995).

Segundo Wanderley (2017), essa classificação, adotada por diversos outros pesquisadores, escolhe como critério a renda monetária bruta do estabelecimento, excluindo da atividade agropecuária parte significativa dos estabelecimentos familiares. Como dito, o relatório da FAO/Incrá representou o principal documento de análise e proposições que inspirou a concepção do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), em 1995 (Wanderley, 2017). Primeira política nacional direcionada especificamente para a agricultura familiar, o Pronaf marcou o reconhecimento político e institucional do Estado brasileiro a essa categoria social, abrindo possibilidades institucionais para criação de novas políticas. Tratava-se de uma política de crédito rural e apoio institucional para capitalização e acesso dos agricultores familiares aos mercados. A criação do Pronaf resultou, assim, de uma espécie de troca política entre governantes e representantes sindicais da agricultura familiar, visando manter influência sobre o sindicalismo rural e dar um retorno às demandas do MST, que vinha se fortalecendo muito naquele período (Grisa; Schneider, 2014). Abromovay e Piketty (2005) consideram o Pronaf um marco para a agricultura familiar no Brasil, por disponibilizar, de forma inédita pelo Estado, recursos produtivos para agricultores até então sem acesso a eles - um programa que investiu na viabilidade econômica de unidades produtivas familiares, num contexto de um país de tradição latifundiária e escravista, de radical dissociação entre trabalho e propriedade (Abromovay; Piketty, 2005).

Entretanto, o Pronaf acabou por ignorar como sendo parte da categoria “agricultores familiares” aqueles mais empobrecidos, numerosos no rural brasileiro. Em uma análise resumida, os recursos do Pronaf acabaram ficando concentrados nos grupos melhor estruturados, uma vez que o programa foi compreendido como um mecanismo para impulsionar para os mercados os agricultores familiares que apresentassem condições para tal (Guanziroli, 2007). Segundo Grisa e Schneider (2014), diversos estudos apontam que o programa tem beneficiado principalmente os estabelecimentos familiares em melhores condições socioeconômicas, localizados nas regiões Sul e Sudeste, e promovido o cultivo de produtos competitivos

no mercado internacional, controlados por poucas empresas do sistema agroindustrial e cuja forma de produção está assentada no uso generalizado de insumos modernos (o milho e a soja respondem, desde 2001, por mais de 50% dos recursos aplicados pelo Pronaf no custeio de lavouras e, em 2002 e 2003, os dois produtos alcançaram juntos mais de 60%. Se somar os recursos aplicados ao café, esse valor atinge cerca de 70% dos recursos aplicados) (Grisa; Schneider, 2014)⁵. Autores como Guanziroli (2007) e Muller (2007) acrescentam que o programa gerou o aumento da especialização produtiva desses estabelecimentos devido à necessidade destes em atender as exigências bancárias, que os levou a focar nos produtos considerados mais adequados ao financiamento, ao exemplo da produção de soja, financiado em larga escala pelo Pronaf.

Segundo atores como Guanziroli (2007) e Grisa (2017), o crescimento da especialização produtiva gerou nos agricultores familiares participantes do programa maior dependência de fatores que encontram-se fora de seu controle. Segundo Grisa (2017), tais produtos, “[...] devido suas características de produção e comercialização, restringem os ‘espaços de manobra’ das unidades familiares. Trata-se de lavouras geralmente associadas à monocultura, a escalas de produção, à crescente ‘externalização’ da atividade produtiva e à dependência das grandes empresas do sistema agroindustrial” (Grisa, 2017, p. 298). Muitos estudos confirmam que o acesso ao crédito do Pronaf concentrou-se nos estados do Sul entre agricultores com contratos de fornecimento com agroindústrias, mais aptos a oferecer as garantias exigidas pelo sistema bancário (Grisa, 2017; Guanziroli, 2007; Mattei, 2005).

Em resposta às avaliações críticas e reivindicações sociais, foram surgindo no Pronaf linhas especiais de crédito de custeio voltadas para os estabelecimentos mais descapitalizados (A e A/C, segundo classificação do Pronaf), como o Pronafinho, criado em 1977⁶. Entretanto, estudos como

5 Em Mato Grosso, caso expressivo, a soja foi o principal produto de custeio agrícola do Pronaf, recebendo 84% dos recursos aplicados em 2012 (Grisa, 2017).

6 Foram criadas ainda outras linhas como Pronaf Agroecologia, Pronaf Semiárido, Pronaf Floresta e o Pronaf Eco, todas pouco expressivas dentro do programa. O valor total financiado pelas

o de Grisa (2017), Grisa, Wesz Junior e Buchweitz, (2014), IPEA (2013), Mattei (2011), dentre outros, mostraram que tais mudanças institucionais, na prática, não contemplaram a diversidade proposta. Os recursos continuaram concentrados nos agricultores mais capitalizados, da região Sul, e voltados para uma agricultura pobre em diversificação. Tais estudos concluem, utilizando a referência de Grisa (2017) à classificação da FAO/Inra (Guanzioli, 1994), que os agricultores “periféricos” seguem periféricos no Pronaf (Grisa, 2017, p. 296).

Assim, segundo Grisa e Schneider (2014), apesar do reconhecimento da diversidade dos agricultores brasileiros e da previsão de construção de uma política agrícola diferenciada para os pequenos produtores, as conquistas do início da década de 1990 ficaram aquém das reivindicações dos movimentos sociais e sindicais rurais, “[...] prevalecendo as ideias, os interesses e o poder da agricultura patronal na construção das políticas públicas” (Grisa; Schneider, 2014, p. 130). Segundo Grisa (2017, p. 297),

embora os movimentos sociais e organizações sindicais da agricultura familiar apresentassem críticas ao modelo tecnológico de produção agropecuária vigente na década de 1990, esta dimensão foi minimizada na construção do Pronaf. A elaboração de uma primeira política para a agricultura familiar e outras demandas imediatas prevaleceram na pauta destas organizações, as quais buscavam com as conquistas fortalecer os movimentos sociais e sindicais rurais e a categoria social.

Como dito, embora as mudanças institucionais que ocorreram, os resultados do Pronaf, em geral, giraram em torno da concentração nas *commodities* e nos agricultores familiares das regiões Sul e Sudeste, geralmente mais capitalizados comparativamente a outras regiões. Os agricultores familiares em situação de maior vulnerabilidade social, maioria no rural brasileiro, continuaram encontrando dificuldades de acesso ao

quatro linhas juntas no período de seis safras analisadas foi de apenas 1,6% do volume total de recursos financiados em investimentos pelo Pronaf geral no mesmo período (vide avaliações diversas desses programas apresentadas em Grisa, 2017).

crédito. Trata-se de unidades familiares que compartilham da característica comum de “múltiplas carências” (IPEA, 2013), as quais apenas mudanças institucionais no Pronaf não se mostram suficientes para saná-las. Grisa (2017) afirma que negar a disponibilização de crédito e de demais políticas agrícolas a esse grupo “[...] significa limitar as estratégias de reprodução social dos mesmos e/ou mantê-los subjugados a relações de dependência, subordinação e exploração clientelista” (Búrigo, 2010 *apud* Grisa, 2017, p. 299). Por outro lado, disponibilizar apenas políticas sociais pode significar a reprodução das condições que geram a vulnerabilidade social. “Sofrendo de múltiplas carências este segmento necessita de um amplo conjunto de políticas públicas, incluindo políticas sociais, agrárias, agrícolas e de promoção de atividades não agrícolas” (Grisa, 2017, p. 299).

É a partir das eleições presidenciais de outubro de 2002 e da assunção de Luiz Inácio Lula da Silva à presidência da República que se iniciará o que Grisa e Schneider (2015) classificarão de Terceira Geração de Políticas para a Agricultura Familiar no Brasil⁷: diferente da primeira geração de políticas para a agricultura familiar de referencial agrícola e agrário, e da segunda geração de referencial social e assistencial, a partir de 2003, se inicia uma terceira geração de políticas para a agricultura familiar, com referencial na construção de mercados para segurança alimentar e sustentabilidade ambiental (Grisa; Schneider, 2015).

Eleito com apoio e participação de partidos e movimentos sociais à esquerda do espectro político, nesse governo, movimentos intelectuais e organizações que vinham disputando as políticas públicas desde o início dos anos 1990 encontram lugar na construção e na institucionalização das políticas para agricultura familiar – como a mobilização Ação da Cidadania

7 O estudo analisa a trajetória de construção de políticas públicas para a AF no Brasil, enfatizando as “gerações” ou referenciais de políticas públicas fortalecidos em alguns momentos-chaves, o modo como esses referenciais foram construídos e as relações entre Estado e sociedade civil. A análise aponta três gerações de políticas para AF: a primeira pautada pelo fortalecimento do viés agrícola e agrário da categoria social; a segunda focada em políticas sociais e assistenciais e a terceira, pela construção de mercados orientados pela segurança alimentar e pela sustentabilidade ambiental. Nessa análise também é destacado que as relações entre Estado e sociedade civil modificaram-se e complexificaram-se ao longo do tempo (Grisa; Schneider, 2015).

Contra a Fome, a Miséria e pela Vida, liderada pelo sociólogo Herbert de Souza (o Betinho) e o Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (Consea), estabelecido em 1993, extinto em 1995 e restabelecido em 2003. Seu referencial atrela o tema da segurança alimentar e nutricional à reivindicação da “[...] agricultura familiar como meio de promover o acesso aos alimentos e um sistema agroalimentar mais equitativo” (Grisa; Schneider, 2015, p. 138).

Atores até então marginais nas arenas públicas tornaram-se dominantes (caso de políticos vinculados ao Partido dos Trabalhadores) e abriram oportunidades para a institucionalização de ‘novas’ ideias e reivindicações de políticos, estudiosos, movimentos sociais e de organizações da sociedade civil, dentre estes principalmente daqueles atuantes no tema da segurança alimentar e nutricional (e também, em grande medida, vinculados ao campo agroecológico) (Grisa; Schneider, 2015, p. 138).

Foi assim que, logo no primeiro ano do mandato do presidente Lula, foi criado o Programa Fome Zero, um conjunto abrangente de políticas de combate à fome e à exclusão social. O Programa Fome Zero fundamentou-se na estratégia de fortalecimento da agricultura familiar para construção de uma política nacional de segurança alimentar e nutricional. Nesse sentido, surgiu, ainda em 2003, como ação estruturante do Programa Fome Zero, o Programa de Aquisição de Alimentos da Agricultura Familiar (PAA).

Segundo Porto e outros (2014), a eleição do presidente Lula representou um momento político favorável às mudanças e inovações, favorecendo a concepção de políticas e instrumentos diferenciados e específicos para inserção da agricultura familiar, dos assentados da reforma agrária, dos povos indígenas e povos e comunidades tradicionais na política pública brasileira. Tal processo buscava “[...] valorizar o uso da agrobiodiversidade, promover os circuitos locais e regionais de abastecimento, ser aplicável em todo o território nacional e atender parte da demanda reprimida por alimentos do público em situação de insegurança alimentar e nutricional” (Porto *et al.*, 2014, p. 38). Nesse contexto nasceu o PAA, articulando o

tema da pobreza rural com o da insegurança alimentar e nutricional da população em geral.

O PAA representou a principal ação do Fome Zero para a agricultura familiar. Assim como o Fome Zero, o PAA nasceu de um expressivo diálogo que envolveu atores da sociedade civil, intelectuais, instituições governamentais e partidos políticos da esquerda brasileira. Segundo Müller, Silva e Schneider (2012), sua trajetória peculiar e os atores envolvidos nesse debate garantiram que o PAA representasse uma novidade com relação a outras políticas públicas já existentes para a agricultura familiar como, por exemplo, o Pronaf. Seu principal diferencial, segundo esses autores, é focar um tema que até então era tratado com pouco interesse por atores da rede de políticas para a agricultura familiar, “[...] que é a comercialização dos alimentos oriundos da agricultura familiar, articulando esta questão com outras políticas, como a merenda escolar, os estoques de alimentos e a assistência alimentar” (Müller; Silva; Schneider, 2012, p. 3).

A proposta do PAA utiliza o orçamento público para compra de alimentos para o chamado mercado institucional (alimentação escolar, hospitais, presídios, distribuição de cestas básicas etc.) das mãos dos pequenos agricultores familiares, gerando, além do atendimento às necessidades alimentares da população vulnerável, a dinamização da economia local, a valorização do cultivo de alimentos de diversidade regional, a melhoria de hábitos alimentares, o fortalecimento do associativismo, entre outros. Os resultados positivos do Fome Zero e do PAA tiveram grande repercussão e transformaram o Brasil numa espécie de referência internacional no que se refere a políticas de desenvolvimento rural, combate à pobreza e segurança alimentar.

Conclusão

Este capítulo traçou a evolução histórica das políticas públicas voltadas para o desenvolvimento da agricultura familiar no Brasil. O texto revelou a heterogeneidade que abarca a agricultura familiar em um país tão extenso e desigual, composta por produtores tão diferenciados. Foram

discutidas, assim, as diferenças sociais e econômicas existentes no interior do conjunto da agricultura familiar, assim como a tendência, em determinado momento histórico, de utilizar-se, exclusivamente, o critério da viabilidade econômica do empreendimento para definir as unidades que poderiam ser beneficiadas pelos programas de agricultura familiar.

Assim, o ensaio mostrou como as primeiras políticas públicas de promoção da agricultura familiar no Brasil, apesar da enorme importância em disponibilizar de forma inédita pelo Estado recursos produtivos para agricultores até então sem acesso a eles em um país de tradição latifundiária, acabou por ignorar como sendo parte da categoria “agricultores familiares” aqueles mais empobrecidos, numerosos no rural brasileiro. Assim, os primeiros programas beneficiaram, principalmente, os estabelecimentos familiares em melhores condições socioeconômicas, localizadas nas regiões Sul e Sudeste, gerando ainda, como consequência, aumento da especialização produtiva desses estabelecimentos e dependência do sistema agroindustrial. Os resultados das políticas de agricultura familiar da década de 1990, em geral, giraram em torno da concentração nas *commodities* e nos agricultores familiares mais capitalizados. Assim, apesar dos avanços, observou-se que continuaram prevalecendo as ideias, os interesses e o poder da agricultura patronal na construção das políticas públicas.

Por fim, foi visto que, em resposta às avaliações críticas e reivindicações sociais, os agricultores familiares em situação de maior vulnerabilidade social, maioria no rural brasileiro, passaram também a ser contemplados pelas políticas públicas voltadas para a agricultura familiar no Brasil. A partir dos primeiros anos do século XXI, surge uma nova geração de políticas para a agricultura familiar com referencial na construção da segurança alimentar e sustentabilidade ambiental que incorporam e contemplam as unidades familiares mais empobrecidas em suas “múltiplas carências”. Trata-se de políticas construídas e institucionalizadas por movimentos, intelectuais e organizações que vinham disputando as políticas públicas para o campo desde o início dos anos 1990 no Brasil. Seu referencial atrela o tema da segurança alimentar e nutricional ao da agricultura familiar e da agroecologia, dando origem a importantes políticas públicas que

ajudaram a promover o fortalecimento da agricultura familiar e a construção de uma política nacional de segurança alimentar e nutricional, cujos resultados ajudaram a projetar o Brasil como referência global no combate à fome. Nesse contexto, nasceram programas que articularam o tema da pobreza rural com o da insegurança alimentar e nutricional da população brasileira.

Essa última inovação foi possível graças a um momento político favorável à concepção de políticas e instrumentos diferenciados para inserção dos agricultores familiares menos estruturados, para o uso da agrobiodiversidade e para a promoção dos circuitos locais de abastecimento na política pública brasileira. Dessa forma, o que se percebe é que as políticas públicas para agricultura familiar no Brasil foram fruto de disputas entre diferentes forças políticas e os interesses que elas representam no que tange ao desenvolvimento do campo. Enquanto as primeiras demonstraram ainda estar atreladas ao interesse da agricultura patronal, ao priorizarem incluir agricultores familiares mais estruturados nas cadeias de produção da agroindústria exportadora, as últimas nasceram de um expressivo diálogo que envolveu atores da sociedade civil, intelectuais, instituições governamentais e partidos políticos da esquerda brasileira, que defenderam o reconhecimento e a inclusão dos agricultores familiares mais empobrecidos.

Referências

ABRAMOVAY, R.; PIKETTY, M. G. Política de crédito do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF): resultados e limites da experiência brasileira nos anos 90. *Cadernos de ciência & tecnologia*, Brasília, DF, v. 22, n. 1, p. 53-66, 2005. Disponível em: <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/view/8687>. Acesso em: 12 jan. 2018.

DELGADO, N. G. O papel do rural no desenvolvimento nacional: da modernização conservadora dos anos 1970 ao Governo Lula. In: DELGADO, N. G. (coord.). *Brasil rural em debate*: coletânea de artigos. Brasília, DF: MDA: CONDRAF, 2010. p. 28-78.

DELGADO, G. C.; PEREIRA, S. M. P. P. (org.). *Agricultura familiar brasileira: desafios e perspectivas de futuro*. Brasília, DF: Secretaria Especial de Agricultura

Familiar e do Desenvolvimento Agrário, 2017. Disponível em: https://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2017/10/Agricultura_Familiar.pdf. Acesso em: 15 mar. 2018:

ELLIS, F. *Peasant economics: farm households and agrarian development*, Wye Studies in Agricultural and Rural Development. Cambridge: Cambridge University Press, 1988.

GRISA, C. A agricultura familiar nas políticas para a agricultura familiar. In: DELGADO, G. C. B.; PEREIRA, S. M. P. (org.). *Agricultura familiar brasileira: desafios e perspectivas de futuro*. Brasília, DF: Secretaria Especial de Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário, 2017. Disponível em: https://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2017/10/Agricultura_Familiar.pdf. Acesso em: 15 mar. 2018.

GUANZIROLI, C. E. (coord.). *Diretrizes de política agrária e desenvolvimento sustentável*. Segunda Versão (Resumida) do Relatório Final do Projeto UTF/BRA/036. Brasília, DF: FAO: INCRA, 1995.

GRISA, C.; SCHNEIDER, S. Três gerações de políticas públicas para a agricultura familiar e formas de interação entre sociedade e Estado no Brasil. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, São Paulo, v. 52, p. 125-146, 2014.

GRISA, C.; WESZ JUNIOR, V. J.; BUCHWEITZ, V. D. Revisitando o Pronaf: velhos questionamentos, novas interpretações. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, Brasília, DF, v. 52, n. 2, p. 323-346, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/resr/a/FfGVnNCzjyTK6JgDCrqFfGg/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 12 jan. 2018.

GUANZIROLI, C. E. PRONAF dez anos depois: resultados e perspectivas para o desenvolvimento rural. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, Brasília, DF, v. 45, n. 2, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/resr/a/HQCrZnGyMHfPZ6NSpGw5Xhk/?lang=pt>. Acesso em: 12 jan. 2018.

IPEA. *Caracterização do público potencial do PRONAF 'B' na região Nordeste e no estado de Minas Gerais: uma análise baseada nos dados do Censo Agropecuário 2006*. Brasília, DF: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2013. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7594/1/RP_Caracteriza%C3%A7%C3%A3o_2013.pdf. Acesso em: 12 jan. 2018.

MATTEI, L. *Impactos do Pronaf: análise de indicadores*. Brasília, DF: Ministério do Desenvolvimento Agrário: Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural, 2005. (Série NEAD Estudos, n. 11). Disponível em: <https://repositorio.iica.int/handle/11324/7793>. Acesso em: 20 fev. 2018.

MULLER, A. L. *A construção das Políticas Públicas para a Agricultura Familiar no Brasil: o caso do Programa de Aquisição de Alimentos*. 2007. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural) – Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/11006>. Acesso em: 15 mar. 2018.

MÜLLER, A. L.; SILVA, M. K.; SCHNEIDER, S. A construção de políticas públicas para a agricultura familiar o Brasil: o programa de aquisição de alimentos. *Revista Estudos Sociedade e Agricultura*, Rio de Janeiro, v. 20, p. 139-157, 2012. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/pgdr/wp-content/uploads/2021/12/849.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2018.

NAVARRO, Z. *A agricultura familiar no Brasil: entre a política e as transformações da vida econômica*. In: GASQUES, J. G.; VIEIRA FILHO, J. E. R.; NAVARRO, Z. (org.). *A agricultura brasileira: desempenho recente, desafios e perspectivas*. Brasília, DF: IPEA/MAPA, 2010. p. 185-209. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/904332/a-agricultura-brasileira-desempenho-desafios-e-perspectivas>. Acesso em: 12 jan. 2018.

PORTO, S. I. *et al.* Programa de Aquisição de Alimentos (PAA): dez anos de uma política pública múltipla e inovadora. In: DEL GROSSI, M. E.; KROEFF, D. R. (org.). *PAA: 10 anos de aquisição de alimentos*. Brasília, DF: Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, 2014, p. 34-57. Disponível em: <https://aplicacoes.mds.gov.br/sagirmeps/ferramentas/docs/PAA.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2018.

SCHMITT, C. J. Aquisição de alimentos da agricultura familiar Integração entre política agrícola e segurança alimentar e nutricional. *Revista Política Agrícola*, Brasília, DF, v. 24, n. 2, 2005. Disponível em: <https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/539>. Acesso em: 12 jan. 2018.

WANDERLEY, M. N. B. “Franja Periférica”, “Pobres do Campo”, “Camponeses”: dilemas da inclusão social Dos pequenos agricultores familiares. In: DELGADO, G. C. B.; PEREIRA, S. M. P. (org.). *Agricultura familiar brasileira: desafios e perspectivas de futuro*. Brasília, DF: Secretaria Especial de Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário, 2017. Disponível em: https://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2017/10/Agricultura_Familiar.pdf. Acesso em: 10 abr. 2018.

Um *cluster* de alimentos e bebidas em Salvador, Bahia antes e durante a pandemia

Aliger dos Santos Pereira
Antonio Carlos dos Santos Souza
José Mário Araújo

Introdução

Os *clusters* espontâneos se originaram a partir do momento em que há um processo de evolução estratégica dos seres humanos, para concentrar as forças de comercialização e prestação de serviços em um mesmo local geográfico, como forma de sobrevivência dos atores envolvidos, com o objetivo de contemplar metas coletivas e individuais capazes de proporcionar como resultado vantagens para todos nessa rede social (Zaccarelli, 2003). Capra (2008) confirma isso, quando relata que os *clusters* são estruturas complexas e dinâmicas de comunicação compostas por dois elementos: os atores, também chamados de “nós” (pessoas, instituições ou grupos), e suas conexões, que correspondem às relações, interesses e laços sociais.

Assim, o *cluster* constitui um tipo de aglomeração produtiva de empresas a nível internacional, nacional, regional ou local, tanto da área agropecuária como de serviço ou mesmo industrial, que estão localizadas em um mesmo território (Castro; Vale, 2003, p. 82-83). Ou seja, o *cluster* é uma concentração geográfica de organizações com relações verticais e

horizontais, mostrando uma clara tendência de cooperação e de compartilhamento de competências, todos envolvidos em uma infraestrutura de apoio (Chiaroni; Chiesa, 2006; Fittipaldi; Donaire, 2020).

Diante do apresentado, este capítulo visa mapear e descrever, por meio da técnica de geoprocessamento, o *cluster* (aglomeração) espontâneo de alimentos e bebidas da localidade do Rio Vermelho, no ano de 2020, a partir de suas principais redes empresariais existentes entre as pequenas e médias empresas (PMEs), de acordo com o seguinte questionamento: o que foi modificada nessa rede empresarial intra e inter *cluster* com a pandemia da covid-19 até abril de 2020? O objetivo é caracterizar esse *cluster* espontâneo antes e durante a pandemia da covid-19.

Optou-se pelo uso do geoprocessamento, pois é uma das ferramentas de planejamento utilizadas para tomada das decisões dos gestores públicos e/ou privados em relação ao planejamento urbano municipal e/ou local; e também para os empresários das pequenas e médias empresas (PMEs) da localidade do Rio Vermelho realizarem um diagnóstico da sua competitividade no *cluster*. Assim, o geoprocessamento é utilizado para transformar dados quantificáveis de coordenadas geográficas (latitude-X e longitude-Y) em informações que poderão ser trabalhadas tanto de modo quantitativo como qualitativo dentro do parâmetro do tempo e do espaço territorial (Burrough, 1989, 1998; Fitz, 2008; Rodrigues, 2012).

Nas redes dos *clusters* espontâneos há concentração ou proximidade geográfica de PMEs, seja de forma setorial e/ou espacial; e interconectadas em relações verticais e horizontais, onde a cooperação e a competição fundem-se para formar um novo tipo de interdependência estratégica interempresarial, dando origem a um sistema cooperativo de criação de valor e de vários níveis (Dagnino; Padula, 2002; Zappa; Lommi, 2016, p. 336; Brennecke; Rank, 2016).

A cooperação resulta da junção dos termos cooperação e competição, e diz respeito a uma estratégia de cooperação competitiva entre duas ou mais empresas, o que significa que as estas competem e cooperam simultaneamente entre si, com o objetivo de criarem e de oferecerem valor

para os seus clientes, de crescerem financeiramente ou de aumentarem as suas quotas de mercado.

Segundo Amato Neto (2000), a cooperação entre as empresas permite articular competências e *know-how*, assim como partilhar custos, riscos e conhecimentos de modo a explorar novas oportunidades de negócio (Santos; Cerdeira, 2013, p. 22-23). Assim, o *cluster* é um local de repositório de habilidades específicas das empresas, devido ao acúmulo de conhecimentos e das habilidades que são repassadas entre os integrantes existentes, tornando esse conhecimento comum a todo o *cluster* (Rocha; Fusco; Silva, 2018) Essas alianças promovem fortes capacidades de *networking* para interagir com seus integrantes dos negócios (Alinaghian; Razmdoost, 2018; Frazão, 2018).

Dessa forma, este artigo está dividido em quatro partes. A primeira é a introdução, que esclarece o tema e o problema a ser debatido. A segunda parte é a metodologia. A terceira mostra, por meio do geoprocessamento e de representações gráficas, as principais redes empresariais do *cluster* de alimentos e bebidas no Rio Vermelho. A quarta parte mostra os resultados alcançados por esse *cluster* com a pandemia do coronavírus; e finalmente, a última, que são as conclusões obtidas.

Metodologia

Trata-se de um estudo de caso no bairro do Rio Vermelho, com o uso de uma abordagem dedutiva qualitativa. Inicialmente foi feita uma pesquisa bibliográfica, que utilizou duas palavras-chave: “rede” e “*cluster* de alimentos e bebidas”. Depois a pesquisa bibliográfica foi confrontada com a pesquisa descritiva. Essa pesquisa começou identificando e coletando as coordenadas de latitude e longitude das pequenas e médias empresas (PMEs) presentes no *cluster* de alimentos e bebidas do bairro do Rio Vermelho (Salvador, Bahia), no ano de 2020, por meio da ferramenta Google Maps, onde foram encontradas 364 empresas.

A identificação das empresas comerciais no mapa do Google Maps foi feita utilizando o conceito básico de *cluster*, que ocorre por meio da

visualização do agrupamento de atividades comerciais relacionadas direta ou indiretamente com o objeto em estudo.

Depois, os dados foram organizados em uma única planilha eletrônica. As atividades do *cluster* de alimentos e bebidas foram classificadas em três categorias: os restaurantes, que são todos os estabelecimentos que servem refeições completas (entradas, pratos principais e sobremesas); as lanchonetes, que são os empreendimentos que servem lanches; e os bares, que são as organizações onde a principal oferta concentra-se nas bebidas (incluindo, assim, os bares, as casas de sucos etc.).

Vale ressaltar que os dados, depois de tabulados na planilha eletrônica, foram checados pela pesquisadora em campo, com o objetivo de fazer as correções das informações presentes na planilha eletrônica elaborada inicialmente por meio do Google Maps. Nesse momento, a pesquisadora tornou-se participante da pesquisa, pois, por meio de observações, questionou os comerciantes locais sobre suas atividades empresariais, buscando informações sobre o produto e/ou a prestação do serviço. Em nenhum momento disse que se tratava de uma pesquisa, manteve a postura de cliente buscando esclarecimento sobre a atividade do empreendimento em relação às mercadorias ou à prestação do serviço. Depois de feitas as correções na planilha eletrônica, transformou-a e salvou-a em formato CSV-DOS. Então, lançou-as dentro do programa Q-GIS, com o objetivo de elaborar os mapas. O Q-GIS é um sistema de informação geográfica (SIG) de código aberto, licenciado segundo a Licença Pública Geral GNU. O Q-GIS é um projeto oficial da Open Source Geospatial Foundation (OSGeo). Os administradores, em especial os PMEs, podem utilizá-lo para georreferenciar sua organização como forma de planejamento para a tomada de decisões.

Os mapas que foram elaborados no Q-GIS utilizaram os *shapes* do Gismaps do ano de 2018.

Posteriormente, as informações da pesquisa bibliográfica foram comparadas com as da pesquisa descritiva relacionada ao estudo de caso, sendo possível elaborar os resultados e as conclusões.

Nesse estudo de caso do *cluster* do Rio Vermelho, além do geoprocessamento para representar o *cluster* de alimentos e bebidas, também foi usado o gráfico de radar e o gráfico de dispersão, bem como o cálculo de correlação de Pearson (r), com o nível de confiança de 5%.

Os gráficos de radar e de dispersão foram utilizados para representar a localidade georreferenciada no mapa em relação à proximidade geográfica dos empreendimentos do *cluster* de alimentos e bebidas, ou seja, os gráficos são uma outra forma de mostrar a área georreferenciada.

Já o valor numérico das representações apresentadas nos mapas georreferenciados, nos gráficos de radar e de dispersão do *cluster* espontâneo de alimentos e bebidas do Rio Vermelho, foi realizado por meio da correlação de Pearson (rr). A correlação de Pearson (rr) é classificada da seguinte forma: se (Pereira, 2019)

- $0 < r < 1$ é uma correlação positiva; nesse caso, quanto mais próximo rr estiver de +1, mais próximos estarão os pontos de ajustes, ou seja, quando Y cresce, X cresce também; quando Y decresce, X decresce também;
- $r = 1$ é uma correlação perfeitamente positiva; nesse caso, ocorre quando X e Y estão perfeitamente alinhados;
- $-1 < r < 0$ é uma correlação linear negativa; quando isso ocorre, Y cresce, X decresce e vice-versa;
- $r = -1$ é uma correlação perfeitamente negativa; ocorre quando os valores de X e Y estiverem perfeitamente alinhados, mas em sentido contrário; assim, estarão mais próximos os pontos de ajustes integrais a uma reta decrescente;
- $r = 0$ ocorre se não houver relação entre X e Y, caracterizando independência entre as variáveis.

Com base na explicação anterior sobre matriz de correlação pelo coeficiente de Pearson (rr), constata-se que, quanto mais próximo de um, maior é a relação entre as variáveis analisadas dentro do *cluster* de alimentos e bebidas.

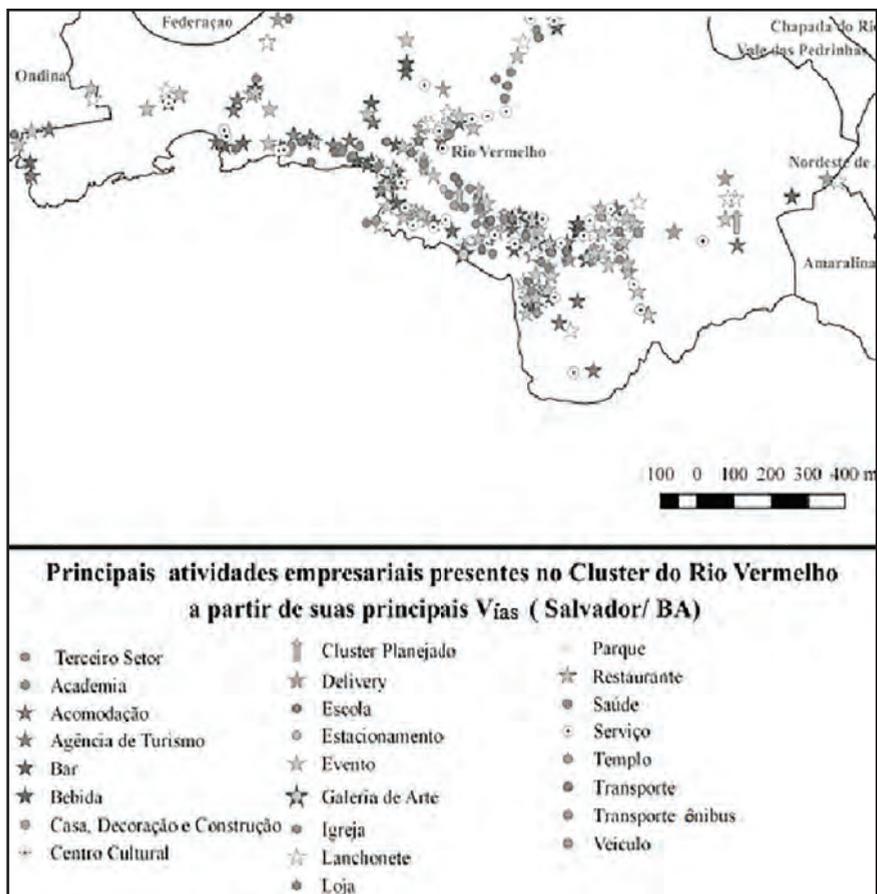
A rede *intracluster* de alimentos e bebidas no Rio Vermelho ano de 2020

A Figura 1 mostra todas as atividades empresariais existentes no *cluster* de alimentos e bebidas do Rio Vermelho, destacando que, para chegar à localidade, utiliza-se apenas transporte terrestre.

A Figura 1 mostra que as redes das atividades empresariais do Rio Vermelho seguem as principais vias do bairro. Percebe-se que a maior concentração do *cluster* está a partir de dois pontos: o Largo da Mariquita e a Igreja de Sant'Ana. No primeiro, segue nas adjacências do Largo da Mariquita, passando pela Rua Odilon Santos, Rua do Meio até a Rua da Fonte do Boi. O segundo ponto da Igreja de Sant'Ana pega a Rua Guedes Cabral e Rua João Gomes na direção do Largo de Santana. Ambos os lugares tiveram obras da Prefeitura Municipal que melhoram a calçada, o que possibilita locais de maior acessibilidade e com maior atividade de lazer para a população e turistas.

Visualmente, nota-se, por meio da Figura 1, que os principais empreendimentos presentes na área são os restaurantes. Eles são 20%; seguido das lanchonetes com 13%; depois os bares e as lojas, cada um com 11%. As quatro atividades empresariais contemplam 55% das atividades presentes na localidade (Tabela 1).

Figura 1 - Localização de todas as atividades empresariais do Rio Vermelho – Salvador/BA – 2020



Fonte: elaboração própria (2020).

Tabela 1 - Frequência simples e relativa dos empreendimentos presentes no Rio Vermelho – 2020

Atividades	Quantidade total	Porcentagem
Restaurante	73	20%
Lanchonete	48	13%
Bar	41	11%
Loja	40	11%
Serviço	35	10%
Acomodação	30	8%

Atividades	Quantidade total	Porcentagem
Escola	13	4%
Transporte	13	4%
Delivery	11	3%
Bebida	9	2%
Evento	9	2%
Cluster planejado	8	2%
Academia	6	2%
Igreja	6	2%
Saúde	5	1%
Casa, decoração e construção	4	1%
Centro cultural	3	1%
Estacionamento	3	1%
Turismo	2	1%
Galeria de arte	2	1%
3º setor	1	0%
Parque	1	0%
Casa de Yemanjá	1	0%
Total	364	

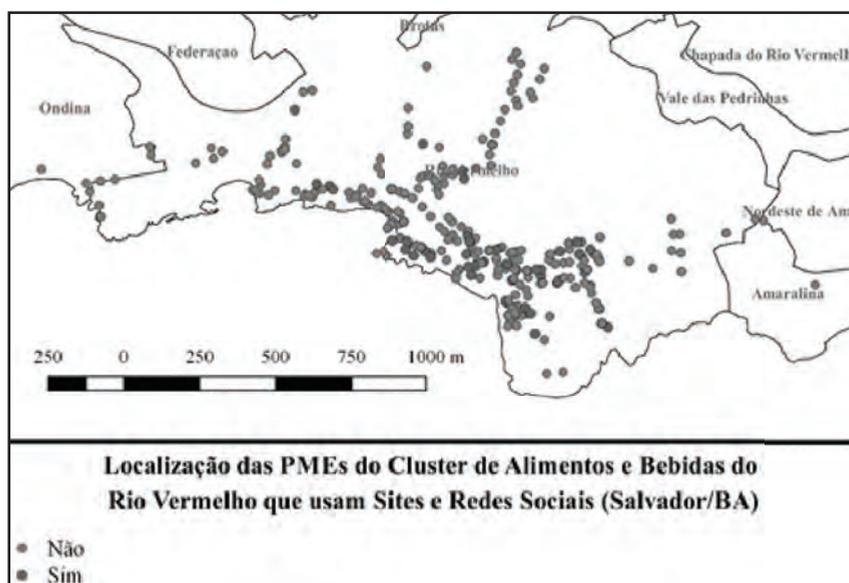
Fonte: elaboração própria (2020).

Constata-se que o *cluster* de turismo e de lazer está relacionado com o *cluster* de alimentos e bebidas (Tabela 1). A Tabela 1 mostra todas as atividades empresariais existentes na localidade, e que há relação direta, tanto quantitativa como qualitativa, entre as empresas presentes no *cluster* de turismo e de lazer e no *cluster* de alimentos e bebidas. Afinal, o último oferece alimentos e bebidas para o *cluster* de turismo e de lazer, assim como para a área residencial, base de existência de qualquer *cluster* espontâneo.

A Figura 1 reafirma a Tabela 1: onde há o *cluster* de alimentos e bebidas há também o *cluster* de turismo e lazer. Mesmo que as atividades sejam distintas, complementam-se funcionalmente de forma direta ou indireta. O que importa dentro desse conjunto (sistema único) é contemplar as necessidades e as demandas da população local na qual eles se originaram,

pois são atividades que representam uma complementariedade de atividades empresariais dentro do território. Por isso, dentro do *cluster* de alimentos e bebidas existem outras atividades empresariais, pertencentes a outros *cluster*. Mas seu crescimento e sobrevivência dependerão da sua relação em rede, para manter sua competitividade; um dos instrumentos para fazer isso dentro da economia digital é a conexão via internet, com o objetivo de aumentar as redes entre as empresas presentes, seja dentro do bairro (*intracluster*, de forma horizontal) ou fora dele (*intercluster*, de forma vertical) (Brailly *et al.*, 2016; Mattar, 2018; Pereira, 2019).

Figura 2 - Identificação de todas as empresas que utilizam *site* ou rede social no *cluster* de alimentos e bebidas do Rio Vermelho - 2020



Fonte: elaboração própria (2020).

Em relação a todas as empresas do *cluster* de alimentos e bebidas presentes na Figura 2, percebe-se que apenas 21% dos empreendimentos têm *site* ou rede social incorporado à tecnologia móvel, 79% não possui. Ressalte-se, porém, que há o uso constante do WhatsApp entre as empresas presentes no *cluster* de alimentos e bebidas do Rio

Vermelho. A Figura 2 mostra a identificação das empresas que possuem e não possuem *sites* ou conexão em rede social.

Apesar de existirem 162 empreendimentos relacionados diretamente ao *cluster* de alimentos e bebidas, apenas 126 responderam quem são seu público, ao colocar uma pesquisa no Google para promover uma comunicação *intercluster*. De uma forma geral, a característica do público que frequenta o *cluster* de alimentos e bebidas (Tabela 2) é composto: 52% por Grupos; 41% por Família e Grupo; 4% apenas por Família; 2% por Família, Grupo e LGBTQIAPN¹; e 2% por Grupo e LGBTQIAPN+. De todas as empresas presentes no *cluster*, 66% não relataram seu público, e apenas 20% do *cluster* de alimentos e bebidas relataram que seus estabelecimentos atendem o público com acessibilidade.

Tabela 2 - Característica do público do *cluster* de alimentos e bebidas do Rio Vermelho - 2020

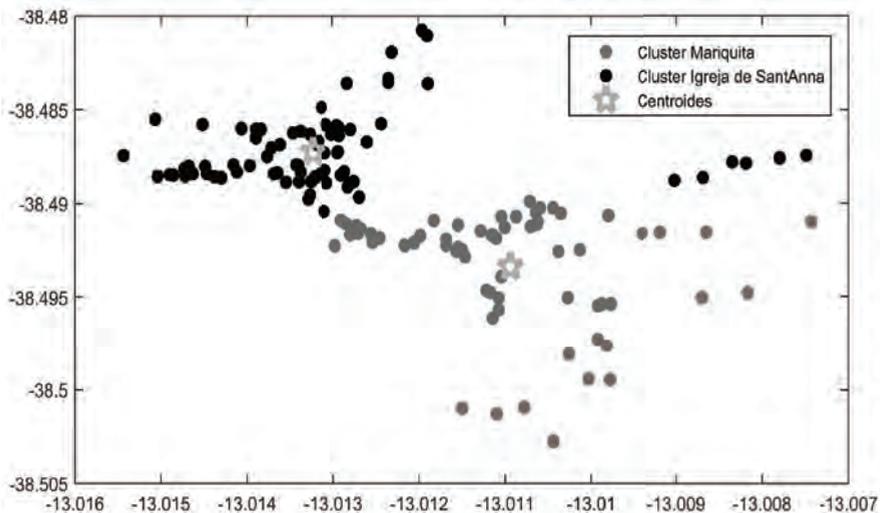
Característica do público	Quantidade de empresas
Grupo	65
Família e Grupo	52
Família	5
Família, Grupo e LGBTQIAPN+	2
Grupo e LGBTQIAPN+	2
Total	126

Fonte: elaboração própria (2020).

Foram elaborados também os gráficos de agrupamento (Gráfico 1), de dispersão (Gráfico 2) e o de radar (Gráfico 3) em relação apenas aos empreendimentos de restaurante, bar, bebidas e lanchonete. Nesses gráficos é mostrada a proximidade dos empreendimentos *intracluster*.

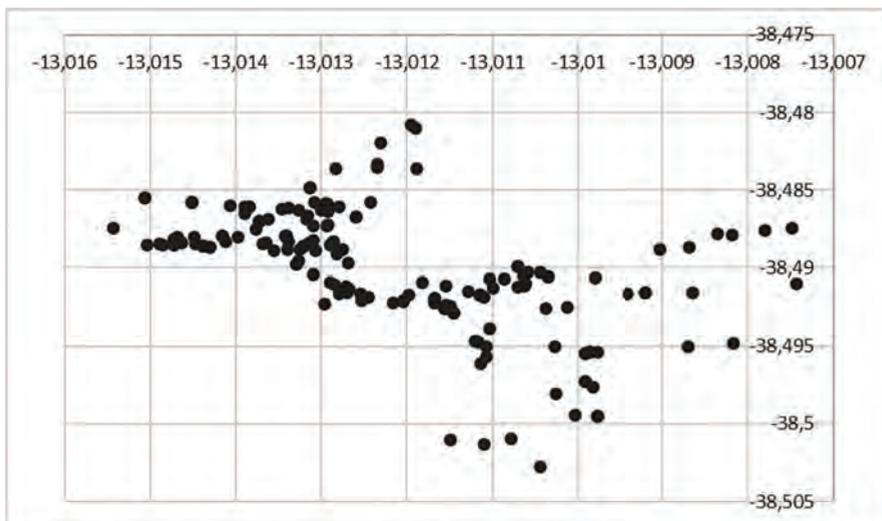
1 Sigla usada para denominar pessoas lésbicas, *gays*, bissexuais, transexuais/transgêneros/travestis, *queer*, intersexo, assexuais/arromânticos/agêneros, pansexuais/polissexuais/panromânticos, não binárias e mais.

Gráfico 1 - Agrupamentos *k-means* ($k = 2$) do *cluster* de alimentos e bebidas do Rio Vermelho - 2020



Fonte: elaboração própria (2020).

Gráfico 2 - Dispersão do *cluster* de alimentos e bebidas do Rio Vermelho - 2020



Fonte: elaboração própria (2020).

à cooptação em rede das empresas (Pereira, 2019), representando também os dados da Figura 1.

Em relação ao valor da rede *intracluster* representada na Figura 1 e nos Gráficos 1, 2 e 3, calculou-se o coeficiente de Pearson $r = - 0,55$. Esse resultado significa uma correlação negativa entre as duas variáveis (XX e YY), ou seja, se uma variável aumenta, a outra sempre diminui. Isso ocorre, pois existem duas concentrações físicas geográficas distintas, que são a latitude e a longitude de cada empreendimento do *cluster*. Dessa forma, quanto mais próximo de $\pm 1 \pm 1$, melhor é o resultado em relação ao alinhamento geográfico das empresas dentro do *cluster*. Assim, a relação tem um índice considerado bom, pois o valor é de 55%, correspondendo mais da metade (50%); isso antes da pandemia, com o coronavírus esse índice diminuiu para 42% no mês de abril do ano de 2020.

A rede *intracluster* de alimentos e bebidas no Rio Vermelho durante a pandemia da covid-19

É bom esclarecer que Salvador tinha antes da pandemia 6 mil bares e restaurantes, sendo 95% deles pequenas e microempresas familiares, e todos tiveram que ser fechados com o coronavírus, devido às normas de isolamento social. Assim, somente nos meses de março e abril, início da pandemia, 30% a 40% dos bares e restaurantes do *cluster* do Rio Vermelho deixaram de operar e não tiveram qualquer faturamento em Salvador.

Antes da covid-19, a taxa de mortalidade no *cluster* do Rio Vermelho em relação a alimentos e bebidas era de 7%, e a média para abrir um investimento nessa área era de R\$ 125.000,00, tendo um custo fixo médio por empreendimento de R\$ 13.400,00, empregando em média 9.100 pessoas, para atender uma área em que moram em média 27.000 indivíduos com renda mensal de R\$ 3.250,00.

Assim, as seis principais atitudes que a covid-19 promoveu no *cluster* do Rio Vermelho foram:

O aumento do cadastro de micro e pequenos empreendedores na área de alimentos em plataformas de *delivery* de mais ou menos 30%, ou mesmo em plataformas gratuitas. Pode-se citar a plataforma Salvador Pede em Casa², que tem o objetivo de divulgar os bares e os restaurantes e incentivar o consumo por meio da modalidade de *delivery* (entrega em casa) ou de retirada no próprio estabelecimento, apoiada pela Prefeitura, pela Associação Brasileira de Bares e Restaurantes - seção Bahia (Abrasel/BA) e pela Federação Baiana de Hospedagem e Alimentação (Febha).

A necessidade de investimento em robótica e inteligência artificial, como tem ocorrido na China e na Holanda, em especial nas áreas de atendimento e relacionadas direta ou indiretamente com higienização e o isolamento social.

Empresas de compra coletiva, como Peixe Urbano, criaram cupons em Salvador para serem usados após a pandemia ou com entrega de comida em casa, com o objetivo de os consumidores poderem comprar *vouchers* de produtos e serviços de pequenos negócios, para serem usados no fim da pandemia. Com a antecipação de receitas, os empreendedores podem manter pagamentos fixos, como salários de funcionários, aluguel e contas.

O aumento do comércio e das vendas *on-line*, que tiveram em média um valor três vezes maior, mas o mesmo não pode ser dito para as micro, pequenas e médias empresas, que tiveram seus comércios fechados. Assim, muitos empresários aumentaram o seu trabalho remoto saindo do *cluster* e indo para suas residências.

O *cluster* de alimentos e bebidas tem relação direta com a parte de entretenimento, lazer, cultura e música. Assim, percebe-se o comportamento do soteropolitano, que é um povo muito festivo por natureza, e a readaptação de algumas atividades empresariais. Como não era possível aglomerações, as festas de aniversário ou comemorações eram feitas por meio de reuniões *on-line*. Após a ligação agendada, bastava esperar para fazer aquele brinde *fake* com o parente e amigos pelo outro lado da tela. Também era possível contratar com microempresários que

2 Ver em: salvadordabahia.com/pedeemcasa.

possuíam carros de som ou fazer uma *live* com um artista famoso, que cantava parabéns e tocava a música predileta do aniversariante, tudo sendo filmado e depois colocado nas redes sociais. Outra forma, era fazer carreatas com amigos e parentes, usando faixas do que está sendo comemorado, muito utilizadas em festas religiosas, em que a imagem é levada em um carro utilitário e as pessoas o seguem. Também houve aumento de encomendas de bolo e de pequenos *kits* de aniversário para o momento, com entrega aos consumidores por meio de *delivery*.

Aumento das doenças mentais, depressão e ansiedade por parte dos empresários devido ao isolamento social e ao fechamento dos empreendimentos da área de alimentos e bebidas.

Considerações finais

Um *cluster* sempre estará relacionado com outros *clusters* de forma direta ou indireta (Figura 1), pois trabalham com cooptação entre as atividades. No caso do *cluster* de alimentos e bebidas do Rio Vermelho, está relacionado diretamente com os *clusters* da área de turismo e lazer, produtos/serviços agropecuários, de empresas criativas, que já existem na localidade. Isso ocorre porque os *clusters* contemplam as necessidades e as demandas da população local na qual eles se originaram, pois são atividades que representam uma complementariedade de atividades empresariais dentro do território. Devido a tal fato, todas as atividades sofreram com a pandemia, mesmo havendo cooptação entre as principais atividades comerciais da localidade.

O *cluster* de alimentos e bebidas do Rio Vermelho é uma localidade com diversas atividades gastronômicas, que atendem a todos os bolsos, focando principalmente na população local e residencial. Dentro do *cluster* de alimentos e bebidas do Rio Vermelho há áreas de lazer com proximidade à Orla Atlântica, onde a população realiza caminhadas, atividades físicas, inclusive há quadra de futebol, praça com aparelhos para atividades físicas e brinquedos para as crianças.

Percebe-se que antes da pandemia 79% das empresas do *cluster* de alimentos e bebidas do Rio Vermelho não possuíam *sites* ou muitas relações *interclusters*. A partir da pandemia, com a covid-19, entre março e abril do ano de 2020, as empresas que continuaram atuando no mercado tiveram que se inserir em aplicativos de *delivery* ou em *sites* de compras coletivas para poderem sobreviver, aumentando a inserção nesses serviços por volta de 40%, com o objetivo de aumentarem sua atuação no mercado *intra* e *interclusters*. O objetivo desse tipo de parceria não é apenas fazer *sites*, e sim conectar as empresas de forma a inseri-las na economia digital, para divulgar e vender melhor os produtos e serviços.

Em relação ao *cluster* de turismo e de lazer, há pontos que precisam ser mais explorados, e que poderiam favorecer o *cluster* de alimentos e bebidas. Pode-se destacar como atividades culturais que o soteropolitano não conhecia antes e durante a pandemia:

A fábrica de papel que um dia funcionou na região e de onde sobrou apenas a chaminé como um marco da história e da mobilização de moradores que, na década de 1980, se manifestaram contra a sua demolição.

O resto do complexo de saúde, inaugurado em 25 de dezembro de 1936, que foi apenas a escadaria da conhecida Maternidade Nita Costa, construída apenas em 1952.

Os prédios tombados pelo Instituto do Patrimônio Artístico e Cultural (IPAC) e Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), como a Igreja de Sant’Ana, a Casa de Jorge Amado, a casa onde se localiza a academia Vila Forma, algumas edificações tombadas – o resto, porém, não tem nenhum tipo de proteção.

Melhoria das praias para o lazer da população, pois a maioria destas estão poluídas e sem condições de banho. Há uma praia que a população local destaca para o lazer, é a Praia do “Buracão”.

Explorar a cultura espanhola na localidade utilizando parcerias. Há teatro e o Centro Cultural Caballeros de Santiago, que tem uma forte cultura espanhola.

Trabalhar eventos relacionados às atividades de tatuagem, antiquários e produtos/serviços voltados para animais.

Os locais da área de turismo mais conhecidos e frequentados pela população local no *cluster* de alimentos e bebidas antes da pandemia são:

- a escultura do artista e sacerdote Mestre Didi, morto em 2013, que se tornou ponto de referência no bairro;
- a obra do artista baiano Bel Borba, criada com material reciclado e em formato de cachorro, que fica no Largo de Santana;
- Casa de Yemanjá em sua festa (2 de fevereiro);
- Teatro Gil Santana;
- Igreja de Sant'Ana;
- SESI - Teatro Rio Vermelho;
- Casa do Rio Vermelho.

O *cluster* de alimentos e bebidas do Rio Vermelho é conhecido pela sua boemia antes da pandemia, porque as PMEs trabalham buscando atender a população residencial da capital baiana, e depois os turistas, mantendo a autenticidade local. Mas agora todas as atividades desse *cluster* terão que se reinventar, trabalhando com solidariedade e cooptação entre todo o sistema de *cluster*.

Referências

ALINAGHIAN, L.; RAZMDOOST, K. How do network resources affect firms' network-oriented dynamic capabilities? *Industrial Marketing Management*, [United States], v. 71, p. 79-94, 2018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0019850117309124>. Acesso em: 20 jan. 2023.

AMATO NETO, J. *Redes de cooperação e clusters regionais: oportunidade para as pequenas e médias empresas*. São Paulo: Atlas: Fundação Vanzolini, 2000.

BRAILLY, J. *et al.* Embeddedness as a multilevel problem: a case study Economic Sociology. *Social Networks*, [Netherlands], v. 44, p. 319-333, 2016. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378873315000246>. Acesso em: 20 jan. 2023.

BRENNECKE, J.; RANK, O. N. Knowledge Networks in High-Tech Clusters: A Multilevel Perspective on Interpersonal and Inter-organizational Collaboration. In: LAZEGA, E.; SNIJDERS, T. (ed.). *Multilevel network analysis for the social sciences: theory, methods and applications*. New York: Springer Cham, 2016. p. 273-293. (Série Methods, n. 12).

CAPRA, F. Vivendo redes. In: DUARTE, F.; QUANDT, C.; SOUZA, Q. (org.). *O tempo das redes*. São Paulo: Perspectiva, 2008.

CASTRO, J. M. de; VALE, G. M. V. Reinventando o espaço para a construção de territórios competitivos. In: LAGES, V.; BRAGA, C.; MORELLI, G. *Territórios em movimento: cultura e identidade como estratégia de inserção competitiva*. Rio de Janeiro: Relume Dumará; Brasília, DF: SEBRAE, 2004. p. 301-323. Disponível em: [https://bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/E1C3CE6A43DBDB3203256FD6004907B7/\\$File/NT00031436.pdf](https://bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/E1C3CE6A43DBDB3203256FD6004907B7/$File/NT00031436.pdf). Acesso em: 20 jan. 2023.

CHIARONI, D.; CHIESA, V. Forms of creation of industrial clusters in biotechnology. *Technovation*, [Netherlands], v. 26, n. 9, p. 1064-1076, 2006. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166497205001458>. Acesso em: 20 jan. 2023.

BURROUGH, P. A. *Principles of geographical information systems for land resources assessment*. Oxford: Clarendon, 1989. (Série Monographs on Soil and Resources Survey, n. 12).

BURROUGH, P. A.; MCDONNELL, R. *Principles of geographical information systems*. New York: Oxford University Press, 1998.

DAGNINO, G. B.; PADULA, G. Coopetition strategy: a new kind of interfirm dynamics for value creation. In: CONFERENCE ON INNOVATIVE RESEARCH IN MANAGEMENT, 2., 2002, Stockholm. *Proceedings* [...]. Stockholm: Euram, 2002. p. 2-11.

FRAZÃO, I. P. *Capacidade dinâmica das alianças no Cluster dos recursos minerais*. 2018. Tese (Doutorado em Gestão) – Instituto Universitário de Lisboa, Lisboa, 2018. Disponível em: https://repositorio.iscte-iul.pt/bitstream/10071/18899/4/phd_ines_paulo_frazao.pdf. Acesso em: 20 jan. 2023.

FITTIPALDI, M. A. S.; DONAIRE, D. A atratividade no varejo em clusters comerciais espontâneos na visão de consumidores e varejistas. *Gestão & Regionalidade*, São Caetano do Sul, v. 36, n. 109, p. 4-30, 2020. Disponível em:

https://seer.uscs.edu.br/index.php/revista_gestao/article/view/5751. Acesso em: 20 jan. 2023.

FITZ, P. R. *Geoprocessamento sem complicação*. São Paulo: Oficina de Texto, 2008.

LLOYD, S. P. Least Squares Quantization in PCM. *IEEE Transactions on Information Theory*, [s. l.], v. 28, n. 2, p. 129-137, 1982.

MATTAR, L. *Inserção e interdependência multinível entre redes sociais interpessoais e interorganizacionais: capital social e desempenho no caso do cluster industrial Parque Tecnológico BH-TEC*. Tese (Doutorado em Sociologia) – Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/31685>. Acesso em: 20 jan. 2023.

PEREIRA, A. dos S. *Clusters de veículo em Salvador: geoprocessamento e gestão de negócio para micro, pequenas e médias empresas (MPMEs)*. Salvador: Edufba: Eduneb, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/30945>. Acesso em: 15 abr. 2020.

ROCHA, R. F. da; FUSCO, J. P. A.; SILVA, D. D. S. Análise de Relacionamentos de Instituições de Ensino e empresas e cluster eletroeletrônico de Garça/SP. *ConCI: convergências em Ciência da Informação*. São Cristovão, v. 1, n. 2, p. 83-91, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufs.br/conci/article/view/10218>. Acesso em: 20 out. 2020.

RODRIGUES, E. R. R. *Shopping a céu aberto: transformações, estratégias e perspectivas da rua comercial na sociedade de consumo contemporânea*. 2012. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16139/tde-30112012-145901/pt-br.php>. Acesso em: 20 jan. 2023.

SANTOS, S. V.; CERDEIRA, J. P. Estratégias de coopetição em Portugal: o contributo dos polos e clusters de empresas. *Exedra*, Portugal, n. 8, p. 22-34, 2013. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4729731>. Acesso em: 8 nov. 2017.

SOLUÇÕES EM GEOPROCESSAMENTO E MAPEAMENTO PARA NEGÓCIOS. Limites de bairros do município de Salvador (BA) (Divisão Política. Governo do Estado da Bahia). *GISMAPS*, Salvador, 7 dez. 2018. Disponível em: <https://gismaps.com.br/downloads/bairros-de-salvador-kml/>. Acesso em: 20 jan. 2023.

ZACCARELLI, S. *Estratégia e sucesso nas empresas*. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2003.

ZAPPA, P.; LOMI, A. Knowledge sharing in organizations: a multilevel network analysis. *In*: LAZEGA, E.; SNIJDERS, T. (ed.). *Multilevel network analysis for the social sciences: theory, methods and applications*. New York: Springer Cham, 2016. p. 273-293. (Série Methods, n. 12).

Produção e gestão de conhecimento imigrante o caso da comunidade croata no Brasil

Katia Gavranich Camargo
Milan Puh

Introdução

Neste capítulo serão discutidas a produção e a gestão do conhecimento imigrante no Brasil, a partir de um estudo de uma comunidade específica, nomeadamente a croata. A constituição dessa comunidade em terras brasileiras se deve às políticas nefastas de escravidão nas Américas e servidão na Europa, cujos projetos colonizadores afetaram tanto a Croácia como país emissor quanto o Brasil como país receptor de grupos expressivos de imigrantes que começam a se instalar nele a partir de 1880. Uma etnia sem reconhecimento oficial até 1993 por parte do Estado brasileiro teve que, ao longo dos últimos 140 anos, desenvolver modos de autopreservação e ressignificação cultural, os quais atualmente permitem que se conheça essa comunidade formada por aproximadamente 80 a 100 mil imigrantes e seus descendentes. O fato de existir uma longa história de articulação comunitária por meio de associativismo e cooperativismo, a qual passou por diversos momentos de negação e perseguição, atribui necessariamente um caráter histórico/historiográfico à pesquisa realizada

para a escrita deste texto. Por isso, nos valeremos de uma abordagem teórico-histórica do que significa o conceito de *zadruga* (cooperativa), como ele foi se redefinindo no processo migratório e quais são as ações e projetos comunitários atuais que se inspiram nessa característica étnica, não exclusiva dos croatas, mas com singularidades a serem evidenciadas aqui por meio dos resultados de uma pesquisa reflexiva.

Esse tipo de pesquisa que leva em consideração o conhecimento produzido e gerenciado numa comunidade imigrante representa uma possibilidade de aperfeiçoamento da inter-relação entre a universidade e a sociedade. Ela reconhece a importância do desenvolvimento de garantias institucionais para a participação de diferentes segmentos sociais nos processos de transformação científica e tecnológica existentes na esfera acadêmica. Portanto, por entendermos a importância da reflexão sobre ações culturais e educativas, definindo suas especificidades metodológicas, aproveitaremos da interdisciplinaridade intrínseca na produção de conhecimento e na sua posterior gestão. Consideramos que, assim, a sociedade brasileira, junto à comunidade acadêmica, terá melhor conhecimento do aspecto solidário e colaborativo fortemente presente em atividades cooperadas, inserindo-as, inicialmente, em um mosaico de relações e tensões históricas, para que depois possamos desenhar novos caminhos e propostas. Em decorrência disso, entendemos que haverá benefícios para a formação de futuros profissionais de ensino superior, por ser um tema de pesquisa inusitado, especialmente se levarmos em consideração os estudos migratórios e/ou étnico-raciais na atualidade.

Pensamos que, investindo mais esforços no evidenciamento e desocultamento de dinâmicas de funcionamento de comunidades imigrantes, poderemos fomentar as metodologias educacionais que resultarão numa maior mobilização de conhecimentos das políticas públicas em diálogo com os conhecimentos comunitários. Este pode ser um dos caminhos para que se pense a nossa sociedade em direção a uma sociedade de aprendizagem, onde informação e conhecimento são produzidos e gerenciados numa ótica de constante estudo.

Nesse sentido, justamente a falta de estudos sobre produção e gestão de conhecimento em comunidades imigrantes acaba impedindo que se pense o quão complexo é criar e manter relações étnicas, especialmente quando elas são empregadas em projetos que subentendem um trabalho conjunto. Entendemos necessário destacar que pesquisas desse tipo poderiam auxiliar no estabelecimento de vínculos entre diferentes atores sociais – instâncias oficiais (prefeituras, secretarias e universidade) e a comunidade. Aqui ainda queremos destacar que o nosso foco será destinado para uma visão baixo-cima, em que se parte do micro (comunitário) e se encaminha para o macro (institucional), apesar de que as nossas observações também permanecerão num nível intermediário, do qual vemos os dois lados. Inicialmente as produções foram feitas por indivíduos que se uniam espontaneamente de acordo com o objetivo do momento, o que posteriormente levou à criação de associações, cooperativas, projetos conjuntos com o poder público (municípios, estados) e outros atores sociais.

Nossa argumentação se situa na percepção de que as ações e dinâmicas comunitárias costumam passar despercebidas enquanto um modo legítimo de produção de conhecimento, que poderá ser parcialmente redefinido e incorporado em outras esferas da sociedade. Acreditamos que esse tipo de modo de produção de conhecimento, embora não científico segundo os preceitos da história da ciência, mas baseado em experiência e posto em diálogo com a academia, poderá contribuir de maneira diferente e complementar. E por fim, a educação na/pela multiculturalidade no Brasil não pode ser um sinônimo da homogeneização das diferenças raciais e étnicas, precisando dar lugar para estudos dos processos históricos, sociais, culturais e políticos de cada uma das suas partes. Assim, propomos a inversão do “orientalismo à brasileira” que Puh (2020b) menciona como responsável pela endogenia da produção de conhecimento da academia brasileira e seu pouco interesse pelo estudo de línguas-culturas do mundo, e que impede que seja aproveitado potencial inerente à existência múltipla da existência do ser humano.

Considerações teórico-metodológicas iniciais

Iniciaremos com a discussão do que entendemos ser produção de conhecimento, uma vez que estamos propondo um outro olhar sobre esse assunto, observando métodos que surgem da experiência histórica e social de um determinado grupo. O conceito de produção de conhecimento em si, que para autores considerados clássicos na área de metodologias de pesquisa, como Gil (2008), indica procedimentos racionais e sistemáticos para se dar respostas aos problemas identificados, envolvendo o uso de métodos, técnicas e outros procedimentos científicos, divididos em algumas fases que levam a uma possível solução. Nessa espécie de definição do que é o procedimento de pesquisa, que leva à constituição de um determinado conhecimento, vemos ainda uma ótica instrumentalista que prevê a solução de dificuldades enfrentadas por determinados setores da sociedade ou Estado. Mas também há outras visões que entendem que o conhecimento pode ter uma dimensão voltada para a compreensão e transformação do mundo, alinhada a uma disposição e necessidade de agir e, por último, enquanto um elemento de libertação, como já propunham autores como Luckesi (1985). Trata-se, portanto, de definir métodos capazes de acionar essas outras dimensões da produção de conhecimento para que seja possível uma sociedade mais democrática e plural.

Esses métodos precisam ser articulados e analisados em relação ao que se chama de abordagem científica, e ainda aquela acadêmica, criando alcances para a confrontação entre cultura como ciência e ciência como cultura, necessários para se ultrapassar algumas das limitações que, inclusive, enfraquecem a posição desses dois espaços epistemológicos na vida da sociedade brasileira (Santos, 2009). O conhecimento científico dominante, herdado de uma certa tradição europeia, estabelece-se a partir do período iluminista e especialmente a partir daquele positivista no final do século XIX. É marcado por forte estruturação, especialização e diferenciação de comunidades específicas no seio da sociedade, cujos efeitos negativos sobre outros modos de produção científica e não científica têm sido analisados

e criticados na América Latina pelo grupo Colonialidade-Modernidade, mas também por Paulo Freire, no contexto brasileiro e mundial.

Com a ciência entendida justamente como cultura, o objetivo acaba sendo superar os modelos ditos universais da razão que impregnam em si imperialismos culturais de caráter (neo)colonial. Entendemos que nessa ótica podemos redefinir essa ciência como cultura, enquanto uma ciência que é colocada em perspectiva, para que possa traçar caminhos que permitirão a constituição de uma ciência baseada na solidariedade de diversos saberes e racionalidades, como constata Santos (2009). Nisso, abre-se um espaço para outros tipos de saberes e racionalidades que advêm dos múltiplos campos científicos, sociais, culturais, tecnológicos e, claro, migratórios, porém fomentando críticas e diálogos sem perder de vista o seu caráter singular, evitando as amalgamações e incorporações homogeneizantes. Compreendendo a ciência como cultura, bem como a cultura como ciência, podemos reforçar modelos que, junto à razão em sua pluralidade, permitem que a cultura tenha um lugar significativo, inclusive para o exercício da cidadania. Aqui, essas outras racionalidades produzidas em contextos sócio-histórico-culturais específicos não serão suplantadas pelo que foi produzido anteriormente, mas indicarão para uma constante necessidade de se contextualizar a produção de conhecimento, ao contrário do que tem sido feito no Brasil com relação à produção de conhecimento por comunidades de imigrantes (Puh, 2020a, 2020b).

Nós entendemos, nesse contexto, que todo conhecimento objetiva uma relação e convivência dos sujeitos com o mundo, na qual funcionam operadores de significação, o que significa, basicamente, que o conhecimento é produzido para fazer sentido, para significar algo a alguém, e que, quando procuramos criá-lo, precisamos de outras pessoas. Ele nunca é um empreendimento totalmente individual e isolado, tanto que sem a sua socialização, não há como garantir que será reconhecido e empregado, servindo ao que foi o seu objetivo. Devido a essa condição, quanto mais amplo e envolvente o conhecimento, mais libertador ele é, e por isso conhecer o modo como determinados grupos de pessoas (no nosso caso, imigrantes croatas) se relacionavam com o mundo e o significavam,

vinculando-os aos processos mais gerais presentes na sociedade, o que garante um certo caráter coletivo, representa um caminho que, inclusive, garantirá a sua autopreservação. Lembramos ainda que sempre se investiga ou pesquisa algo (de modo sistemático ou assistemático) e os resultados que surgem dessa característica humana precisam ser confrontados com outros tipos de conhecimentos produzidos em outras instâncias da sociedade: universidade, Estado etc.

Nosso objetivo é dividido em duas partes. Primeiramente, queremos aproximar as áreas de gestão cultural e estudos de imigração, para que possamos entender melhor como se produz, e se mantém ativo, o conhecimento em uma comunidade com fortes vínculos étnicos. Em segundo lugar, ao tratar de um exemplo específico – comunidade croata no Brasil –, pretendemos mostrar como se deu historicamente a articulação desse grupo de imigrantes, observando os processos de articulação comunitária que passaram de cooperativismo familiar para aquele étnico e, posteriormente, tiveram que se conformar com o associativismo cultural e, mais recentemente, se reestruturaram em rede.

Esperamos que, por meio deste texto, outros grupos de imigração possam entender a cultura em que o conhecimento foi constituído, aproveitando a experiência de grupos prévios e, articulando-os com contribuições científicas mais recentes, possam lançar um olhar mais consciente de suas dinâmicas e agir mais ativamente na produção e gestão de conhecimento como base de sustentação.

Gestão de conhecimento e gestão de cultura

Podemos começar questionando se o termo “gestão do conhecimento” de fato existe, uma vez que autores oriundos da ciência da informação, como Wilson (2006), consideram que o conhecimento reside no indivíduo. Ainda, segundo esse autor, o conhecimento envolve os processos mentais de compreensão, entendimento e aprendizado que se passam na mente, independentemente da interação com o mundo exterior à mente e da interação com outros. Contudo, segundo McInemey (2006), esta ainda é

uma forma muito parcial de analisar a gestão do conhecimento. O argumento de Wilson contra a possibilidade de compartilhar conhecimento é, até certo ponto, plausível, ao encarar a transferência do conhecimento como se fosse a passagem da essência de uma pessoa para outra. Pode-se tentar gerenciar a organização do conhecimento de modo a assegurar que o desenvolvimento da aprendizagem e das habilidades seja encorajado e que a cultura organizacional promova o compartilhamento da informação, que se tornará conhecimento (Januzzi; Falsarella; Sugahara, 2016).

Em lugar de apresentar-se apenas como uma prática de gestão, o compartilhamento do conhecimento é um ato voluntário por parte daqueles que desejam compartilhar seus saberes. Sob esse enfoque, McInerney (2006) nos lembra que compartilhar o que se sabe já era praticado desde os artesãos nas corporações medievais, que repassaram durante séculos seus ensinamentos aos aprendizes e, também, mais recentemente, nas cooperativas, como fizeram os imigrantes croatas. Nesse sentido, quando se deseja compartilhar o conhecimento com, por exemplo, funcionários de uma empresa, subentende-se que gostaríamos de ensinar aos outros as lições que aprendemos ou transmitir as habilidades necessárias para desempenhar bem as tarefas dentro de uma organização (Hislop, 2002). Além disso, “gestão do conhecimento” pode também significar a criação de conhecimento novo, ao encorajar a inovação.

Na prática, o termo acabou por significar muito mais do que somente “gerenciar o conhecimento”. No cerne da prática da gestão do conhecimento, encontra-se o desejo de encorajar o compartilhamento do conhecimento (McInerney, 2006). Qualquer que seja a perspectiva da discussão, observa-se que a informação é determinante para a existência do conhecimento. Vale então considerar um aspecto importante: que a definição da informação ocorre dentro de um dado contexto, ou seja, o conceito da informação assume características do sistema em que ela está inserida (Robredo, 2003). Para analisar como o conhecimento é produzido e gerenciado em uma comunidade imigrante, utilizaremos a perspectiva proposta por Januzzi, Falsarella e Sugahara (2016), pela qual o conhecimento

caminha junto à informação, entendendo-se que pode ganhar diferentes olhares, conforme o contexto em que está sendo discutido.

Quando estudamos a forma como as comunidades imigrantes atuam na nova pátria usando modelos praticados na terra natal, buscamos tornar visível a dimensão social do conhecimento. A dimensão social do conhecimento identifica um nível de consciência coletiva que exige a melhor distribuição dos saberes e das riquezas geradas pela sociedade (Suaiden; Leite, 2006). É uma sinalização para a necessidade de diminuir as desigualdades e socializar o bem-estar, a qualidade de vida, a cidadania e a dignidade humana. Em nosso caso, essa dimensão se materializa por meio das formas de associação da comunidade croata, primeiramente com o espírito cooperativista e de socorros mútuos, posteriormente, nas associações sem fins lucrativos que construíram em São Paulo: Croatia Sacra Paulistana e Sociedade Amigos da Dalmácia. Essas instituições estão focadas na dimensão social do conhecimento, na medida em que seus trabalhos se desenvolvem, de modo geral, a partir do compartilhamento do conhecimento, experiências e saberes na busca da melhoria da qualidade de vida das comunidades em que atuam. É possível observar que o conceito de parceria e seu efetivo exercício foram incrementados e popularizados a partir dessas organizações.

O conceito que norteia essas associações comunitárias no início e, atualmente, empresas sem fins lucrativos é o desenvolvimento sustentável, a preservação da cultura ancestral, educação, estímulo ao esporte e ações sociais, enfim, itens voltados para a melhoria da qualidade de vida na busca de uma união possível entre os membros das associações e da comunidade de seu entorno. Essas associações, classificadas no terceiro setor, possuem fins públicos, porém de caráter privado, pois não se enquadram no primeiro setor (Estado) nem no segundo setor, o das iniciativas privadas e atividades de mercado, pois não possuem objetivos mercantis. Fazem parte do denominado espaço público não estatal (Suaiden; Leite, 2006).

Sob essas associações observamos a dimensão social do conhecimento, que consiste no compartilhamento do saber produzido e acumulado, de forma acessível, a toda a população, de modo a contribuir para com o

crescimento individual e coletivo da sociedade. Ainda segundo Suaiden e Leite (2006), os valores baseados na compreensão, boa vontade e solidariedade são os únicos capazes de agregar valores a essas instituições. A dimensão social do conhecimento trata das mudanças que geram uma nova cultura. É necessário aliar pensamento e sentimento, compreensão e satisfação, aprendizado e realização. Nos dias de hoje é imperativo ousar e inovar, tornar a mediação algo mais que uma simples metodologia, na própria expressão do amor pelo trabalho. Há sistemas sociais mais ou menos solidários, mais ou menos divididos, do ponto de vista das relações afetivas que seus membros mantêm entre si. Isso, obviamente, afetará o nível de confiança que esses sistemas apresentam. A confiança é o fundamento de toda relação social que não se sustenta na força. Sem confiança, tais relações se veem comprometidas e tenderão a se dissolver, como ocorreu na comunidade croata em alguns casos aqui relatados.

Na complexidade da sociedade em que vivemos, surgem valores que passam a caracterizá-la. A inovação é um deles, de fundamental importância, e a criatividade e a inquietação são essenciais para romper as barreiras que protegem a ordem estabelecida e produzir mudanças, sejam elas de cunho social, tecnológico ou cultural. Nesse sentido, as organizações têm que estar atentas para mudanças necessárias para se tornarem mais competitivas, e só conseguirão isso se agregarem um valor chamado inovação. A inovação produz novos nichos de mercado e fortalece a construção da sociedade do conhecimento (Suaiden; Leite, 2006).

Nos últimos anos não foi possível ficar indiferente à expansão da economia cultural, impulsionada pelo desenvolvimento das novas tecnologias da informação, com o deslocamento do foco das atividades industriais para as atividades com base nos recursos intelectuais, e alteraram-se as formas de criação, produção, distribuição e consumo dos bens culturais. As associações croatas não ficaram alheias a esse movimento. Desde 2015 o governo croata tem investido substancialmente em suas comunidades de migrantes, com o intuito de fortalecer os laços dessas comunidades com suas raízes, característica considerada fundamental pelos croatas. Isto se deve à grande importância que o país dá aos croatas residentes fora da

Croácia, existindo até mesmo um departamento que cuida desse assunto, ligado ao Ministério do Interior Croata.

A maioria das organizações culturais de comunidades de imigrantes, a princípio, nasce da lógica “informal”, mas hoje precisa se adaptar rapidamente para a sobrevivência, o que por si só já confere uma mudança de paradigma, voltado à gestão cultural. O poder simbólico é uma importante característica dos bens culturais, pois o produto cultural pode ser posto a serviço da dominação ou da emancipação e, nesse sentido, é um campo ideológico com repercussões importantes na vida cotidiana (Ferreira, 2015). A gestão de aspectos simbólicos dos produtos representa um desafio, pois os bens culturais precisam ser sustentáveis e valorizados pelos consumidores em longo prazo. A partir dos símbolos que influenciam a emoção e a percepção, o consumidor do bem cultural busca uma experiência, produto subjetivo e não utilitário com o qual o gestor cultural precisa aprender a lidar para intensificar a experiência gerada pelo bem cultural (Lampel; Lant; Shamsie, 2009).

Por tudo isso, os autores Lawrence e Philips (2009) consideram que a dificuldade de gerenciar as indústrias culturais deve-se ao fato de que o foco da gestão não está na produção eficiente dos bens palpáveis, e sim na manutenção de uma organização que precisa produzir e vender significados ou bens imateriais. São as singularidades da gestão da cultura e dos bens culturais que subvertem toda a lógica de implantação das teorias de gestão tradicionais na área cultural e exigem dos gestores culturais habilidades específicas para lidar com um produto diferenciado. No caso da comunidade croata, os projetos que envolvem a memória da imigração, manutenção de grupos folclóricos de dança e de música, estímulo ao aprendizado da língua. Para usufruírem do apoio tanto da iniciativa privada como do setor público, essas associações se viram obrigadas a sair do amadorismo, ao se estruturarem como uma associação cultural, mesmo que sem fins lucrativos.

As associações de comunidades imigrantes se viram obrigadas a compreender os desafios da gestão da área cultural, para que fosse possível sobreviver. O mercado cultural norteado por critérios próprios, bastante

específicos, exige resultados mensuráveis em prazo imediato, tais como volume de público, repercussão na mídia, sendo sempre necessário ponderar entre investimento e lucro (Miranda, 2003). Atualmente, os gestores dessas comunidades estão diante de um processo no qual é preciso cada vez mais desenvolver novos modelos de gestão para equilibrar as características singulares dos bens culturais inseridos no mercado cultural e, por que não, da gestão das artes em geral.

Se as associações culturais de comunidades imigrantes quiserem permanecer atuantes, é necessário ampliar as discussões e os estudos sobre a diversificação de fontes financiadoras específicas de cultura e conhecer as interfaces da área cultural com outras áreas afins. Para tanto, será preciso que os agentes e as instituições que compõem o campo cultural se conscientizem de que deverão atuar para a sociedade como um todo, e não apenas, intrinsecamente, para a comunidade de imigrantes e seus descendentes. Além disso, precisam conhecer as experiências passadas para que as suas ações futuras possam ser mais ponderadas e adequadas ao momento. Por isso, na próxima seção traçaremos uma linha histórica de desenvolvimento de ações e modelos de gestão comunitária croata no Brasil.

Passado, presente e futuro da produção e gestão de conhecimento na comunidade croata no Brasil

Nesta parte buscaremos apresentar algumas das características da organização social e cultural croata anteriores ao processo migratório, para depois mostrar como a sua comunidade emigrante no Brasil administrava o conhecimento trazido em um novo território e sociedade, bem como como se relacionava com o ambiente da nova pátria, e dessa forma, produzia novos conhecimentos.

Para falarmos do modo como os imigrantes croatas no Brasil têm produzido e gerenciado conhecimento em diferentes fases de sua constituição, é importante mencionar que o modo como a comunidade se organizou foi trazido da antiga pátria e (re)elaborado na nova. Um dos principais

elementos, o qual ainda é muito marcado na comunidade – nas suas associações e entidades –, é a ideia de cooperativismo.

As cooperativas são um fenômeno que varia bastante de acordo com o local, tempo, etnia e/ou grupo que as organizam e, no caso dos croatas, bem como da maior parte dos povos eslavos, existiam as cooperativas domésticas ou familiares durante séculos, garantindo uma sobrevivência em condições muito adversas, especialmente para quem sofria sob a servidão feudalista. Aproveitando as contribuições de Marković (2009), podemos dizer que essas cooperativas eram comunidades de vida, trabalho, manufatura, consumo e propriedade de várias pessoas e diversas gerações. Em sua maioria, eram pessoas aparentadas que viviam em uma propriedade, na mesma casa e sob a administração de conselhos cooperativos, compostos por todos os membros adultos, que escolhiam anfitrião-ancião como gestor comunitário interno e representante para assuntos “de fora”. Eram considerados como membros da cooperativa todas as pessoas que nasceram, se casaram ou que foram recebidas sob o acordo ou o consentimento de outros membros, o que posteriormente também virá a ser determinado pelas autoridades governamentais, remodelando-as de acordo com as ideias políticas. A interferência administrativa, legislativa e política nas cooperativas do território croata começa a se efetivar de modo mais intenso a partir de 1873, quando foi promulgada a primeira lei que definia a sua organização, constituição e funcionamento. Como regra geral, qualquer pessoa que, após 16 anos de idade, estivesse morando em uma cooperativa por pelo menos dez anos, se tornava seu membro pleno, exceção feita aos serviços externos, que podiam servir durante toda a sua vida sem obter esses direitos, como podemos concluir a partir do texto de Pavličević (1989). Antes disso, os croatas e outros eslavos faziam a sua própria organização e funcionamento, adaptando-se às novas circunstâncias; já no século 20, o cooperativismo passará por momentos de maior tutela estatal, como foi entre 1941 e 1990, quando a Croácia fazia parte da Iugoslávia, e após 1990, quando o país se emancipa politicamente e redefine o cooperativismo como um ator econômico mais independente e autônomo.

Portanto, quando os imigrantes croatas chegaram no Brasil, entre 1880 e 1960, seu modo de atuação comunitária era baseado principalmente nessa noção de trabalho conjunto familiar com possibilidade de articulação com outros grupos; e por isso autores como Matijašević (2005) consideram que se trata de um modelo econômico não baseado no capital, mas sim no associativismo de pessoas, isto é, nos recursos humanos nele contidos. No país de recepção, essa tradição acabou se transformando em outras modalidades, algumas bastante curiosas, como é o caso do fenômeno chamado faxinal, presente em diversos estados do Sul do Brasil, principalmente no Paraná, onde os eslavos imigrados, nesse caso principalmente poloneses e ucranianos, acabaram criando terras comunais em contato com a população indígena e negra. Nesse fenômeno social brasileiro também se mantinha tais características de associação e cooperação, o que garantiu o seu desenvolvimento singular na zona rural.

Uma característica forte nesse tipo de uso comunal cooperado é a autogestão (Carvalho, 1984; Nerone, 2000), que pode ser definida como atuação conjunta em todas as esferas da vida comunitária, dividindo-se as responsabilidades entre todos os envolvidos. Além dessas cooperativas, mais baseadas nas relações familiares de pequenos grupos, há também cooperativas profissionais que representam grandes atores econômicos no Brasil e em outros lugares, não somente na agricultura, mas também no turismo e em outros setores de serviços (Holm *et al.*, 2017). Podemos assim constatar que o cooperativismo é uma característica étnica eslava que abordaremos a partir da experiência croata, pensando-se nas dinâmicas internas de cada local.

Os croatas, assim que chegaram no Brasil, começaram a se articular para criar suas entidades, que mantinham funcionamento de cooperativas familiares que se ajudavam em todos os aspectos da vida, estabelecendo laços muito íntimos e próximos (Puh, 2017). Em seguida, com um aumento significativo de imigrantes em terras brasileiras, criaram as primeiras cooperativas na cidade de São Paulo, cuja função, naquele meio urbano, era auxiliar os novos imigrantes na sua inserção econômica, habitacional, cultural etc. Por conta das pressões e proibições vindas do

governo brasileiro que, a partir dos anos 1930, começa abertamente a combater o “perigo imigrante” e a exigir o fechamento e/ou nacionalização de muitas instituições criadas por grupos étnicos recém-chegados, as cooperativas começam a ceder lugar para associações, numa tentativa de autopreservação. Nesse processo, muitas atividades econômicas, sociais, informativas e outras foram excluídas oficialmente dos propósitos das entidades de cunho étnico-imigrante, como eram as croatas e iugoslavas (Puh, 2018). Posteriormente, a partir dos anos 1950, com a instauração de um cenário menos repressivo para esses grupos, novas entidades foram criadas, focando um único aspecto de atuação, o de associações culturais (Puh, 2019). Assim, pelo menos para um olhar externo, as associações se preocupavam somente, ou principalmente, com o aspecto de expressão e preservação cultural das suas raízes, uma tendência que durou até mais recentemente, quando ressurgiram as discussões sobre a necessidade de ampliação da atuação de entidades de caráter migratório para outros elementos da vida social, propondo-se a criação de grupos de estudo de negócios entre Brasil e Croácia e rede de profissionais (de origem) croata(s), por exemplo. Portanto, podemos criar a seguinte linha de “evolução”, ou melhor dito, transformação da organização comunitária, que expressa o modo como o conhecimento se produzia e gerenciava entre os imigrantes croatas: cooperativismo familiar – cooperativismo étnico – associativismo cultural – coopera-associativismo em rede. Nas linhas a seguir, retomaremos rapidamente essa história para esmiuçar algumas características e efeitos dessas mudanças, para oferecer um olhar mais analítico e consciente sobre uma comunidade específica para o qual pensamos que será importante para que as próprias instituições, entidades e grupos étnicos-imigrantes possam fazer uma autorreflexão e se reinventar de acordo com seus objetivos, possibilidades e necessidades.

A primeira fase da vida comunitária croata no Brasil foi a mais próxima do que chamamos de cooperativismo familiar, pois eram ainda poucas as famílias e poucos os indivíduos no Brasil até 1918, momento em que a Croácia deixa de fazer parte do Império Austro-Húngaro e integra o Reino dos Sérvios, Croatas e Eslovenos (Puh, 2017). Conforme o autor,

essas famílias estavam em uma posição de dificuldade de integração e sustentação pelo fato de não existir nenhum apoio oficial, por isso se apoiavam nos mais variados aspectos da vida cotidiana, até que em 1907 se cria uma associação intitulada Águia Iugoslava, cuja finalidade era oferecer um espaço de expressão cultural e esportiva, já que o restante era resolvido no convívio cotidiano. Aqui vemos que já aconteceu uma mudança significativa no funcionamento étnico-comunitário, uma vez que do cooperativismo familiar foi extraído o aspecto cultural, que passa a ser efetivado por meio da associação que também tinha um fim político no contexto da luta pelo reconhecimento nacional no mencionado império, servindo como estratégia de militância étnica que será empregada em outros momentos. Essa mudança também afetou o modo como a própria comunidade se entendia, pois a cultura deixa de ser exclusivamente realizada num ambiente informal, tal como era o caso na antiga pátria, um movimento que chamamos de “ida da Primeira à Segunda Natureza”, inspirado em Nahachevsky (2001). Esse autor, pesquisando folclore ucraniano, afirma que as comunidades étnicas, num processo de formação nacional, passam de um primeiro momento, em que a cultura (dança, música etc.) é parte integral da vida da comunidade, para um segundo, não ligado a ela integralmente, usada para outros fins e podendo ser realizada em momentos fora do calendário tradicional tácito.

Isso fica muito mais evidente a partir da segunda fase de organização comunitária croata que, nos anos 1920 e 1930, cria uma dezena de instituições comunitárias que foram surgindo e desaparecendo ao longo das duas décadas: Cooperativa Nacional Iugoslava, União Mútua Iugoslava 1 e 2, Sociedade Iugoslava, Comunidade Nacional Iugoslava, Clube Nacional Iugoslavo “Belém”, Sociedade Croata de Ação Educativa e Ajuda Mútua “Pátria”, o clube esportivo Dalmácia, Sociedade de Ajuda Mútua “Adriático” etc. Trata-se de um período em que acontece uma grande onda de emigração em direção ao Brasil, o que é mais detalhadamente explicado em Puh (2018), criando uma robusta comunidade com aproximadamente 30 mil imigrantes conhecidos como iugoslavos. Esses imigrantes não somente aderiram ao cooperativismo étnico, mas também expandiram

sua atuação para diversas outras esferas de assistência social, cultura e esporte, bem como apresentaram uma multiplicidade de identificações étnico-nacionais: uma grande parte iugoslava, algumas regionais (Dalmácia e Adriático), e também étnica croata, expressão evidente daquela época, em que diversas identidades estavam constantemente em contato e, mais ainda, em disputa. Sua grande quantidade também se deve à inexistência de uma representação oficial-institucional do país de origem até 1939, quando a embaixada é inaugurada no Rio de Janeiro. A partir da pesquisa de Puh (2018), podemos conhecer algumas entidades, como a Cooperativa Nacional Iugoslava, cujo objetivo era o estabelecimento de uma sede própria, o desenvolvimento de atividades culturais e sociais para a comunidade, auxílio-saúde e auxílio-desemprego às famílias, formação de uma colônia agrícola e fornecimento de livros, revistas e criação de uma biblioteca. Sua atuação era ampla e envolvia a produção e gestão de conhecimento em diversas áreas da vida dos imigrantes. Com o aumento dessas entidades, cria-se também a Associação das Sociedades Nacionais Iugoslavas, que reunia todas as instituições oficiais que se identificavam com a proposta iugoslava. Ao mesmo tempo, como vimos na lista anterior, estabeleceram-se também cooperativas e associações explicitamente croatas, o que reforça a multiplicidade identitária, uma singularidade desse grupo imigratório, tornando ainda mais complexa a produção e gestão de conhecimento. E ainda houve tentativas de criação de entidades supranacionais que reuniriam todos os eslavos, como foi o caso da Associação Pan-Eslava, proibida e liquidada em 1938, novamente em função do getulismo na proibição de movimentos étnicos e/ou comunistas, sendo que mais uma tentativa de criação ocorreu após a Segunda Guerra Mundial.

Porém, é importante destacar que todas essas entidades comunitárias deixaram de existir ou foram renomeadas até 1940, tanto pelos fatores internos da comunidade como pelos externos do Brasil, tornando quase invisível essa rica experiência histórica, fato já abordado por Camargo e Puh (2020) ao tratarem do processo de desocultamento étnico. Podemos dizer que nessa segunda fase de organização comunitária, que corresponde à segunda fase de imigração croata (1918-1941), há uma passagem

de predominância do cooperativismo étnico para o associativismo cultural, o que de fato se concluirá na terceira fase da imigração posterior a 1941.

É preciso lembrar que o levantamento de dados sobre a temática de produção e gestão comunitária de conhecimento não se dá somente por meio de documentos oficiais, nos quais nos baseamos para realizar a identificação e análise de entidades mencionadas até agora, pois a comunidade também fazia isso no nível individual, com a criação de registros em forma de diários de caráter coletivo e, de modo mais profissional, com a criação de jornais cuja função também era ajudar a organizar e sistematizar informações e conhecimentos obtidos na nova pátria.

O primeiro exemplo de que se tem notícia de uma tentativa de sistematizar esse conhecimento por meio de um registro em texto é o épico “A partida para o Brasil dos habitantes de Vela Luka e Blato, em 20 de abril de 1925”, escrito pelo imigrante croata Ivan Dragojevic “Veli”. Norma Marinovic Doro, uma das primeiras pesquisadoras nas pesquisas sobre a comunidade imigrante em questão no Brasil, conta que, ao entrevistar camponeses que permaneceram nas aldeias de Blato e Vela Luka, constatou que muitos entrevistados possuíam cadernos, já velhos, amarelados pela ação do tempo, contendo um épico que narrava a ida de um grande grupo de imigrantes dessas localidades para o Brasil (Doro, 2008). Esse fato levou a pesquisadora a analisar esse tipo peculiar de produção literária. Por meio da leitura e análise do épico escrito do imigrante, Ivan Dragojevic constatou que seu poema estava inserido na cultura rural do Sudoeste Europeu, chamado por alguns de Bálcãs. Nessa parte da Europa, os camponeses, desde a Idade Média, criavam épicos que cantavam seus heróis e mitos, registrando os novos acontecimentos que tinham profundo significado naquela sociedade e os guardavam na memória. Os temas mais comuns eram canções de trabalho, canções de amor, canções de núpcias, canções de tristezas e saudades, canções de heróis. Essa forma de literatura popular dos eslavos dos Bálcãs acompanha toda a vida do indivíduo, do nascimento até a morte, dando-lhe uma dimensão poética.

Esse texto épico constituiu um importante elo entre as famílias croatas, recém-chegadas em 1925, pois foram distribuídas nas fazendas de café no

vasto interior do estado de São Paulo. De alguma forma, ele tinha consciência da importância de contar a sua história e a das cerca de 300 famílias que saíram das videiras e barcos de pesca de uma ilha da Dalmácia para a dura vida nas fazendas de café brasileiras, em regime de colonato. Há relatos de que seus escritos passavam pelas fazendas, por meio da compilação em pedaços de papel e nos famosos “cadernos de fazenda”, e até chegaram a ser enviados para Blato e Vela Luka, conforme o relato de Marinovic Doro.

Por meio desses relatos, soubemos que as famílias, mesmo separadas, morando e trabalhando em fazendas localizadas em cidades distantes, interligadas por estradas de ferro do interior do estado de São Paulo, mantinham-se em contato, por carta ou por meio de emissários, contribuindo também de modo rudimentar para a criação da primeira rede da comunidade croata do Brasil. Após a crise da Bolsa de Nova York, em 1929, que afetou brutalmente os preços do café, somando-se aos abusos nas fazendas e às poucas oportunidades econômicas, as famílias croatas foram abandonando as fazendas e conseguiram se reagrupar novamente, na cidade de São Paulo, em dois bairros fabris: Mooca e Belenzinho, chegando ao ponto de constituir pequenas aldeias croatas em plena capital do estado (Camargo, 2017)¹.

Aqui vemos o processo empírico de como uma informação é convertida em conhecimento quando um indivíduo consegue relacioná-la a outras informações, compreendendo seu significado, em um determinado contexto. Observa-se que parte do conhecimento tácito construído é passível de ser reconhecido pelo indivíduo e, uma vez que tenha condições cognitivas para explicitá-lo, este poderá ser sistematizado, organizado, disseminado e apropriado por outros em uma espiral crescente. A informação produzida por Dragojevic foi responsável por alimentar

1 O manuscrito original do sr. Ivan Dragojevic nunca foi publicado na íntegra, permanecendo restrito ao âmbito familiar durante cerca de 60 anos. Ele foi “redescoberto” pelo jornalista Gregório Bacic, por ocasião da coleta de depoimentos para o documentário de sua autoria, *Relatório Bicho D’Água* (inconcluso). Por sugestão de Bacic, a família doou o caderno para o Arquivo do Estado de São Paulo, em 1985, pois este era um importante registro da imigração croata.

uma tese de doutorado (Doro, 1989), uma publicação bilíngue sobre as relações entre a Croácia e o Brasil (Talan, 1998) e por referência para livros sobre imigração (Puh, 2017, 2018, 2019), inclusive um de culinária croata (Camargo, 2014).

Não é somente por meio de documentos e da mídia impressa que foi possível conhecer, estudar e aproveitar a experiência histórica da gestão comunitária croata no Brasil. Outro elemento importante é a existência de patrimônios croatas na atualidade, os quais também consideramos brasileiros, pois permitem que o conhecimento comunitário construído na nova pátria se mantenha e, ao mesmo tempo, se redefina. Sobre esse aspecto da comunidade croata, escrevemos em Camargo e Puh (2020), discutindo sobre os processos de desocultamento étnico, cujos principais resultados trazemos a seguir.

Apenas após a primeira geração de imigrantes estar plenamente ambientada na nova pátria, com empregos estáveis e famílias constituídas, foi possível a essa comunidade evoluir da fase “orgânica” para uma fase mais organizada. É quando surgem as atuais associações croatas do Brasil, primeiramente sem uma sede própria e, a partir de 1959, com um terreno no bairro Jabaquara, onde será construído o prédio da Croatia Sacra Paulistana, e no mesmo ano, a Sociedade Amigos da Iugoslávia, hoje Dalmácia, também inicia a construção do edifício próprio no bairro do Belém. Nessa terceira fase de organização comunitária, falamos de associativismo cultural, o qual foi um meio de garantia para que essas pessoas pudessem viabilizar a existência de uma entidade étnica-imigratória em condições desfavoráveis para a expressão identitária.

A partir daquele momento, a comunidade já contava com profissionais liberais, engenheiros, contabilistas e advogados formados no Brasil, que reuniram as informações relativas às suas formações para fundarem as associações. Ainda motivados pela Primeira Natureza, eles queriam um espaço próprio onde pudessem se reunir para cantar, dançar, celebrar datas festivas, jogar e falar seu idioma. Os estatutos de ambas as associações também previam ações sociais (aqui, no sentido de reuniões, festas e

afins), filantrópicas (socorro a vítimas de enchentes ou desastres e auxílio aos mais necessitados, não só da comunidade) e esportivas.

Corroborando com essa ideia, Alvarenga Neto, Barbosa e Pereira (2007, p. 7) afirmam que o conhecimento só existe na mente humana em sinergia com propósitos individuais ou coletivos. No caso da comunidade imigrante, os croatas traziam consigo conhecimentos sobre terra, sobre as relações econômicas baseadas no cooperativismo e na ajuda mútua. Nesse movimento, constituíam associações comerciais, construíam casas em regime de mutirão e estavam sempre muito próximos, auxiliando-se mutuamente. Com o passar dos anos, as necessidades básicas foram diminuindo, dando lugar ao mencionado elemento cultural como o principal aglutinador comunitário. Nos primeiros 30 anos das associações ainda era possível mantê-las em funcionamento, ainda que de forma amadora e voluntária. Mas a partir dos anos 1990, a então recém-queda do Muro de Berlim e a Guerra pela Independência da Croácia começaram a atingir também as pequenas associações de imigrantes. E aqui podemos começar a falar de uma quarta fase, que pressupõe a mudança do associativismo cultural para o coopera-associativismo em rede, que permite uma maior gama de possibilidades de atuação comunitária e, claro, de produção e gestão de conhecimento, cujas características identificaremos e comentaremos nas linhas abaixo, enquanto uma espécie de considerações finais. Lembramos que a discussão sobre formação de redes, inclusive estas baseadas em identidade e inovação, já foi identificada como tendência atual na própria Croácia por autores como Kukavica (2013), que reforça a sua importância na manutenção de vínculos com a pátria-mãe.

O conhecimento empírico e a expressão cultural já não eram suficientes para manter os grupos unidos, as legislações para a manutenção de associações se tornaram cada vez mais disciplinadoras, a competitividade com outros meios de convivência culminaram na diminuição do quadro associativo e quase fechamento de muitas associações. No atual contexto econômico e social, faz-se preciso descobrir como fazer com que as associações de imigrantes possam, por meio da gestão do conhecimento e da gestão cultural, voltar a despertar interesses na comunidade. Esse desafio

se torna maior de acordo com a complexidade da organização, pois se presume que, quanto mais complexa ela for, maior a probabilidade de fragmentação do conhecimento necessário para suportar suas atividades. Cabe à gestão do conhecimento integrá-lo em seus objetivos organizacionais. Trata-se de um processo complexo e desafiador, que envolve várias áreas da ciência, como as ciências da informação, psicologia, economia e também vários aspectos organizacionais, como cultura, liderança, tecnologia, aprendizagem e estrutura (Lage, 2003 *apud* Kajimoto; Valentim, 2017). A gestão cultural entra em cena como uma nova atividade profissional na área de gestão, com importantes especificidades relacionadas ao seu objeto de trabalho, bens e valores imateriais. Portanto, na última parte desse texto, traçaremos as nossas considerações finais, partindo desse cenário.

Considerações finais: atualidade da gestão e produção de conhecimento imigrante da comunidade croata

Nesta última seção de nosso capítulo abordaremos o momento atual da produção e gestão de conhecimento na comunidade croata no Brasil, procurando mostrar o que ocorre no seu seio e também oferecendo alguns encaminhamentos para que essa mudança para um coopera-associativismo em rede possa se efetivar, trazendo uma nova possibilidade de estruturação e preservação de grupos imigrantes no Brasil. Por um lado, há atividades que ocorrem em sintonia ou paralelamente ao que acontece nas associações, permitindo uma expressão mais individual dos interesses, habilidades e expressões dos seus membros; por outro lado, estão em criação novas propostas coletivas de organização comunitária, tais como a Câmara de Comércio, Estudos e Negócios Brasil-Croácia, que teve início de funcionamento em 2023, e rede de profissionais e autônomos.

Pensando nas atividades ou projetos individuais, temos o projeto de pesquisa culinária realizado por Camargo (2014), em que foi possível reunir e sistematizar a informação, transformando-a em conhecimento capaz de ser compartilhado intra e extra comunitariamente. O livro de

receitas *Croácia: cozinha e memória dálmata* versa sobre as memórias da imigração croata pelo ponto de vista de uma neta que aprendeu a cozinhar com sua avó croata. Este é um importante marco para a comunidade croata, pois é o primeiro livro sobre culinária croata publicado em língua portuguesa, trazendo um outro olhar, profissional, uma vez que a autora é formada em nutrição e gestão cultural. Um dos projetos postos recentemente em ação foi o programa de rádio *A Europa de Lá*, em uma emissora conceituada, que traz conhecimentos relativos à cultura, arte, história, culinária e literatura dos Bálcãs e do Leste Europeu, inserindo a Croácia em um escopo geopolítico maior, permitindo um melhor entendimento do modo como a experiência croata de produzir e gerenciar diferentes conhecimentos pode ou não ser semelhante ao dos demais países do seu entorno ou grupo étnico eslavo.

No que se refere aos projetos institucionais, temos que citar os de nome “Memória Dálmata” e “História da Croácia e da imigração croata no Brasil”, que constituem um importante meio de sistematização da informação, por meio da coleta, catalogação e digitalização de documentos, fotos, objetos e depoimentos, para compartilhamento por meio da internet e para pesquisas acadêmicas, genealógicas e outras. Outras iniciativas de sistematização e compartilhamento de conhecimento mais coletivo são as entidades que compõem o quadro de atuação das duas associações culturais, integrando o que chamamos de Segunda Natureza da atuação cultural em comunidades étnicas. Esses grupos permitem um trabalho mais especializado sobre atividades culturais, as quais passam a se realizar em momentos fora do calendário anual que se realizava inicialmente. O Grupo Folclórico Jadran, que faz pesquisa de músicas folclóricas croatas e possui um rico acervo de trajes típicos, e a Klapa Frana, conjunto musical que faz pesquisa da música popular e tradicional croata. Ambos participam de apresentações públicas, não só nas associações croatas, mas em festivais de música e danças folclóricas pelo país. O Clube do Bordado Croata visa reunir informações sobre as tradições das artes manuais croatas, formando um grupo ativo que promove oficinas e publicações nas redes sociais sobre o assunto.

Procurou-se, ainda, expandir os ambientes mais formalizados, onde seria possível efetivar a produção e promoção de conhecimento gerado no seio da comunidade. Assim, a comunidade croata participa de feiras culturais, que muitas vezes reúnem todos esses projetos e saberes, como por exemplo a Festa do Imigrante, promovida pelo Museu da Imigração de São Paulo, o Festival de Músicas e Danças do Centro Cultural Brasil-Japão, a Festa das Flores de Atibaia, Feira do Leste Europeu, promovida pela Associação de Amigos da Vila Zelina, e a Feira de Gastronomia da Catedral Ortodoxa Russa São Nicolau de São Paulo. Aqui podemos observar que a comunidade croata está bem integrada às iniciativas culturais, fazendo circular e compartilhando seu conhecimento. A Sociedade Amigos da Dalmácia e a Croatia Sacra Paulistana participam da Jornada do Patrimônio, promovida pela Secretaria de Cultura do Município de São Paulo, fazendo parte do Mapa da Cultura de São Paulo.

Por fim, está em curso a efetivação de duas novas propostas de atuação comunitária, uma focada em estudos sobre negócios entre Croácia e Brasil, com intuito de obter e (re)criar conhecimento sobre o funcionamento econômico dos dois países, características das suas forças produtivas e dos recursos humanos e, em última instância, a criação de condições para que os países possam se aproximar mais e que a comunidade possa sentir benefícios dessa aproximação na temática escolhida (há um outro texto sobre esse assunto neste livro). Uma função importante, percebida como central para esse grupo, é a abordagem intercultural, pelo fato de se tratar de países que são vistos como distantes por não se conhecer as características culturais de cada um e como mitigar possíveis tensões e promover as necessárias aproximações, sendo este o tema de um dos capítulos que compõem o livro desta publicação. Outro projeto que tem sido iniciado é o de rede de profissionais e autônomos croatas e seus descendentes, cujo objetivo é estabelecer um espaço de articulação comunitária para todos os membros interessados em buscar vínculos familiares, profissionais, regionais ou pessoais com outras pessoas que se identificam com a Croácia ou são seus simpatizantes. Assim, o modelo de articulação comunitária de um grupo imigratório passaria a se basear em princípios que unificam

o cooperativismo familiar e étnico com associativismo cultural, aproveitando toda a experiência histórica e o conhecimento comunitário gerado ao longo dos séculos na antiga pátria e nas décadas de presença na nova pátria. Desse modo, entendemos ser possível e necessária a existência de diferentes modelos de produção e gestão de conhecimento, unindo as aspirações individuais com aquelas mais amplas, coletivas, necessárias para a preservação e reinvenção desses grupos, que estão no território brasileiro já há, no mínimo, 140 anos.

Esperamos que neste capítulo tenha sido possível perceber, a partir de um caso de uma comunidade imigrante específica, que é preciso analisar a trajetória histórica nos países de origem e de recepção, os acertos e os erros individuais e coletivos e as contribuições mais visíveis e invisíveis de diversas naturezas (instituições, registros, patrimônios), para que se possa ter uma visão mais sistematizada e organizada da produção e gestão de conhecimento. Isso, por sua vez, fará com que os gestores e dirigentes de outras comunidades, étnicas ou não, se voltem para si e, conseqüentemente, para o seu futuro, pensando em modelos possíveis que poderão garantir uma transformação social mais ampla em prol do reconhecimento da diversidade humana e da intrínseca necessidade do ser humano de estar junto a outros e outras, baseando-se nas relações de cooperação e associação livre e respeitosa, em uma sociedade mais democrática e justa.

Referências

ALVARENGA NETO, R.; BARBOSA, R.; PEREIRA, H. Gestão do conhecimento ou gestão de organizações da era do conhecimento? Um ensaio teórico-prático a partir de intervenções na realidade brasileira. *Perspectivas em Ciência da Informação*, Belo Horizonte, v. 12, n. 1, p. 5-24, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pci/a/Mqg8PhhJPdFVTQwyx4gNZMP/>. Acesso em: 6 fev. 2024.

AVELAR, E. A.; VIEIRA, E. A.; SANTOS, T. de. Gestão do conhecimento: uma análise das pesquisas brasileiras desenvolvidas na primeira década do século XXI. *Perspectivas em Gestão & Conhecimento*, João Pessoa, v. 1, n. 2, p. 150-165, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/pgc/article/view/9806>. Acesso em: 6 fev. 2024.

- CAMARGO, K. G. *Croácia: cozinha e memória Dálmata*. São Paulo: Escrituras, 2014.
- CAMARGO, K. G. Na terra dos dálmatas: um mapeamento afetivo dos bairros do Belenzinho e da Mooca. *Revista do Centro de Pesquisa e Formação*, São Paulo, n. 4, p. 183-193, 2017. Disponível em: <https://portal.sescsp.org.br/files/artigo/6da34151/ed79/49f6/84c7/9ab368489802.pdf>. Acesso em: 6 fev. 2024.
- CAMARGO, K. G.; PUH, M. “Ver o invisível”: patrimônio da imigração croata em São Paulo. *Revista de Estudos Interdisciplinares*, Rio de Janeiro, v. 2, n. 2, p. 24-43, 2020. Disponível em: <https://revistas.ceeinter.com.br/index.php/revistadeestudosinterdisciplinar/article/view/45/41>. Acesso em: 6 fev. 2024.
- CARVALHO, H. M. de. *Da aventura à esperança: a experiência auto-gestionária no uso comum da terra*. Curitiba: [s. n.], 1984. Mimeografado.
- DORO, N. M. *A imigração iugoslava no Brasil*. 1989. Tese (Doutorado em História) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1989.
- DORO, N. M. Narrativa épica e imigração. In: ENCONTRO REGIONAL DE HISTÓRIA: poder, violência e exclusão, 19., 2008, São Paulo. *Anais [...]*. São Paulo: ANPUH, 2008.
- FERREIRA, C. R. A gestão e o gestor cultural: uma análise de características. *Revista do Centro de Pesquisa e Formação*, São Paulo, n. 1, p. 37-50, 2015. Disponível em: <https://portal.sescsp.org.br/files/artigo/5dfca292-c9ea-493b-9b1f-fa0b29d6d032.pdf>. Acesso em: 6 fev. 2024.
- GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- HISLOP, D. Mission Impossible? Communicating and sharing knowledge via information technology. *Journal of Information Technology*, [United Kingdom], v. 17, n. 3, p. 165-177, 2002.
- HOLM, C. C. *et al.* Planejamento participativo do turismo e seus desafios: a aplicação dos princípios de Elinor Ostrom na Colônia Witmarsum-PR, Brasil. *Rosa dos Ventos*, Caxias do Sul, v. 9, n. 3, p. 457-471, 2017.
- JANUZZI, C. S. C.; FALSARELLA, O. M.; SUGAHARA, C. R. Gestão do conhecimento: um estudo de modelos e sua relação com a inovação nas organizações. *Perspectivas em Ciência da Informação*, Belo Horizonte, v. 21, n. 1, p. 97-118, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pci/a/mNgjLFG7n7RXcZy7HHSy96J/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 6 fev. 2024.

- KAJIMOTO, N., VALENTIM, M. L. P. Aplicação do método *storytelling* de gestão do conhecimento para a constituição da memória organizacional do movimento *Shindo Renmei*. *RICI: revista ibero-americana de Ciência Da Informação*, Brasília, DF, v. 10, n. 2, p. 364-387, 2017. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/RICI/article/view/2556>. Acesso em: 6 fev. 2024.
- KUKAVICA, V. *Umreženi identiteti*. Zagreb: Hrvatska matica iseljenika, 2013.
- LAMPEL, J.; LANT, T.; SHAMSIE, J. Equilíbrio em cena: o que aprender com as práticas organizacionais das indústrias culturais. *Revista de Administração de Empresas*, São Paulo, v. 49, n. 1, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rae/a/gGZm3fTF7Lrt4xDTS3pBP8M/?lang=pt>. Acesso em: 6 fev. 2024.
- LAWRENCE, T.B.; PHILLIPS, N. Compreendendo as indústrias culturais. In: BENDASSOLLI, P. F. et al. (coord.). *Indústrias criativas no Brasil*. São Paulo: Atlas, 2009. p. 3-23.
- LUCKESI, C. C. et al. *Fazer universidade: uma proposta metodológica*. São Paulo: Cortez, 1985.
- MARKOVIĆ, I. Podjela i raspad kućnih zadruga u Slavoniji u 19. stoljeću. *Scrinia Slavonica*, [s. l.], n. 9, n. 1, p. 221-231, 2009. Disponível em: <https://hrcak.srce.hr/61598>. Acesso em: 6 fev. 2024.
- MATIJAŠEVIĆ, A. Zadržno zakonodavstvo u Hrvatskoj: razvoj i problemi legislative poljoprivrednog zadrugarstva. *Sociologija i prostor*, [s. l.], n. 43, n. 1, p. 153-170, 2005. Disponível em: <https://hrcak.srce.hr/32877>. Acesso em: 6 fev. 2024.
- MCINERNEY, C. R. Compartilhamento e gestão do conhecimento: profissionais da informação em um ambiente de confiança mútua. In: TARAPANOFF, K. (org.). *Inteligência, informação e conhecimento em corporações*. Brasília, DF: IBICT; UNESCO, 2006. p. 57-72. Disponível em: <https://livroaberto.ibict.br/handle/1/465>. Acesso em: 6 fev. 2024.
- MIRANDA, D. S. de. Democratizar a cultura, democratizar as culturas. In: BRANT, L. (org.). *Políticas culturais*. Barueri: Manole, 2003. p. 29-33.
- NAHACHEVSKI, A. Once again: on the concept of “Second Existence Folk Dance”. *Yearbook for Traditional Music*, [United States], v. 33, p. 17-28, 2001. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/1519627?seq=2>. Acesso em: 6 fev. 2024.
- NERONE, M. M. *Terras de plantar, terras de criar – sistema faxinal: Rebouças – 1950-1997*. 2000. Tese (Doutorado em História) – Faculdade de Ciências e Letras, Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2000.

PAVLIČEVIĆ, D. Hrvatske kućne zadruge I. (do 1881). *Radovi zavoda za hrvatsku povijest*, Zagreb, v. 23, n. 1. p. 354-357, 1989. Biblioteka znanstvenih radova Sveučilišne naklade Liber i avod aza hrvatsku povijest Filozofskog fakulteta u Zagrebu. Disponível em: <http://darhiv.ffzg.unizg.hr/id/eprint/6327/>. Acesso em: 6 fev. 2024.

PUH, M. Estudos eslavos no Brasil: constituição de uma área. *Revista X*, Curitiba, v. 15, n. 6, p. 674-697, 2020a. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revistax/article/view/76848>. Acesso em: 6 fev. 2024.

PUH, M. (org.). *A Croácia no Brasil após 1941: terceira fase da imigração*. São Paulo: Croatia Sacra Paulistana, 2019.

PUH, M. (org.). *A Croácia no Brasil até 1918: primeira fase da imigração*. São Paulo: Croatia Sacra Paulistana, 2017.

PUH, M. (org.). *A Croácia no Brasil entre 1918 e 1941: segunda fase da imigração*. São Paulo: Croatia Sacra Paulistana, 2018.

PUH, M. “Tudo junto e misturado?”: as contribuições e os limites do multiculturalismo no ensino de línguas. *Revista El Toldo de Astier: propuestas y estudios sobre enseñanza de la lengua y la literatura*, La Plata, ano 11, n. 20-21, p. 415-432, 2020b. Disponível em: <http://www.eltoldodeastier.fahce.unlp.edu.ar/numeros/numero20/pdf/Puh.pdf>. Acesso em: 6 fev. 2024.

ROBREDO, J. *Da ciência da informação revisitada: aos sistemas humanos de informação*. Brasília, DF: Thesaurus, 2003.

SANTOS, M. E. V. M. dos. Ciência como cultura: paradigmas e implicações epistemológicas na educação científica escolar. *Química Nova*, São Paulo, v. 32, n. 2, p. 530-537, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/yXdbXyLqVhWLz9P4nwdjGLL/>. Acesso em: 6 fev. 2024.

SUAIDEN, E.; LEITE, C. Dimensão Social do Conhecimento. In: TARAPANOFF, K. (org.). *Inteligência, informação e conhecimento em corporações*. Brasília, DF: IBICT: UNESCO, 2006. p. 99-114. Disponível em: <https://livroaberto.ibict.br/handle/1/465>. Acesso em: 6 fev. 2024.

TALAN, N. *Croácia-Brasil: relações histórico-culturais*. Zagreb: Društvo hrvatskih književnika, 1998.

WILSON, T. D. A problemática da gestão do conhecimento. In: TARAPANOFF, K. *Inteligência, informação e conhecimento em corporações*. Brasília, DF: IBICT: UNESCO, 2006. p. 37-55. Disponível em: <https://livroaberto.ibict.br/handle/1/465>. Acesso em: 6 fev. 2024.

Interculturalidade na migração como propulsora de relações internacionais

Marcelo Rocha e Silva Zorovich
Milan Puh

Introdução

Neste capítulo serão exploradas diferentes possibilidades de se criar relações entre países, baseadas na migração. Nesse contexto, estamos pensando especificamente nas relações bilaterais Brasil-Croácia, as quais podem ser promovidas por meio da comunidade imigrante croata que se instalou em terras brasileiras nos últimos 140 anos. Atualmente esses dois países mantêm relações diplomáticas por meio das embaixadas sediadas nas capitais de cada país, junto a alguns consulados honorários, porém a interação econômica ainda é relativamente baixa. Para darmos um exemplo, em 2019 foram 12 milhões de dólares de exportação da Croácia para o Brasil e um pouco mais de 90 milhões de dólares exportados do Brasil para a Croácia (Trading Economics, 2021).

Por outro lado, nos últimos anos as trocas culturais e acadêmicas têm se intensificado, permitindo uma interlocução mais diversificada: desde 2008 acontece a Mostra do Filme Brasileiro em Zagreb, com exibição de filmes brasileiros recentes; em 2016 foi lançado um número especial sobre literatura brasileira na tradicional revista de estudos em literatura na Croácia, *Književna smotra*; desde 2013 acontecem os “Dias Brasileiros” em Pula, em que acadêmicos e agentes culturais apresentam e discutem a

diversidade cultural e regional brasileira, para darmos alguns exemplos na Croácia. No caso brasileiro, temos desde 2013 a realização do evento Semana da Croácia, que recebe convidados croatas, os quais junto à comunidade de imigrantes realizam atividades culturais; desde 2016 temos a realização do evento cultural Sastanak, “[...] que procura apresentar periodicamente temas variados para o público brasileiro, ao lado de muitos eventos pontuais que procuram aproximar os dois países” (Barzotto; Puh, 2019, p. 28)¹. Cabe ainda dizer que na Universidade de Zagreb existe um curso de Língua e Literatura Portuguesa com bacharelado e mestrado, segundo o Processo de Bolonha, em que são lecionadas disciplinas linguísticas, culturais e literárias sobre o Brasil; enquanto no Brasil, no contexto acadêmico, em 2020 começou a ser lecionada a disciplina Língua e Cultura Croata na Universidade de São Paulo (USP).

Essas ações são em grande parte realizadas por atores governamentais e indivíduos engajados, porém, no contexto brasileiro, existe um ator muito significativo desde o começo do século 1920: a comunidade imigrante croata que, a partir de 1907, começa a se auto-organizar e promover encontros que têm como objetivo reunião dos imigrantes e suas famílias, bem como promoção da cultura croata para o público brasileiro, sendo que na atualidade temos duas associações croatas – Croatia Sacra Paulistana e Sociedade Amigos da Dalmácia – e germinando-se uma associação com princípios parecidos no estado do Paraná. Cabe ressaltar que as pesquisas históricas/historiográficas de Marinović Doro (1989), Talan (1998) e Puh (2017, 2018, 2019) mostram a importância desse agente comunitário na promoção de relações bilaterais entre os dois países ao longo do século XX, um tema mais detalhadamente abordado em outro texto deste livro.

Na nossa opinião, essas trocas que têm a cultura como o fundamento podem ser um importante meio de fortalecimento de relações internacionais entre dois países que estabeleceram seu contato oficial em 1993, apesar de que há uma longa história de contato. Se levarmos em consideração o lugar que Brasil e Croácia ocupam no seu contexto local, regional

1 Para mais informações, ver Fontoura (2019) e Barzotto e Puh (2019).

e internacional, fica evidente a problemática da aparente “incomensurabilidade das diferenças” que envolve: distâncias linguísticas e de percurso histórico; inserção em espaços geográficos e blocos econômicos díspares; proporções populacionais e territoriais incompatíveis; e estrutura étnico-racial bastante particular e dissociada, tal como foi abordado em textos de Puh (2017, 2018, 2019) e Camargo e Puh (2020). No entanto, o que esses trabalhos apontam é que esse aparente “evidentismo” da impossibilidade de estabelecimento de relações entre os dois países pode ser parcialmente superado, se considerado justamente o processo migratório e a presença de uma comunidade croata no Brasil, a qual conta com aproximadamente 100 mil membros (imigrantes e descendentes), que são atuantes na esfera cultural e econômica desde os primórdios de seu estabelecimento, no começo do século XX.

Devido à existência desse elo, o nosso objetivo neste capítulo é ressignificar essa problemática da “incomensurabilidade das diferenças”, que indica poucas condições de aproximação e articulação bilateral entre a Croácia e o Brasil, por meio da ótica migratória e do conceito da interculturalidade. Acreditamos que olhar transversalmente o tema, abordando diferentes possibilidades de um trabalho que prevê entrelaçamento e gestão cultural, podemos transformar a problemática descrita anteriormente em um potencial para novos pontos de contato e atuação. Essa proposta metodológica se baseará nos aportes teóricos da área de estudos culturais, com um olhar mais atento para a área de gestão e negócios, mostrando a importância de se entender o lugar da cultura na comunicação entre indivíduos, instituições e empresas, e também nas contribuições dos estudos da imigração croata no Brasil, que nos traz elementos concretos que podem ser elucidativos da problemática e estimuladores para a criação de novas propostas e soluções para essa questão. Nesse intuito serão comentados ainda alguns projetos e atividades que foram criados para servir como espaço de reflexão e pesquisa, essenciais para que a ressignificação seja posta em ação.

O caráter exploratório e reflexivo deste capítulo consideramos como necessário para que se possa incentivar mais um trabalho interdisciplinar,

que fortalecerá tanto as comunidades de imigração, como é o caso da croata no Brasil, ao mesmo tempo que servirá para difundir a produção de conhecimento e de cultura que pode/precisa ligar mais estreitamente o ambiente universitário com aquele comunitário. Assim, acreditamos que podemos garantir a consolidação de modos de pesquisa, ensino e extensão que não sejam unilaterais na direção em que as trocas são realizadas entre diferentes grupos existentes no território brasileiro.

Considerações teórico-metodológicas iniciais

Nesta seção faremos as articulações entre uma conceitualização do que é cultura e migração, observando as relações entre o Brasil e Croácia, para depois abordarmos diferentes contribuições teórico-metodológicas que dizem respeito à gestão inter/multicultural, que são importantes para o entendimento do momento atual em que a comunidade imigrante croata está se reestruturando para promover relações bilaterais, enfocando a cultura e a produção de conhecimento baseada no estudo das proximidades e distâncias dos dois países.

A cultura é um conceito altamente refletido e discutido na história humana, porém, no Ocidente, começa a se estudar principalmente a partir do período chamado de Romantismo, o qual se relaciona intimamente com a criação dos projetos de Estado-nação modernos. Enquanto objeto de estudo acadêmico, a cultura recebe mais atenção no século XIX com os estudiosos europeus que procuravam entender a composição cultural das suas nações recém-criadas e também dos territórios “além-mar”, muitas vezes colonizados ou em processo de colonização. Posteriormente, com o início do processo de descolonização após a Segunda Guerra Mundial, cria-se um campo de estudo interdisciplinar intitulado estudos culturais, integrando os conhecimentos da antropologia, sociologia, comunicação, economia, filosofia, ciências políticas, dentre outros. Resumidamente chegamos à segunda metade do século XX, quando os estudos da recepção e comunicação começam a procurar um entendimento melhor sobre como diferentes culturas interagem na área da globalização, onde nos localizamos atualmente.

Pensando no nosso *locus* de estudo, podemos constatar que a influência das várias línguas e culturas na formação do Brasil e da Croácia, sem qualquer dúvida, teve, durante todo o período, grande significado e repercussão histórica (Puh, 2014). Praticamente todos os países, em especial os com uma tradição de imigração, manifestam em sua cultura e língua “vozes” provenientes de outras culturas e povos que estão em constante contato. Ainda seguindo o argumento da obra citada anteriormente, devido às razões político-históricas, os dois países em questão demoraram a formar sua identidade nacional, com a indicação de marcadores culturais amplamente aceitos e divulgados em um momento relativamente recente - no século XX. A identidade cultural desses países com longa história de colonização era constituída, principalmente, a partir de um outro centro de poder, distante geográfica e culturalmente. Como resultado, há uma certa lacunaridade, isto é, falta de continuidade nas políticas culturais dos países, o que se reflete em outras áreas. Podemos dizer aqui que os países com pouca autonomia no plano institucional e oficial costumam ter dificuldades de estabelecer relações internacionais, sendo que no caso croata tem sido uma das principais dificuldades, como explicamos em Puh (2018).

E não só, o conhecimento sobre a Croácia pelo público brasileiro é relativamente baixo, carecendo de estudos e de uma maior compreensão acerca das informações, estatísticas, histórias e quaisquer outros elementos que poderão servir de fonte de conhecimento. Listando brevemente alguns fatos que marcam essas relações Brasil-Croácia na atualidade: há um aumento razoável de turistas brasileiros que visitaram a Croácia (em 2017 o número chegou a 62 mil, segundo o Ministério do Turismo da Croácia); em 1998 e depois, em 2018, quando a seleção de futebol da Croácia destacou-se na Copa do Mundo; politicamente, o país se emancipa da Iugoslávia em 1991 e entra na União Europeia em 2013. São acontecimentos que deram mais destaque ao país e que igualmente afetaram a comunidade dos descendentes croatas, que enxergou o potencial cultural (maior facilidade de entrar em contato com as próprias raízes) e econômico (benefícios e responsabilidades que a cidadania croata oferece). Essa nova imagem da nação croata suplantou em grande parte aquela ligada

à guerra que aconteceu nos anos 1990, após a proclamação da independência. Mas, mesmo com esses fatos postos, não há ainda muitos vínculos fortes e perenes entre os países, sendo que a nossa hipótese é que essa situação não é o resultado da falta de vínculo efetivo, mas sim produto da história específica da relação que esses dois países mantiveram, em que a migração é um dos fenômenos mais constantes.

Uma das principais funções de uma comunidade de imigrantes é preservar o patrimônio e cultivar as suas raízes. O caso da imigração croata não é diferente, uma vez que desenvolveu uma série de atividades de preservação cultural, mesmo em momentos em que o Estado croata não existiu no mapa das nações mundiais. Portanto, existe uma grande diferença na percepção da identidade croata, dividida entre o meio oficial (documentos institucionais emitidos à população que emigrava – definindo-a como austro-húngara, iugoslava, italiana, alemã, indefinida ou apátrida) e a percepção individual/coletiva dos imigrantes que não assumiam necessariamente a identidade institucional que lhes era atribuída, afirmando-se por meio das tradições, histórias, documentos e outras ferramentas que não eram controladas pela oficialidade. Porém, o fato de não existir o reconhecimento da identidade nacional oficial croata, até relativamente recentemente, ou de ser incorporada ou negada pela existência de outras identidades mencionadas, fez com que houvesse uma diminuição na sua presença na vida pública da sociedade brasileira. E, nesse ponto, podemos indicar que estudos mais aprofundados dos efeitos históricos, institucionais ou oficiais na definição e reconhecimento de uma identidade (imigrante) podem ser importantes para o resgate e a futura construção de uma vitalidade maior de comunidades como a croata.

Portanto, promover pesquisas de viés intercultural que criarão diálogos por meio da migração ajudarão na promoção, na divulgação e no cultivo da cultura croata no Brasil, fortalecendo a identidade daqueles que fazem parte da comunidade e criando um conhecimento ativo e coletivo, que pode ser a base para interações em outros campos econômicos, comerciais, acadêmicos etc.). Chegaríamos então a outra relação possível, que ajudará a ampliar nossa visão sobre o tema da diversidade

étnica no Brasil, que será propulsora das relações internacionais no que se refere aos protagonistas que terão interesse em promover essas relações, e ainda auxiliar numa comunicação satisfatória na atualidade globalizada. Sobre essa interação das diferentes culturas na sociedade, com uma nova formatação de tempo e espaço advinda da interação global mais intensa, autores como Hall (2006, p. 69) afirmam que houve uma “compressão de distâncias e de escalas temporais”, as quais favorecem um desmonte das identidades nacionais, ao mesmo tempo que as reforçam. Pensando no contexto migratório, podemos ainda distinguir uma posição intermediária que o autor nomeia como híbrida, porque um determinado grupo não adere completamente à identidade do país de recepção e nem fica somente na função da resistência, aceitando e incorporando algumas características da nova sociedade, modificando-a para servir a seu favor, sendo essa a capacidade necessária para propulsionar relações entre dois polos distantes (país Croácia e país Brasil). Aproveitando essa condição híbrida, o imigrante croata sabia se adaptar e se aproveitar do que é igual e do que é diferente, para se inserir melhor na sociedade e garantir melhor condição de vida – um *know-how* específico que, na nossa visão, é essencial para o fortalecimento de relações internacionais. Também é pertinente a afirmação de Canclini (2005), de que o indivíduo não se identifica somente com as entidades maiores que ele (por exemplo, a nação), porque reconhece a importância de se definir culturalmente dentro de grupos menores e talvez menos abstratos (por exemplo, a região, o bairro, a cidade, a profissão), este podendo ser mais um caminho a ser melhor compreendido e aproveitado, como nos lembra Schiller (2010), ao alertar para os riscos de ficarmos fechados em leituras “nacionalistas” do fenômeno migratório, por exemplo.

Interculturalidade em movimento comparativo

Em função da natureza desse estudo de caso a respeito de Brasil e Croácia, a discussão teórica deste capítulo possibilita a realização de análises fundamentadas entre e nas diferentes abordagens de conhecimento humano.

Argumenta-se que tais abordagens possam trazer o entrelaçamento entre distintas áreas do conhecimento, enaltecendo o caráter de interdisciplinaridade proposta neste capítulo e linha de pesquisa. Entre as múltiplas abordagens, discutem-se questões relevantes para a literatura e que tangenciam as relações Brasil-Croácia (Puh, 2017, 2018, 2019), a exemplo das migrações internacionais e seus desdobramentos (Castles, 2005; Castles; Miller, 2009; Cohen, 2006), bem como os desafios inerentes à gestão multicultural e suas abordagens (Cavusgil; Knight; Riesenberger, 2009; Fontaine, 2007; Hofstede, 1980, 1984, 1985, 1991, 1993, 2002; Gain [...], c2023).

No campo das migrações internacionais, a crescente importância dessa temática no contexto da globalização tem sido objeto de um número expressivo de contribuições e interpretações (Bassanezi, 1995; Cohen, 2006; Dicken, 2015; Skeldon, 1997) de natureza teórica e empírica, que atestam a sua diversidade, o seu significado e as suas implicações. Parte significativa desse rol de contribuições concentra-se na reflexão sobre as mudanças econômicas, políticas, sociais, demográficas, antropológicas e culturais em curso na esfera internacional, em distintos países e momentos da história (Global Commission On International Migration, 2005; McAuliffe; Goossens; Sengupta, 2017; Patarra, 2006). No caso da relação Brasil e Croácia, podemos dizer que essas relações ainda não foram amplamente exploradas, apesar de que houve autores que se preocuparam em estudar diversos aspectos da sua relação complexa, tais como Talan (1998), que estudou historicamente as conexões entre os dois países no que se refere às migrações, que começam de modo pontual ainda no século XVI e se massificam a partir do momento da abolição da Escravatura. O autor optou, até mesmo no título, em abordar paralelamente as relações históricas e culturais, a partir do entendimento de que, para entender as relações culturais, é preciso trazer informações de cunho histórico, ao passo que para entender a história das suas relações, faz-se importante mostrar como os países e suas culturas se relacionam, e aqui novamente o tema de migrações é uma das bases. Esse tema foi revisitado novamente por Puh (2014), ao tratar comparativamente o processo de emancipação linguística e cultural em terras croatas e brasileiras, observando a formação da

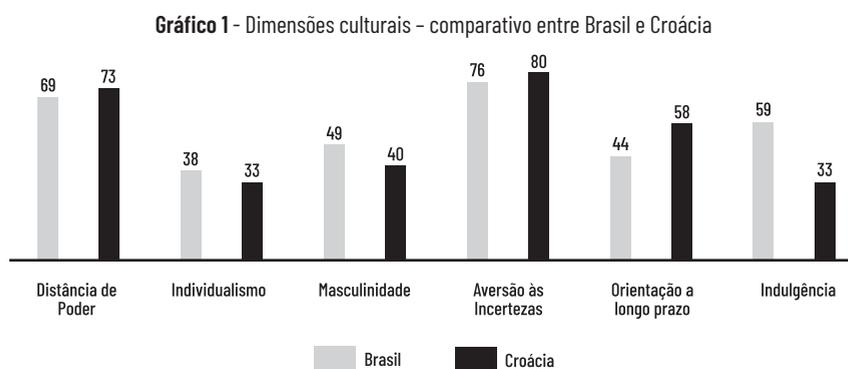
identidade nacional por meio dos discursos que circulam e interpelam esse processo emancipatório.

Observa-se uma preocupação latente por parte de governos, organismos internacionais, ONGs e até empresas para controlar ou estimular os fluxos migratórios. Por um lado, são desafiadores por conta de fluxos de capital indevidos, remessas de dinheiro, tráfico internacional, e que podem levar a choques culturais, além de desafiar a própria soberania dos Estados (Brzozowski, 2012; Castles; Miller, 2009). Contrariamente, tais movimentos transnacionais podem injetar capital para fazer a economia girar, contribuir com mão de obra qualificada, especializada, e ajudar a equilibrar questões de ordem demográfica, entre outros aspectos, como já foi amplamente estudado no Brasil em pesquisas como a de Baeninger (2013), em que são abordadas as contribuições mais recentes e também aquelas antigas dos imigrantes, no que se refere a essa temática. Nesse contínuo ir e vir, pode-se observar classificações relacionadas a categorias de migrantes, como trabalhadores migrantes, profissionais qualificados, estudantes, refugiados, requerentes de asilo, ou mesmo nômades (Massey *et al.*, 1998), entre tantas outras classificações que podem aproximar os laços, fomentar raízes culturais e redes de negócio ou aumentar a exposição aos próprios riscos culturais (Cavusgil; Knight; Riesenberger, 2009).

Autores como Koser (2007), O'Reilly (2012), Knezović e Grošinić (2017) argumentam que o fenômeno das migrações internacionais se tornou um tópico amplo na literatura interdisciplinar, podendo ser interpretado por inúmeras vertentes. Dentre elas, destaca-se a própria dinâmica dentro do processo de globalização, intrinsecamente relacionada a questões sociais, políticas e históricas que incluem desenvolvimento econômico, pobreza, direitos humanos, geografia humana, sociologia, história e relações internacionais. Mais além, leva-se em conta estudos culturais e aqueles ligados ao desenvolvimento das artes (Brzozowski, 2012; Castles; Miller, 2009), às abordagens ligadas ao cosmopolitismo (Cohen, 2006), à construção de redes e identidades, à política e ao direito (Brettell; Hollifield, 2008). Igualmente, possibilita pesquisas referentes a estudos étnicos e de cunho nacionalista (Eriksen, 2002). Adicionam-se aí possibilidades de análise

referentes ao empreendedorismo, à incorporação e à assimilação (Portes; Rumbaut, 2006), ou mesmo a projetos que dialogam com experiências ou com os próprios efeitos da própria migração (Morawska, 2009), a depender da perspectiva a ser empregada e analisada.

Outra vertente de análise, desde os estudos de Hofstede (1980, 1984, 1985, 1991, 1993), debruça-se nos fatores ligados à gestão multicultural, considerado como um dos clássicos da literatura (Fontaine, 2007). O autor se dedicou a analisar categorias de análise ou “dimensões culturais” que contribuem para o comparativo entre países e que auxiliam a evitar as armadilhas culturais que podem surgir ao lidar com pessoas nascidas e criadas em outras culturas que não aquela em que o indivíduo nasceu e foi criado. Tais dimensões favorecem uma melhor preparação para profissionais que buscam minimizar os riscos no caso de negociações e choques culturais. Apesar da emergência desses estudos nas décadas de 1980 e 1990, o Culture Compass continua com as suas atualizações nas seguintes categorias: a) distância de poder, b) individualismo *versus* coletivismo, c) masculinidade, d) aversão à incerteza, e) orientação a longo prazo e f) indulgência (Gain [...], c2023). O Gráfico 1 retrata um comparativo entre Brasil e Croácia nessas categorias.



Fonte: Gain [...](2021).

Comparando-se essas categorias nos casos de Brasil e Croácia, segundo Hofstede (2021), tem-se:

- **Distância de poder:** essa dimensão trata do fato de que todos os indivíduos nas sociedades não são iguais. Ela expressa a atitude da cultura em relação a essas desigualdades entre nós. A distância de poder é definida como a extensão em que os membros menos poderosos de instituições e organizações dentro de um país esperam e aceitam que o poder seja distribuído de forma desigual. Com 69 pontos, o Brasil reflete uma sociedade que acredita que a hierarquia deve ser respeitada e que as desigualdades entre as pessoas são aceitáveis. A distribuição diferente do poder justifica o fato de que os detentores do poder têm mais benefícios do que os menos poderosos na sociedade. Outro ponto no Brasil: é importante mostrar respeito aos idosos. Nas empresas, há um chefe que assume total responsabilidade. Os símbolos de *status* de poder são muito relevantes para indicar a posição social e “comunicar” o respeito que poderia ser demonstrado. Na Croácia, nesse mesmo comparativo, há pontuação mais elevada nessa dimensão (73), o que sugere que as pessoas aceitam uma ordem hierárquica em que todos têm um lugar e que não se necessita de mais justificativas. A hierarquia em uma organização é vista como um reflexo das desigualdades inerentes, a centralização é popular, os subordinados esperam que lhes digam o que fazer e o chefe ideal é um autocrata benevolente (Gain [...], c2023).
- **Individualismo:** a questão fundamental abordada por essa dimensão é o grau de interdependência que uma sociedade mantém entre seus membros. Tem a ver com/se a autoimagem das pessoas é definida em termos de “eu” ou “nós”. Nas sociedades individualistas, as pessoas devem cuidar apenas de si mesmas e de sua família direta. Nas sociedades coletivistas, as pessoas pertencem a “grupos” que cuidam delas em troca de lealdade. O Brasil tem uma pontuação de 38, o que significa que no país, desde o nascimento, as pessoas estão integradas em grupos fortes e coesos (especialmente representados pela família extensa; incluindo tios, tias, avós e primos) que continuam protegendo seus membros em troca de lealdade. Este é um aspecto importante também no ambiente de trabalho, onde, por exemplo, se espera que um membro mais velho e poderoso de uma família “ajude” um sobrinho mais jovem a ser contratado para um emprego em sua própria empresa. Nos negócios, é importante construir relacionamentos de confiança e duradouros: uma reunião geralmente começa com

conversas gerais para nos conhecermos antes de fazer negócios. O estilo de comunicação preferido é rico em contexto; então, as pessoas geralmente falam profusamente e escrevem de maneira elaborada. A Croácia, com uma pontuação de 33, é considerada uma sociedade coletivista. Isso se manifesta em um compromisso próximo de longo prazo com o “grupo” de membros, seja uma família, uma família extensa ou relacionamentos extensos. A lealdade em uma cultura coletivista é fundamental e pode substituir a maioria das outras regras e regulamentos sociais. A sociedade promove relacionamentos fortes, em que todos assumem a responsabilidade pelos outros membros de seu grupo. Em sociedades coletivistas, a ofensa leva à vergonha e perda de prestígio, as relações empregador/empregado são percebidas em termos morais (como um vínculo familiar), as decisões de contratação e promoção levam em consideração o grupo interno do empregado, a gestão é a gestão de grupos (Gain [...], c2023).

- **Masculinidade:** nesse caso, uma pontuação elevada (masculino) indica que a sociedade será movida pela competição, realização e sucesso, sendo este definido pelo vencedor/melhor na área - um sistema de valores que começa na escola e continua ao longo da vida organizacional. Uma pontuação baixa (feminino) nessa dimensão significa que os valores dominantes na sociedade são o cuidado com os outros e a qualidade de vida. Uma sociedade feminina é aquela em que qualidade de vida é o sinal de sucesso e não é admirável se destacar na multidão. A questão fundamental aqui é o que motiva as pessoas, querer ser o melhor (masculino) ou gostar do que você faz (feminino). O Brasil tem uma pontuação intermediária nessa dimensão (49). Por outro lado, a pontuação 40 no caso da Croácia sugere que ela é considerada uma sociedade relativamente feminina. Nos países femininos, o foco é “trabalhar para viver”, os gestores buscam o consenso, as pessoas valorizam a igualdade, a solidariedade e a qualidade no trabalho. Os conflitos são resolvidos por meio de concessões e negociações. Incentivos como tempo livre e flexibilidade são favorecidos. O foco está no bem-estar e o *status* não é mostrado (Gain [...], c2023).
- **Aversão às incertezas:** essa dimensão tem a ver com a maneira com a qual uma sociedade lida com o fato de que o futuro nunca pode ser conhecido: devemos tentar controlar o futuro ou apenas deixá-lo acontecer? Essa ambiguidade traz consigo ansiedade e diferentes

culturas aprenderam a lidar com essa ansiedade de maneiras diferentes. Até que ponto os membros de uma cultura se sentem ameaçados por situações ambíguas ou desconhecidas e criaram crenças e instituições que tentam evitá-las? O Brasil tem uma pontuação alta (76), assim como a maioria dos países latino-americanos. Essas sociedades mostram uma forte necessidade de regras e sistemas jurídicos elaborados para estruturar a vida. A necessidade do indivíduo de obedecer a essas leis, no entanto, é fraca. Se as regras, entretanto, não podem ser mantidas, regras adicionais são ditadas. No Brasil, como em todas as sociedades de alta aversão às incertezas, burocracia, leis e regras são muito importantes para tornar o mundo um lugar mais seguro para se viver. Os brasileiros precisam ter momentos bons e relaxantes no dia a dia, conversando com os colegas, desfrutando de uma longa refeição ou dança com convidados e amigos. Devido à sua pontuação elevada nessa dimensão, os brasileiros são pessoas muito apaixonadas, e as emoções são facilmente demonstradas em sua linguagem corporal. A Croácia tem uma pontuação um pouco mais alta (80) do que o Brasil, o que sugere uma preferência elevada para evitar a incerteza. Os países que exibem alta aversão às incertezas mantêm códigos rígidos de crença e comportamento e são intolerantes a ideias e comportamentos não ortodoxos. Nessas culturas há uma necessidade emocional de regras. Tempo é dinheiro, e as pessoas têm uma necessidade interna de estar ocupadas e trabalhar duro. Segurança é um elemento importante na motivação individual e sugere que precisão e pontualidade são a norma, e a inovação pode ser resistida (Gain [...], c2023).

- **Orientação de longo prazo:** essa dimensão descreve como cada sociedade deve manter alguns vínculos com seu próprio passado, enquanto lida com os desafios do presente e do futuro. As sociedades priorizam esses dois objetivos de forma diferente. Sociedades normativas, que pontuam baixo nessa dimensão, por exemplo, preferem manter tradições e normas consagradas pelo tempo, enquanto veem as mudanças sociais com suspeita. Aqueles com uma cultura de alta pontuação, por outro lado, adotam uma abordagem mais pragmática: eles encorajam a economia e os esforços na educação moderna como uma forma de se preparar para o futuro. O Brasil se classifica como intermediário nessa dimensão. Contrariamente, com uma pontuação

alta de 58, a cultura croata é considerada pragmática. Em sociedades com orientação pragmática, as pessoas acreditam que a verdade depende muito da situação, do contexto e do tempo. Elas mostram uma capacidade de adaptar tradições facilmente às novas condições, uma forte propensão a economizar e investir, parcimônia e perseverança na obtenção de resultados (Gain [...], c2023).

- **Indulgência:** essa dimensão é definida como a medida em que as pessoas tentam controlar seus desejos e impulsos, a partir da forma como foram criadas. O controle relativamente fraco é chamado de “indulgência”, e o controle relativamente forte é chamado de “restrição”. As culturas podem, portanto, ser descritas como indulgentes ou restritas. A pontuação mais alta do Brasil (59) marca-o como uma sociedade indulgente. Pessoas em sociedades classificadas por uma pontuação alta em indulgência geralmente exibem uma disposição para realizar seus impulsos e desejos no que diz respeito a aproveitar a vida e se divertir. Elas possuem uma atitude positiva e uma tendência para o otimismo. Além disso, dão maior importância ao tempo de lazer, agem como bem entendem e gastam o dinheiro como desejam. Contrariamente, a pontuação baixa da Croácia (33) nessa dimensão marca-a como um país restrito. Sociedades com pontuação baixa nessa dimensão tendem ao cinismo e ao pessimismo. Além disso, em contraste com as sociedades indulgentes, as sociedades restritas não colocam muita ênfase no tempo de lazer e controlam a gratificação de seus desejos. Pessoas com essa orientação têm a percepção de que suas ações são restringidas por normas sociais (Gain [...], c2023).

Uma pesquisa empírica recente nessa área, enfocando os efeitos das diferenças culturais no comportamento do consumidor brasileiro e croata, é o trabalho de Vukovic (2020), que fez um levantamento de 302 questionários na Croácia e no Brasil para entender melhor os valores culturais que regem o comportamento dos indivíduos nos dois países.

Uma outra visão é discutida por Trompenaars (1993), sobretudo no que diz respeito à cultura organizacional e à diversidade cultural nos negócios. Três são os aspectos evidenciados pelo autor: a) a relação global entre empregados e sua empresa; b) os sistemas hierárquicos de autoridade; c) as visões gerais dos empregados sobre destino, objetivo e metas

da empresa e seu papel em relação a eles. Há críticas às dimensões culturais, conforme argumenta Lacerda (2011). O próprio Hofstede (1993; 2002) elenca as principais críticas recebidas. O primeiro aspecto está relacionado às *surveys* aplicadas, as quais são consideradas inadequadas para medir diferenças culturais; o segundo ponto é que as “nações não são as melhores unidades por estudar culturas”; o terceiro elemento de crítica é que o seu estudo precursor, a partir das subsidiárias da IBM, é obsoleto e não pode fornecer subsídios adequados a respeito de culturas nacionais inteiras; e por fim, o número de dimensões é limitado.

Independentemente dos prós e contras, conforme Taylor (1994), a questão da gestão multicultural ganhou destaque nas últimas décadas, assumindo relevância para empresas, governos e distintas organizações internacionais. Parte dessa tendência se explica pela paulatina necessidade e procura de reconhecimento por parte de “grupos culturais”, impulsionados por movimentos migratórios, conforme discutido anteriormente, e mudanças sociais, mas não se limitando apenas a esses aspectos. Ting-Toomey (1999), Falkheimer e Heide (2006), por outra ótica, destacam a importância da comunicação entre as culturas, seja para facilitar a interlocução entre os grupos culturais, seja para minimizar as tensões e a gestão de conflitos relacionados às interpretações na comunicação entre grupos culturais variados que interagem em distintos contextos. Os estudos que relacionam à vinda dos croatas para o Brasil (Puh, 2018) apontam que os croatas, em sua grande maioria, até 1945, vinham enquanto trabalhadores rurais em busca de terras. Como o acesso à terra nas fazendas de café do Sudeste brasileiro não possibilitou a sua estabilização, eles passaram a ser migrantes itinerantes, deslocando-se para diversos centros urbanos. No entanto, a maioria optou por se estabelecer em São Paulo, especialmente na sua capital. O mesmo autor aponta já nessa pesquisa que a posição desfavorável (inter)nacionalmente da Croácia, enquanto um território do Império Austro-Húngaro e depois da Iugoslávia, fez com que a posição econômica e também cultural da sua comunidade sofresse efeitos nocivos, apontando a necessidade de articulação entre um suporte diplomático, cultural e econômico para que a sua existência e vitalidade fosse garantida.

Com essa evolução ao longo do tempo, tais grupos começaram a defender os seus direitos e ideias, não apenas pela busca de reconhecimento, mas sobretudo pela necessidade de inserção social e propagação cultural, dando origem a novos desafios na relação entre empresas, Estados, sociedade e diferentes grupos de interesse ou *stakeholders*. Zorovich e Pacheco (2019) reiteram alguns desses contornos da gestão multicultural, sobretudo orientados para a diplomacia corporativa. Trazem à tona a pertinência da gestão global de *stakeholders* e a relevância da formação multicultural, agora com elementos também intrínsecos à transformação digital da contemporaneidade. Em seus estudos acerca da gestão multicultural, e resgatando parte da literatura do campo em questão, os estudos valorizam habilidades e competências que incluem: gestão estratégica de negócios internacionais, solução de problemas complexos, capacidade negociadora e tomada de decisão, comunicação institucional, gestão de crise, comunicação pessoal e liderança, entre outros.

Complementando tal discussão, enquanto Ramos (2007a) salienta a notoriedade dos aspectos ligados à identidade, diversidade e práticas interculturais no âmbito da sociedade, Pimentel Neto (2010) traz à tona o fato de que os fatores culturais influenciam toda essa rede que compreende múltiplos grupos de interesse, sublinhando, mais uma vez, a proeminência da multiculturalidade no cerne do debate. Relacionando a literatura no âmbito da “identidade”, Knezović e Grošinić (2017) salientam que a questão da identidade cultural está diretamente relacionada às atividades políticas da diáspora croata, isto é, dos indivíduos e grupos de origem croata que ainda mantêm algum tipo de vínculo com o país de origem, via contato direto, via modos indiretos de se relacionar e que envolvem as comunidades estabelecidas no exterior. A dinâmica desses processos, devido a circunstâncias específicas no exterior, pode ser mais ampla entre os emigrantes do que na própria Croácia. Isso também tem se mostrado no caso da comunidade croata no Brasil, justamente pelo fato de o país receptor desses imigrantes ser extremamente diverso, compreendendo uma variedade grande de outras comunidades étnico-raciais, favorecendo a ampliação do conceito do que significa identidade croata (na diáspora).

Isso é analisado mais detalhadamente por Puh (2018), enquanto uma tendência de hibridização da identidade croata que o autor entende como uma ampliação de modos de ser croata, que permite ao imigrante e aos seus descendentes uma maior capacidade de atuar no mundo globalizado, ao mesmo tempo que demanda da própria Croácia um olhar mais atento para esses processos mais recentes e relativamente novos para o público geral e acadêmico em que as identidades estão em rede, como pontua Kukavica (2013). A mesma autora destaca que o olhar sobre as comunidades da diáspora não pode ser estereotipado a ponto de não reconhecer que, além da vontade de preservação dos vínculos étnicos com a pátria, os membros dessas comunidades também estão em constante (re)invenção, aprendendo com os desafios a criarem caminhos criativos e inovadores, esperados de uma atuação imigrante no século XXI.

Mesmo havendo inúmeras possibilidades de interpretação, em estudos precursores e regionalmente distintos da abordagem de Knezović e Grošinić (2017), a análise da “identidade nacional” pode minimizar a importância de fatores externos. Por outro lado, como ponto comum ao debate, parte dessa literatura categorizada como sociologia política ou histórica se baseia em teorias sociológicas e psicológicas, bem como em conceitos como identidade nacional, construção da nação, preconceito, alienação e fechamento social (Brubaker, 1995; Higham, 1955). Também utiliza o método de pesquisa histórica, geralmente com foco na história de um ou dois países, pois, como já comentamos, há autores (Schiller, 2010) que alertam para riscos de as constrictões do olhar para o “nacional” fazerem com que análises fiquem limitadas para esse enquadramento, instigando outros autores como Weinstein (2013) para nos convidarem para que abordagens transnacionais sejam empregadas neste e em outros tipos de pesquisa. Observa-se, portanto, que a abordagem da “identidade nacional” se assemelha a alguns aspectos da interpretação construtivista no campo das relações internacionais, incluindo seu foco em ideias e identidade, assim como sua caracterização dos interesses e identidades do Estado, como se fosse um produto de processos históricos específicos (Walt, 1998; Wendt, 1992).

Do ponto de vista da inserção social, Pierre (2001) salienta o desafio para que os indivíduos que venham do exterior possam criar raízes em culturas diferentes, tornando-se, portanto, mais autônomos, e por vezes mais qualificados e mais seguros tanto quanto em seus países de origem. Essa tem sido uma das indagações que perpassam as estruturas organizacionais de empresas multinacionais que contratam estrangeiros. Similar a Taylor (1994), os critérios culturais revelam-se pertinentes para indivíduos com variados aportes culturais e que habitam o mesmo espaço. Giddens (1995, 1997) sugere que nesse “espaço de partilha”, entre a diversidade cultural e o comportamento humano, podem existir traços comuns de aproximação entre grupos culturais distintos. Curiosamente, a comunidade croata, devido aos fatores histórico da inserção das terras do atual país Croácia em formações estatais multinacionais, como era o Império Austro-Húngaro e as duas Iugoslávias (monárquica e socialista), sempre exerceu uma gestão intercultural em que membros de diferentes etnias atuavam, utilizando-se de diversas línguas e conhecimentos culturais para obter melhores resultados nos negócios propostos, evidenciado inicialmente por Marinovic Doro (1989) e posteriormente reforçado por Puh (2018). O papel das estruturas governamentais tem papel de fomento e estímulo nas relações internacionais e de proximidade cultural entre Brasil e Croácia. No contexto mais recente, em 1992 houve reconhecimento, pelo Brasil, da independência da Croácia e estabelecimento de relações diplomáticas. De lá para cá, houve reuniões de consultas políticas bilaterais, abertura de representações diplomáticas, acordos e memorandos de entendimento, reciprocidade em visitas do corpo diplomático de ambos os lados, mas ainda com um tímido volume de trocas comerciais, conforme já mencionado anteriormente (Fontura, 2019).

Dentro das vertentes discutidas por Finuras (2003, 2018), e complementando as visões anteriores anteriormente discutidas, destaca-se também a questão da interculturalidade entrelaçada a partir de movimentos de internacionalização. Para Cavusgil, Knight e Riesenberger (2009), o risco intercultural é um dos principais riscos enfrentados pelas empresas quando conduzem negócios internacionais. Nesse ínterim, a gestão das diferenças

multiculturais retrata os desafios intrínsecos às complexidades oriundas de movimentos que incluem a intensidade das relações econômicas e comerciais entre os países e organizações, assim como os fluxos migratórios já mencionados anteriormente, fato corroborado por outros autores (Castles, 2005; Barreto, 2005; Munck, 2009; Ramos, 2013), mas que não se limitam apenas a estes. Nesse xadrez regional internacional da diplomacia corporativa, Zorovich e Trevisan (2021) colocam evidência nas questões ligadas à busca por recursos e liderança internacional, revelando também o lado estratégico da gestão multicultural e multifuncional a partir de novas configurações das estruturas organizacionais, oriundas da combinação entre a inovação e a transformação digital, bem como dos novos modelos de negócio que precisam se adaptar à complexidade da nova agenda global. No que se refere às possibilidades de se pensar em uma gestão multicultural ou intercultural nas relações internacionais entre Brasil e Croácia, houve uma abordagem histórica em obras de Talan (1998) e Puh (2018), nas quais se mostrou os efeitos negativos de não se levar em consideração os aportes da comunidade diaspórica como propulsora de atividades e projetos de aproximação entre os dois países, visto que se trata de uma grupo de pessoas altamente inseridas na sociedade brasileira e de um país que até recentemente (1993) não tinha representação diplomática no território brasileiro, mas que poderia se aproveitar (e tem se aproveitado) das contribuições daqueles que se encontram em uma posição intermediária entre os dois países e que têm disposição e competências de auxiliarem na elaboração de estratégias de gestão mais próximas do que temos apresentado até agora. Como observado em Puh (2019), ao longo dos últimos 70 anos houve tentativas de introduzir atores institucionais que pudessem favorecer essa consolidação entre o internacional e o intercultural, com a fundação de consulados e câmaras de comércio que tinham como fim estimular uma melhor comunicação e efetivação de relações bilaterais econômicas, culturais, acadêmicas, dentre outras, as quais tiveram um efeito limitado, exigindo outros modelos e propostas, algumas das quais falamos no outro capítulo que compõe este livro, referindo-nos especialmente à atuação em rede. Cabe aqui nos encaminharmos para a parte final deste

texto em que apresentaremos mais um projeto que visa estabelecer uma plataforma, isto é, entidade cujos preceitos se baseiam em grande parte no que discutimos até o presente momento.

Portanto, além das inúmeras abordagens tratadas nessa discussão, em 2020 inicia-se a constituição de um grupo que articula estudos de diversas naturezas, que se preocupam em promover intercâmbio entre os dois países, levando em consideração diferentes tipos de relações, as quais podem, inclusive, resultar na efetivação de negócios. Assim, houve uma mobilização dos membros do Grupo de Estudos e Negócios Brasil Croácia, em sua grande parte croatas e descendentes de croatas, no sentido de aproximar os laços e de pesquisar aspectos relacionados às relações bilaterais. As iniciativas refletem áreas potenciais entre os dois países, notadamente envolvendo as comunidades acadêmica e empresarial, com interesse em conhecer o mercado croata e avaliar oportunidades de parcerias e desenvolvimento de novos negócios. Paralelamente, somam-se discussões com profissionais interessados em questões históricas, culturais e econômicas ligadas à comunidade croata em geral.

Uma das iniciativas de destaque no ano de 2020 foi a organização de evento de cunho acadêmico empresarial, com o apoio da Embaixada da República da Croácia no Brasil, da Sociedade Amigos da Dalmácia (Sada), da Croatia Sacra Paulistana, além do engajamento de docentes, discentes, empresários e participantes de grupos da sociedade civil em parceria com a Escola Superior de Propaganda e Marketing (ESPM). Os painéis trataram de temáticas relacionadas às bases históricas e invenções croatas que impactaram o mundo; a inovação na indústria e tecnologia, especificando o caso da empresa InfoBip; os recursos naturais, as heranças culturais e o potencial para diversas vertentes do turismo croata; o ambiente ligado ao Croatian Business Entertainment e sua expertise em animação, além de uma visão geral dos aspectos econômicos, das relações comerciais e perspectivas de investimentos. O evento teve como resultados exitosos a produção de conhecimento concretizada não somente pelos membros do grupo, mas também de outros atores envolvidos, anteriormente mencionados, e que foram transformados, pelo menos para aquele fim e

momento, em promotores das relações bilaterais, sensibilizando-os para a necessidade de se realizarem outros trabalhos e atividades que possam ter um efeito positivo e aproximar os países. Em decorrência do evento, outros membros da comunidade se integraram, agregando à diversidade profissional, cultural e pessoal do grupo, que assumiu a responsabilidade de continuar o trabalho, visando o seu fortalecimento e institucionalização como uma entidade intermediária entre a comunidade, profissionais e empreendedores, sociedade civil e agentes governamentais.

Dando continuidade à mobilização em 2021 e 2022, o grupo de estudos tem pesquisado e dado continuidade às agendas construídas em 2020. Salientam-se algumas das iniciativas como: pesquisa relacionada aos atributos da marca Croácia, tendo-se como base estudos analíticos, qualitativos e quantitativos em parceria com a ESPM (Centro Brasileiro de Estudos e Negócios Internacionais e Diplomacia Corporativa, Núcleo de Estudos e Negócios Europeus e Núcleo de Marketing e Consumer Insights); comparativos entre Brasil-Croácia sob a ótica dos efeitos das diferenças culturais no comportamento do consumidor em parceria, a partir da pesquisa de Vukovic (2020); pesquisa sobre modelos de associações e câmaras de comércio, no sentido do fomento das relações de cooperação e comércio bilateral; mobilização do *networking* entre descendentes e croatas; sugestões de temáticas e discussões setoriais com ênfase na integração de culturas entre Brasil e Croácia; aproximação com profissionais especializados em áreas estratégicas para os dois países, participando dos “Dias Brasileiros” de Pula, na edição de 2024, com a apresentação da Câmara, e realizando cursos como o Você na Croácia, em que o público pode aprender como morar e trabalhar/empreender no país; além da elaboração de instrumentos (digitais) de pesquisa e prospecção de negócios. O grupo finalizou o seu processo de formalização em 2023, transformando-se na atual Câmara de Comércio, Estudos e Negócios Brasil-Croácia, garantindo assim mais um espaço em que é possível oferecer alicerces para relações bilaterais mais próximas entre os dois países, lembrando que o aspecto migratório representa um dos fundamentos da sua criação e efetivação.

Considerações finais

Neste capítulo foram apresentadas diversas abordagens e aportes que podem ajudar na criação de relações múltiplas entre países cuja interação (econômica, comercial e cultural) ainda não é expressiva, aproveitando o contexto migratório como força motriz. Buscou-se demonstrar que a aparente “incomensurabilidade de diferenças” entre os dois países que, de fato, não possuem grandes similaridades no que diz respeito à história, cultura, língua, sistema jurídico e econômico etc., pode ser combatida e transformada a partir de atividades que procuram formular e estabelecer pontos de contato. Assim, evita-se o reforço do “evidentismo” nocivo da inexistência de elementos que poderiam ser fatores propulsores de intercâmbios, propondo uma pesquisa exploratória que perpassou transversalmente os subsídios teóricos e metodológicos que envolvem o tema da cultura como o local de comunicação interestatal. Pensamos que, por um lado, é preciso avançar nos levantamentos e nas discussões sobre as contribuições de estudos interculturais; e por outro, é necessário investigar a experiência histórica da comunidade croata no Brasil, destacando alguns dos resultados das pesquisas que os estudiosos do temas elaboraram nos últimos 30 anos.

Nessa linha, conforme discutido ao longo do texto, demonstrou-se que, para o estabelecimento de relações bilaterais de forma mais profícua entre Brasil e Croácia, a interculturalidade e os aspectos relacionados são centrais nessa discussão. A pesquisa aproveitou a transversalidade de temas culturais, reforçados pela temática migratória. Nesse sentido, o texto ilustrou distintos exemplos e manifestações associadas, para ressaltar o caráter da interdisciplinaridade dos estudos culturais, integrando, assim, os conhecimentos oriundos da antropologia, sociologia, comunicação, economia, filosofia, das ciências políticas, dentre outros. A discussão também possibilitou o entrelaçamento entre a gestão multicultural com áreas de negócios, enaltecendo a importância de se entender o lugar da cultura na comunicação e nas relações entre indivíduos, instituições e empresas. Observou-se que a identidade de grupos e indivíduos têm

papel fundamental, conforme identificamos na literatura e em alguns estudos comparativos que contribuíram para esta análise. Todavia, ainda há espaço para o aprofundamento da temática, sobretudo a partir do xadrez da diplomacia corporativa e da gestão dos múltiplos *stakeholders*. Em particular, ainda há uma lacuna que pode ser preenchida a partir da relevância e proeminência da comunidade croata, com as suas inúmeras derivações, tais como o Grupo de Estudos e Negócios Brasil-Croácia, as iniciativas da Sociedade Amigos da Dalmácia, da Croatia Sacra Paulistana, bem como a parceria com instituições de ensino superior, mas não se limitando apenas a estas.

Referências

- BAENINGER, R. (org.). Notas acerca das migrações internacionais no século. *In: BAENINGER, R. Migração Internacional*. Campinas: NEPO: Unicamp, 2013. p. 9-22. (Coleção Por dentro do Estado de São Paulo, v. 9). Disponível em: <https://www.nepo.unicamp.br/publicacao/colecao-por-dentro-do-estado-de-sao-paulo-volume-9/>. Acesso em: 6 fev. 2024.
- BARRETO, A. (org.). *Globalização e migrações*. Lisboa: ICS, 2005.
- BASSANEZI, M. S. B. Migrações internacionais no Brasil: um panorama histórico. *In: PATARRA, N. (coord.). Emigração e imigração internacionais no Brasil contemporâneo*. 2. ed. São Paulo: FNUAP, 1995. v. 1.
- BARZOTTO, V. H.; PUH, M. *Conexão Brasil-Croácia*: coletânea de textos dos Dias Brasileiros em Pula. Pula: Gradska knjižnica i čitaonica Pula, 2019. v. 1.
- BRETTELL, C.; HOLLIFIELD, J. F. (ed.). *Migration theory: talking across disciplines*. 2. ed. London: Routledge, 2008.
- BRETTEL, C. B.; HOLLIFIELD, J. F. Introduction. *In: BRETTEL, C. B.; HOLLIFIELD, J. F. (ed.). Migration theory: talking across disciplines*. New York: Routledge, 2000. p. 1-26.
- BRZOZOWSKI, J. Migração internacional e desenvolvimento econômico. *Estudos avançados*, São Paulo, v. 26, n. 75, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/6JmxFzPTBpzgcQkV3dGh9CF/>. Acesso em: 6 fev. 2024.

- BRUBAKER, R. W. Comments on modes of immigration policies in liberal democratic states. *International Migration Review*, [s. l.], v. 29, n. 4, p. 903-908, 1995.
- CAMARGO, K. G.; PUH, M. “Ver o invisível”: patrimônio da imigração croata em São Paulo. *Revista de Estudos Interdisciplinares*, Rio de Janeiro, v. 2, n. 2, p. 24-43, 2020. Disponível em: <https://revistas.cceeinter.com.br/index.php/revistadeestudosinterdisciplinar/article/view/45>. Acesso em: 6 fev. 2024.
- CANCLINI, N. G. *Consumidores e cidadãos*. 5. ed. Rio de Janeiro: Ed. UFRJ, 2005.
- CASTLES, S. *Globalização, transnacionalismo e novos fluxos migratórios*: dos trabalhadores convidados às migrações globais. Lisboa: Fim de Século, 2005.
- CASTLES, S.; MILLER, M. J. *The age of migration*: international population movements in the modern world. 4th. ed. Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2009.
- CAVUSGIL, S. T.; KNIGHT, G. A.; RIESENBERGER, J. R. *Negócios internacionais*: estratégia, gestão e novas realidades. São Paulo: Pearson, 2009.
- COHEN, R. *Migration and its enemies*: global capital, migrant labour and the nation-state. Aldershot: Ashgate, 2006.
- DICKEN, P. *Global shift*: mapping the changing contours of the world economy. 7th. ed. New York: The Guilford Press, 2015.
- DORO, N. M. *A imigração iugoslava no Brasil*. 1989. Tese (Doutorado em História) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, 1989.
- ERIKSEN, T. H. *Ethnicity and nationalism*. 2. ed. London: Pluto, 2002. (Series Anthropology, Culture and Society).
- FALKHEIMER, J.; HEIDE, M. Multicultural crisis communication: towards a social constructionist perspective. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, [Hoboken], n. 14, v. 4, p. 180-189, 2006.
- FINURAS, P. *Gestão intercultural*: pessoas e carreiras na era da globalização. Lisboa: Sílabo, 2003.
- FINURAS, P. *Globalização e gestão das diferenças culturais*. 2. ed. Lisboa: Sílabo, 2018.
- FONTAINE, R. Cross Cultural Management. *An International Journal*, [United Kingdom], v. 14, n. 2, p. 125-135, 2007.
- FONTOURA, P. R. C. T da. *Relatório de gestão*. [Brasília, DF]: Senado, 2019.

- GIDDENS, A. *As consequências da modernidade*. Oeiras: Celta Editora, 1995.
- GIDDENS, A. *Sociologia*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1997.
- GLOBAL COMMISSION ON INTERNATIONAL MIGRATION. Summary of the Report of the Global Commission on International Migration. *In: COORDINATION MEETING ON INTERNATIONAL MIGRATION*, 4., 2005, New York. *Record* [...]. New York: United Nations, 2005. Disponível em: https://www.un.org/en/development/desa/population/migration/events/coordination/4/docs/P09_GCIM.pdf. Acesso em: 6 fev. 2024.
- GAIN a competitive edge with the culture factorm. *Hofstede Insights*, [s. l.], c2023. Disponível em: <https://www.hofstede-insights.com/>. Acesso em: 26 mar. 2021.
- HALL, S. *A identidade cultural na pós-modernidade*. 11. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2006.
- HIGHAM, J. *Strangers in the land: patterns of American Nativism, 1860-1925*. New Brunswick: Rutgers University Press, 1955.
- HOFSTEDTE, G. *Culture's consequences: comparing values, behaviors, institutions and organizations across nations*. Thousand Oaks: Sage, 1990.
- HOFSTEDTE, G. Cultural constraints in management theories. *Academy of Management Executive*, [s. l.], v. 7, n. 1, p. 81-94, 1993. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/4165110?seq=7>. Acesso em: 6 fev. 2024.
- HOFSTEDTE, G. Cultural dimensions in management and planning. *Asia Pacific Journal of Management*, [Netherlands], n. 1, p. 81-99, 1984.
- HOFSTEDTE, G. *Culturas e organizações: compreender a nossa programação mental*. Lisboa: Sílabo, 1991.
- HOFSTEDTE, G. Dimensions do not exist: a reply to Brendan McSweeney. *Human Relations*, [United Kingdom], v. 55, n. 11, p. 1355-1361, 2002. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/00187267025511004>. Acesso em: 6 fev. 2024.
- HOFSTEDTE, G. The interaction between national and organizational value systems. *Journal of Management Studies*, [Hoboken], v. 22, n. 4, p. 347-357, 1985.
- HOFSTEDTE, G. *Culture's consequences: international differences in work-related values*. Beverly Hills: Sage, 1980.
- KNEZOVIĆ, S.; GROŠINIĆ, M. *Migrations trends in Croatia*. Zagreb: Hanns-Seidel-Stiftung, 2017.

- KOSER, K. Refugees, Transnationalism and the State. *Journal of Ethnic and Migration Studies*, [s. l.], v. 33, n. 2, p. 233-254, 2007.
- KUKAVICA, V. *Umreženi identiteti*. Zagreb: Hrvatska matica iseljenika, 2013.
- LACERDA, D. P. Cultura organizacional: sinergias e alergias entre Hofstede e Trompenaars. *Revista de Administração Pública*, Rio de Janeiro, v. 45, n. 5, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rap/a/DNJNWRrNFPDqg7XWKnzZYvf/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 6 fev. 2024.
- MCAULIFFE, M.; GOOSSENS, A. M.; SENGUPTA, A. Mobility, migration and transnational connectivity. In: MCAULIFFE, M.; RUHS, M. (ed.). *World migration report 2018*. Geneva: International Organization for Migration, 2017. p. 149-169. Disponível em: https://publications.iom.int/system/files/pdf/WMR_2018_EN.pdf. Acesso em: 6 fev. 2024.
- MASSEY, D. S. *et al. Worlds in motion: understanding international migration at the end of the millennium*. Oxford: Clarendon Press, 1998.
- RUBIM, L.; MIRANDA, N. (org.). *Transversalidades da cultura*. Salvador: Edufba, 2008. p. 133-179. (Coleção Cult).
- MORAWSKA, E. *The sociology of immigration: (re)making multifaceted America*. Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2009.
- MUNCK, R. *Globalisation and migration: new issues, new politics*. London: Routledge, 2009.
- PIMENTEL NETO, C. H. *Gestão de relações com stakeholders multiculturais: uma abordagem baseada nos valores*. 2010. Tese (Mestrado em Gestão Estratégica das Relações Públicas) - Instituto Politécnico de Lisboa, Lisboa, 2010. Disponível em: <https://repositorio.ipl.pt/handle/10400.21/585>. Acesso em: 6 fev. 2024.
- O'REILLY, K. *International migration and social theory*. Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2012. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/288378274.pdf>. Acesso em: 6 fev. 2024.
- PATARRA, N. L. Migrações internacionais de e para o Brasil contemporâneo: volumes, fluxos, significados e políticas. *São Paulo Perspectiva*, São Paulo, v. 19, n. 3, p. 23-33, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/spp/a/CzHCXvFvRzrh6nQ899xvzqK/>. Acesso em: 6 fev. 2024.
- PATARRA, N. L. International migrations: theories, policies and social movements. *Estudos avançados*, [s. l.], v. 20, n. 57, 2006.
- PIERRE, P. Éléments pour une réflexion critique sur le management interculturel. *Sociologies Pratiques*, [s. l.], n. 5, 2001.

- PORTES, A.; RUMBAUT, R. G. *Immigrant America: a portrait*. 3. ed. London: University of California Press, 2006.
- PUH, M. *A Croácia no Brasil entre 1918 e 1941: segunda fase da imigração*. São Paulo: Croatia Sacra Paulistana, 2018.
- PUH, M. *A Croácia no Brasil após 1941: terceira fase da imigração*. São Paulo: Croatia Sacra Paulistana, 2019.
- PUH, M. *A Croácia no Brasil até 1918: primeira fase da imigração*. São Paulo: Croatia Sacra Paulistana, 2017.
- PUH, M. Nas manhas do poder: o histórico da independência linguística e cultural na Croácia e no Brasil nos séculos XIX e XX. *Revista Escrita*, Rio de Janeiro, v. 19, p. 183-199, 2014.
- RAMOS, M. C. F. Diásporas, culturas e coesão social. In: BIZARRO, R. (coord.). *Eu e o outro: estudos multidisciplinares sobre identidade(s), diversidade(s) e práticas interculturais*. Porto: Areal, 2007. p. 78-95.
- RAMOS, M. C. F. Globalização e Multiculturalismo. *Revista Eletrônica Inter-Legere*, Lagoa Nova, v. 1, n.13, p. 75-101, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/interlegere/article/view/4166>. Acesso em: 6 fev. 2024.
- SALLES, M. do R. R. et al. (org.). *Imigrantes internacionais no Pós-Segunda Guerra Mundial*. Campinas: Ed. Unicamp, 2013. (Série Por dentro do Estado de São Paulo, v. 11). Disponível em: https://www.nepo.unicamp.br/publicacoes/livros/colecaosp/VOLUME_11.pdf. Acesso em: 6 fev. 2024.
- SCHILLER, N. G. A global perspective on transnational migration: theorising migration without methodological nationalism. In: BAUBÖCK, R.; FAIST T. (ed.). *Diaspora and transnationalism: concepts, theories and methods*. Amsterdam: Amsterdam University Press, 2010. p. 109-129. (Série IMISCOE Research). Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/j.ctt46mz31.9>. Acesso em: 6 fev. 2024.
- SKELDON, R. *Migration and development: a global perspective*. Harlow: Longman, 1997.
- TAYLOR, C. et al. *Multiculturalismo*. Lisboa: Instituto Piaget, 1994.
- TALAN, N. *Croácia-Brasil: relações histórico-culturais*. Zagreb: Društvo hrvatskih književnika, 1998.
- TING-TOOMEY, S. *Communicating Across Cultures*. New York: The Guilford Press, 1999.

TRADING ECONOMICS. Home. *Trading Economics*, [s. l.], 2021. Disponível em: <https://tradingeconomics.com/>. Acesso em: 20 mar. 2021.

TROMPENAARS, F. *Nas ondas da cultura: como entender a diversidade cultural nos negócios*. São Paulo: Educator, 1993.

VUKOVIC, M. F. *Efeitos das diferenças culturais no comportamento do consumidor: um estudo comparativo entre Brasil e Croácia*. 2020. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Administração) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020.

WALT, S. M. International relations: one world, many theories. *Foreign Policy*, [s. l.], v. 110, p. 29-46, 1998.

WEINSTEIN, B. Pensando a história fora da nação: a historiografia da América Latina e o viés transnacional. *Revista eletrônica da ANPHLAC*, São Paulo, n. 14, p. 9-36, 2013. Disponível em: <https://revista.anphlac.org.br/anphlac/article/view/2331>. Acesso em: 6 fev. 2024.

WENDT, A. Anarchy is what states make of it: the social construction of power politics. *International Organization*, [s. l.], v. 46, n. 2, p. 391-425, 1992. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/2706858?seq=4>. Acesso em: 6 fev. 2024.

ZOROVICH, M. R. S.; PACHECO, C. Celeiro de cidadãos do mundo. *Revista da ESPM*, São Paulo, ano 25, ed. 115, n. 2, p. 44-49, 2019. Disponível em: https://arquivo.espm.edu.br/revista/2019_abr-mai-jun/#page=44. Acesso em: 6 fev. 2024.

ZOROVICH, M. R. S.; TREVISAN, L. N. Novos contornos da diplomacia corporativa: gestão de stakeholders à luz das perspectivas regionais, da inovação e da transformação digital. In: ESCOLA SUPERIOR DE PROPAGANDA E MARKETING. *Xadrez Regional na Diplomacia Corporativa*. São Paulo: ESPM, 2021. p. 5-11. *E-book*. (Série Discussion Paper ESPM). Disponível em: https://discussionpaper.espm.br/wp-content/uploads/2021/03/eBook_Relacoes-Internacionais_v2.pdf. Acesso em: 6 fev. 2024.

Pós-verdade e negacionismo

um ensaio sobre a produção da ignorância no bolsonarismo

Jean Carlos Hochsprung Miguel

Introdução

A chamada “era da pós-verdade”, ou somente “pós-verdade”, é um tema atual que, em uma primeira definição de trabalho, trata das circunstâncias nas quais os fatos objetivos têm sido ignorados ou desqualificados como verdade com base em percepções particulares, sem se ater aos critérios de validade formais da produção do conhecimento adotados, por exemplo, pelas instituições científicas. Esse diagnóstico civilizacional tem relação com diversas questões urgentes de nosso tempo, mas todas elas, em alguma medida, dizem respeito à relação entre a ciência e a política pretendida na modernidade, a saber, a pretensão de que as decisões políticas deveriam ser baseadas em evidências científicas ou na expertise como base de informações objetivas. Ao refletirmos a respeito de uma possível “crise” dessa relação entre ciência e política na atualidade, percebemos que a pós-verdade é um problema para as sociedades democráticas, na medida em que conduz ao obscurantismo e à destruição do espaço público como lugar de debate.

O problema tem sido debatido pelas ciências humanas e áreas dedicadas ao estudo da ciência como fenômeno social, entre elas a área dos

estudos sociais da ciência e da tecnologia (ESCT). Para os ESCT, é cara a discussão da construção da objetividade dos fatos científicos (Daston; Galison, 2007) e o modo como esses fatos e artefatos, ao longo da história moderna, constituíram-se dinamicamente com a sociedade (Bijker, *et al.*, 1987; Latour, 1993a). A extensa literatura produzida por esses estudos tem demonstrado que a relação entre a ciência e a política na modernidade não pode ser caracterizada simplesmente como uma relação, por um lado marcada pela neutralidade, imparcialidade e objetividade da ciência e, por outro, pelos interesses e valores tradicionalmente reconhecidos como parte da esfera política (Jasanoff *et al.*, 2001). Os ESCT descreveram as práticas científicas como parte dos processos que constituem o mundo social, não admitindo assim a metáfora da ciência como uma “torre de marfim”, ou seja, como um ambiente intelectual desconectado da “vida comum da cidadela” onde reinaria a política (Pickering, 1992). Ao contrário, esses estudos demonstraram a maneira como a ciência e a política se definem mutuamente na formação do tecido social da modernidade (Latour, 1993b; Shapin; Schaffer, 1985). Essa constatação questiona diretamente os modelos lineares de produção do conhecimento científico que supõem que a ciência produzida separadamente seria transferida ou apropriada automaticamente por tomadores de decisão, formuladores de política e pela sociedade de modo geral (Jasanoff; Wynne, 1998). A tendência dos ESCT tem sido reconhecer que a relação entre ciência e política pode se dar de diferentes maneiras em diferentes contextos sociais, em um circuito caracterizado muito mais pela retroalimentação entre ciência e política do que propriamente por processos lineares em que se “fala a verdade ao poder” (Jasanoff, 2004).

Portanto, na perspectiva dos ESCT, o termo “pós-verdade” é bastante problemático. Em primeiro lugar, na medida em que o termo parece querer indicar alguma suposta condição anterior, na qual as controvérsias públicas eram discutidas e resolvidas preponderantemente com base nos fatos científicos ou em evidências. Dessa maneira, de acordo com Jasanoff e Simmet (2017), o termo “pós-verdade” pode ser entendido como “a-histórico”, na medida em que ignora que os debates sobre fatos públicos

sempre foram debates sobre significados sociais, enraizados em realidades subjetivamente vivenciadas como abrangentes e completas, mesmo quando são parciais e contingentes. Em segundo lugar, ao discutir o papel da ciência frente às políticas de pós-verdade, os ESCT precisam compatibilizar seu projeto relativista radical, que busca estabelecer projetos de democratização epistêmica, com a defesa da ciência moderna, sem que se caia em uma forma radical de positivismo ou em uma dimensão de simetria (hiper)generalizada que confunda produção do conhecimento com produção da ignorância (Sismondo, 2017).

Para contribuir para essa discussão, este capítulo, em um primeiro momento, apresenta algumas das principais definições da pós-verdade e sua relação com o negacionismo, tratando ao final de como a agnotologia (estudo da produção da ignorância) serve como proposta teórica adequada para interpretar casos concretos de negacionismo científico. Em seguida, dirigimos o foco da análise para o caso do bolsonarismo e suas ações agnotológicas em dois temas: as mudanças climáticas e a pandemia do coronavírus. Conclui-se, ao final, que a política de pós-verdade e o negacionismo, na prática, se referem à produção da ignorância e não propriamente à formação de um outro regime epistêmico alternativo.

Pós-verdade: interpretações e definições

Dado o fato de o dicionário de Oxford (Post-Truth, c2023) designar “pós-verdade” como a palavra do ano de 2016, vale a pena começar com a sua definição. Pós-verdade, segundo o dicionário, é um adjetivo definido como: “[...] relacionar ou denotar circunstâncias em que fatos objetivos são menos influentes na formação da opinião pública do que apelações à emoção e à crença pessoal” (Post-Truth, c2023, tradução nossa¹). Já na Wikipédia (Post-Truth Politics, 2020), o termo pós-verdade é definido como um conceito filosófico e político para “o desaparecimento de padrões objetivos

1 “[...] relating to circumstances in which people respond more to feelings and beliefs than to facts”.

compartilhados para a verdade” e o “deslizamento tortuoso entre fatos ou fatos alternativos, conhecimento, opinião, crença e verdade”. Uma característica comum dessas definições é a de que as formas da pós-verdade são frequentemente contrastadas com as formas assumidas por métodos e pesquisas científicas.

O termo ganhou grande popularidade, na forma de “política de pós-verdade”, no período em torno das eleições presidenciais dos Estados Unidos de 2016 e do referendo do Brexit. Ambos foram processos políticos marcados pela proliferação de notícias falsas (*fake news*), que foram amplamente divulgadas nas campanhas e interferiram diretamente nos resultados. Na esteira dessas campanhas, uma série de fatos se tornou alvo das *fake news*, alguns deles fatos científicos bastante consolidados, como a existência das mudanças climáticas, a eficácia das vacinas e, até mesmo, o formato esférico do planeta Terra.

Diversos autores têm se debruçado sobre o tema e colocado suas interpretações e questões teóricas a respeito desse fenômeno. Cabe, portanto, uma rápida exposição dessas colocações, para que tenhamos uma noção de como o tema é amplo e se desdobra em várias questões, sem que o debate se esgote.

O diagnóstico orwelliano

A primeira interpretação a respeito da pós-verdade pode ser enquadrada no que irei chamar de “diagnóstico orwelliano”. A pós-verdade equivale, nessa interpretação, à construção de uma situação na qual não existe a clara diferença entre o fato e a ficção e a diferença entre o verdadeiro e o falso. Kakutani (2018, p. 1) ressalta que essa relação é típica dos governos totalitários, e lembra a forma apresentada por George Orwell em sua novela distópica *1984*, na qual o autor descreve uma civilização em que o próprio conceito de verdade objetiva estava desaparecendo do mundo, e as mentiras estavam sendo passadas para a história. Kakutani (2018) afirma que essa condição reflete o panorama cultural e político que vivemos hoje, em um mundo no qual as *fake news* são produzidas em escala industrial e espalhadas pelo mundo todo na velocidade da luz por

bots e perfis falsos em redes sociais, permitindo que cidadãos se tornem suscetíveis às formas de demagogia e à manipulação política.

Para McIntyre (2018), a pós-verdade equivale a uma forma de supremacia ideológica, por meio da qual seus praticantes estão tentando obrigar alguém a acreditar em algo, haja ou não boas evidências para isso. O apelo àquilo que se vê e se sente em detrimento dos fatos objetivos se dá, segundo o autor, “apenas quando procuramos afirmar algo que é mais importante para nós do que a própria verdade” (McIntyre, 2018, p. 13), o que acaba por se traduzir em autoritarismo, na medida em que se ignora outras formas de pensar e existir no mundo.

Na leitura desses autores, percebemos a ideia de que se nos afastarmos da ciência e da história como bases comuns de informação e de objetividade, tendemos a nos refugiar em algum tipo de ficção coletiva que nos conduz ao fim da pluralidade. Há, portanto, uma relação estreita entre a política de pós-verdade e o autoritarismo típico dos regimes totalitários que constroem seu regime de verdade por meio de práticas de anulação da história e aniquilação de formas consolidadas de produção de fatos objetivos. Nesse sentido, a distopia orwelliana, na qual os fatos são escritos e reescritos em um movimento no qual a diferença entre falso e o verdadeiro já não pode mais ser reconhecida, serve como analogia à atual circunstância de pós-verdade para estes autores.

A pós-verdade e a era da experiência

No entanto, a pós-verdade não se faz no vácuo. Como observou Kalpokas (2019), para compreender esse fenômeno, é preciso levar em consideração suas pré-condições psicológicas, sociais e tecnológicas, bem como o contexto mais amplo que permite a propagação e o poder da pós-verdade. Além disso, ressalta Kalpokas (2019, p. 10), é preciso levar em conta a mudança da “era da informação” para a “era da experiência”. Nesta última, segundo o autor, “[...] as relações afetivas com o mundo dominam cada vez mais, desde a escolha dos candidatos políticos às decisões de compra, tanto online como offline” (Kalpokas, 2019, p. 10). Para ele, é esse elemento

afetivo que é particularmente importante na compreensão da pós-verdade, “[...] trazendo à tona a primazia da crença e o apelo intuitivo que caracterizam a competição entre reivindicações de verdade na condição de pós-verdade” (Kalpokas, 2019, p. 10).

No que diz respeito aos “pós” de pós-verdade, Kalpokas (2019) afirma que o “pós-estado” das circunstâncias de pós-verdade reside em transformações mais amplas do que a simples dicotomia de verdade e mentira. Essa oposição binária deve ser substituída por uma abordagem muito mais matizada, segundo o autor. Nessa direção, ele afirma que, na pós-verdade, as narrativas políticas (dentre outras) existem sem uma relação estrita com uma realidade subjacente – ou melhor, elas constroem uma realidade paralela própria, semelhante às obras de ficção. Esse caráter de ficção escapista da pós-verdade é que permite que a relação entre falso e verdadeiro se torne problemática, pois a pós-verdade constitui a sua própria realidade, na qual o termo mentira se torna anacrônico.

No ambiente da pós-verdade, segundo o autor, a verdade é o que funciona em uma situação particular, em interações, encontros momentâneos, conexões baseadas em experiências instantâneas que se utilizam de “pedaços de informação” (Kalpokas, 2019, p. 33). É isso que Kalpokas (2018, p. 37) define como “era da experiência”, na qual os memes são os exemplos prototípicos desses “pedaços de informação”. Nessa era, o autor conclui, “o critério para a adoção de uma opinião particular não é a sua verificabilidade, mas a sua aderência”². Kalpokas destaca que há um fator de “afiliação” ao grupo que compartilha os pedaços de informação, ou seja, a pós-verdade tem a ver com o sentimento de pertencimento a determinados grupos. Ocorre, portanto, a produção de um “nós”. Uma

2 A aderência a alguma narrativa possui efeitos psicológicos importantes. As pessoas de repente se sentem bem consigo mesmas e com o mundo em que vivem, por meio de narrativas afetivas que respondem à “necessidade de simplicidade e ressonância emocional” e “dão um significado visceral a uma decisão que de outra forma poderia parecer técnica e abstrata” (Kalpokas, 2018, p. 16). A aderência produz, portanto, um conforto em um mundo de muitas informações, as quais as pessoas têm contato apenas superficialmente. Uma narrativa de pós-verdade produz um efeito simplificador e aderente de uma realidade que se apresenta como coerente e autoexplicativa.

das características ressaltadas a respeito desses grupos é que eles não são formados por audiências que passivamente recebem e compartilham informações, mas são também produtoras dos conteúdos utilizados pelos “jogos de pós-verdade”³.

Nesse sentido, embora a pós-verdade não tenha a verificabilidade como um valor-chave, ela é um mundo social assim criado que se torna verdadeiro por meio de seus próprios efeitos, que são produzidos pelas dinâmicas sociais. Sendo assim, é prematuro dizer que não existe qualquer estabilidade ou critério de produção das declarações de pós-verdade. Mesmo que as declarações de pós-verdade possuam uma curta duração, elas mantêm o mínimo de plausibilidade para que possam se amalgamar a uma narrativa de grupo⁴ (Kalpokas, 2018, p. 14).

A desintegração das hierarquias da produção de conhecimento

Outro aspecto importante da constituição da pós-verdade diz respeito à base técnica de mediação da informação e do conhecimento na atualidade. Autores têm discutido a tese da desintegração ou desorganização das hierarquias de informação tradicionais como condição para a ocorrência da pós-verdade (Cesarino, 2019; Harsin, 2015). Nessa tese, os centros de produção e emissão do conhecimento legítimo, dentre eles a ciência moderna, estariam perdendo a capacidade de fazer com que seus enunciados se tornem a fonte principal de informação sobre assuntos tradicionalmente tratados pela ciência.

Harsin (2015) destaca que o atual ambiente digital, caracterizado pela fragmentação, segmentação e direcionamento de conteúdo nas redes sociais e aplicativos de mensagens, modificou as formas de circulação

3 O termo “jogos” aplicado por Kalpokas (2018) revela uma realidade social mais ampla marcada pela constante competição e autopromoção característica do neoliberalismo, aspecto esse que deve ser considerado mais profundamente quando pensamos a pós-verdade.

4 Ou seja, a política de pós-verdade não é um mundo no qual regras simplesmente não existem, no qual se pode passar de uma declaração a outra de maneira totalmente livre. Há certas regras que transformam os pedaços de informação em um amálgama que constitui a realidade dos grupos envolvidos.

de conteúdos e compartilhamento de informações de tal modo que permitiu a formação de um “mercado de verdades”, no qual se pode escolher a oferta mais atraente de uma ampla gama de opções. Uma das características da arquitetura do ambiente digital é permitir que as pessoas se conectem aos grupos com os quais se identificam e com isso passem a viver em “bolhas”, que são câmaras de ressonância de suas próprias crenças e convicções. Nesses ambientes, os sistemas tradicionais de produção do conhecimento, como a ciência, não possuem mais a capacidade de dominar o debate se valendo de sua objetividade como fundamento da sua autoridade epistêmica.

Nesse sentido, de acordo com Cesarino (2019, p. 4), a pós-verdade é “uma condição epistêmica onde qualquer enunciado pode ser potencialmente contestado por qualquer um, a um custo muito baixo”. Trata-se de um “[...] contexto de desorganização epistêmica profunda, onde a comunidade científica e o sistema de peritos, de modo mais amplo, deixam de gozar da confiança social” (Cesarino, 2019, p. 4).

O debate no campo dos ESCT

Autores do campo dos ESCT têm discutido as condições de pós-verdade, refletindo a respeito de suas próprias propostas relativistas acerca do conhecimento. Uma primeira discussão diz respeito a um dos princípios metodológicos fundadores do campo: o princípio da simetria. De acordo com esse princípio, a sociologia e a história da ciência, em sua busca das condições que dão nascimento aos estados de conhecimento, devem utilizar as mesmas causas para explicar as crenças “verdadeiras” e as crenças “falsas” (Bloor, 1976). Ou seja, na medida em que os efeitos sociais interferem em toda forma de conhecimento, toda forma de conhecimento precisa ser explicada a partir dos critérios de validade dos grupos sociais que os constroem. Não há, portanto, um gabarito universal de validação do conhecimento. Indo além, Bruno Latour (1993a) estendeu o princípio de simetria de todos os fatores humanos, incluindo também todos os fatores não humanos. Nesse sentido, a constituição do mundo

moderno se caracterizaria não pela separação das esferas da política e da ciência, mas por processos cada vez mais frequentes de “enredar” essas duas dimensões por meio de práticas, discursos e formas materiais envolvidas na prática científica.

Para o acadêmico Steve Fuller (2016b), o projeto relativista radical dos ESCT, representado pelo conceito de simetria, teria como efeito a condição de pós-verdade. Além disso, a pós-verdade seria uma condição necessária para que uma democracia epistêmica pudesse ser efetivamente constituída. Fuller (2016b) reconhece que a pós-verdade tem relação com a maior disponibilidade dos instrumentos de produção de conhecimento, que não estariam mais concentrados nos laboratórios, e que acabariam funcionando para qualquer pessoa com acesso a eles. Nesse sentido, a pós-verdade pode ser compreendida, segundo Fuller (2016b), como um processo distributivo das condições técnicas de produção de enunciados verdadeiros. Nessas condições, o projeto de democratização epistêmica dos ESCT teria sido, senão todo, mas parcialmente alcançado nas atuais condições de pós-verdade.

Collins, Evans e Weinel (2017), em um argumento que ressoa algumas das conclusões de Fuller, dizem que os estudos científicos abriram o terreno cognitivo para aqueles interessados em aumentar o impacto da política democrática na ciência, mas ao fazê-lo, abriram o terreno para todas as formas de política, incluindo o populismo e a política da direita radical.

Em defesa do campo ESCT, alguns de seus expoentes, como Sergio Simondo e Michael Lynch, fizeram críticas incisivas aos argumentos anteriores. Simondo (2017) afirmou que abraçar a democratização epistêmica não significa um barateamento indiscriminado dos processos tecnocientíficos de produção do conhecimento nem a flexibilização indiscriminada do conhecimento válido. Segundo ele, os ESCT mostraram precisamente o oposto, isto é, que a produção científica é feita por meio de infraestruturas, equipes especializadas e estruturas de validação de conhecimento. Portanto, a construção do conhecimento científico é um processo de firme tessitura de enunciados, que ocorre por meio de longos processos de mediação e de convencimento dos pares. É emblemática sua afirmação

de que: “Uma conta no Twitter por si só não constitui aquilo que temos chamado de conhecimento” (Sismondo, 2017, p. 3, tradução nossa⁵).

Lynch (2017), por sua vez, conclui que há uma confusão no que diz respeito ao termo simetria, atribuído ao campo ESCT. Para o autor, a simetria não deveria ser compreendida como uma forma de considerar qualquer declaração como possivelmente verdadeira. Ele ressalta que esse princípio metodológico não pode ser diretamente relacionado à proposta de democracia epistemológica do campo dos ESCT. Há, segundo ele, uma grande confusão em torno desse termo no próprio campo ESCT que, para Lynch, é marcado por uma heterogeneidade de epistemologias políticas, nunca unificadas.

Pós-verdade e agnotologia

Dado o exposto, uma das formas de discutir o diagnóstico de uma condição civilizacional da pós-verdade é pensar tal condição como um processo de evolução de sistemas de produção da ignorância, isto é, como objeto de estudo da “agnotologia”, termo proposto por Robert Proctor e Londa Schiebinger (2008) para designar uma área de estudo da produção cultural da ignorância. A ignorância, para esses estudos, não é simplesmente um “espaço vazio” na mente das pessoas, que poderia ser preenchido com informações a respeito de algum assunto. Esses estudos revelaram que a ignorância possui contornos e coerência construídos por processos culturais, tecnicamente mediados, revelando certas regras pelas quais opera. Explorar como a ignorância é produzida ou mantida em diversos cenários requer investigar como ocorre a negligência deliberada, ou inadvertida, de determinados tipos de conhecimento; o sigilo e a supressão da informação; a destruição de documentos e dados; e inúmeras formas de seletividade cultural.

Estudos históricos e antropológicos têm demonstrado em inúmeros trabalhos como as culturas não ocidentais foram sistematicamente

5 “A Twitter account alone does not make what we have been calling knowledge”.

ignoradas e destruídas, por exemplo, no decorrer do processo de colonização europeu. No caso da antropologia, de maneira mais direta, apenas em estudos recentes foi elaborada uma proposta de tornar a ignorância como objeto de estudos etnográficos (High; Kelly; Mair, 2012). Um dos desafios colocados por esses estudos é que no contexto contemporâneo da pós-verdade, a compreensão de sistemas de produção da ignorância necessita do entendimento de como práticas difusas conectam, sobretudo no ambiente digital, grupos que não estão em uma localização geográfica bem delimitada, mas em diferentes núcleos produtores e emissores de notícias falsas e teorias conspiratórias (Almeida, 2013).

Se analisarmos atentamente como discursos e práticas negacionistas foram historicamente orquestradas por grupos políticos e corporações nas últimas décadas para deliberadamente negar os fatos objetivos relacionados, por exemplo, às mudanças climáticas, ao consumo do tabaco (Oreskes; Conway, 2010) e, mais recentemente, à negação da pandemia da covid-19, perceberemos que a condição da pós-verdade pode ser compreendida como a produção planejada da ignorância em processos tecnopolíticos, cujo objetivo é negligenciar, produzir esquecimento, miopia, extinção, sigilo ou supressão do conhecimento histórico e científico, em nome de sectarismos e interesses corporativos. O negacionismo é composto por essas práticas de produção da ignorância, as quais trataremos adiante.

Sendo que a produção da ignorância ocorre de maneira difusa, gostaria de sugerir que esses processos podem ser pensados em termos de “dispositivos”, e não propriamente como um “sistema” (abordagem que pretendo trabalhar mais detidamente em futuros trabalhos). “Dispositivo” no sentido teoricamente elaborado por Foucault (2002), como um termo para demarcar um conjunto heterogêneo de práticas, discursos e certos tipos de materialidade que comportam um certo tipo de “jogo”, mudanças de posição, modificações de funções, com as quais se formam ações estratégicas. Segundo Foucault (2002, p. 244), “o dispositivo é a rede que se pode estabelecer entre estes elementos”. Nesse sentido, não se trata de uma estrutura rígida e com funções bem delimitadas que o termo sistema quer sugerir.

Para ilustrar o caráter ativo da produção da ignorância, na seção seguinte discutiremos a relação do bolsonarismo com a pós-verdade. Tomando como casos a negação das mudanças climáticas e da pandemia da covid, gostaria de chamar atenção para como discursos e práticas se conectam com o objetivo de atacar alvos específicos, por meio de “jogos de pós-verdade”.

Bolsonarismo e a produção da ignorância

A ascensão do bolsonarismo é um fenômeno político que possui vários aspectos a serem considerados, dentre eles: a polarização radicalizada dos grupos políticos (Abranches, 2018), a formação de uma comunidade moral bolsonarista (Alonso, 2018), a psicologia das massas nas redes digitais (Dunker, 2018) e a formação de um populismo digital de extrema direita (Cesarino, 2020), dentre outros aspectos. Eu gostaria de dar ênfase à produção da ignorância, sendo esta um conjunto heterogêneo de práticas, discursos e certos tipos de materialidade que circulam na forma de um tipo de “jogo” dos grupos bolsonaristas, orquestrados por meio de redes difusas. Essas redes se estendem do ambiente digital aos espaços formais ocupados por autoridades do governo nos ministérios, passando pelos grupos que vão às ruas para defender o governo, sem que se possa ao certo delimitar sua abrangência ou localizar um centro. Ao final, fica claro que essas ações formam a política da pós-verdade fundamentalmente como um projeto autoritário de produção da ignorância e negacionismo.

O negacionismo como método

O bolsonarismo tem como característica operacional uma lógica do conflito, que resulta na formação de um “nós” e “eles”, que se traduz no “ódio como política” (Gallego, 2018), isto é, numa separação radical de polos, em termos de “amigo” e “inimigo”. Não se trata de uma separação baseada apenas em posições político-partidárias, mas, principalmente, na

separação entre visões de mundo que, na construção do bolsonarismo, são impossíveis de coexistir. De um lado, o bolsonarismo constrói como inimigo a “esquerda comunista”, “corrupta”, “ateia”, “gayzista”, “marxista cultural”, “globalista”. Como contraste, produz sua comunidade moral, das “pessoas de bem”, cuja unificação se dá no nexos ficcional entre a “pátria, Deus e a família”. O negacionismo é, portanto, um método fundamental para o bolsonarismo construir seu regime de verdade. Ressalta-se que “esse negar” a verdade do outro não significa simplesmente contradizer politicamente a opinião do outro, mas negar a existência do outro. Ou seja, o negacionismo bolsonarista opera em uma lógica de eliminação da diferença, que se dá em parte pela produção da ignorância, cujo objetivo é o esquecimento da história, a destruição da ciência e do conhecimento e a seletividade cultural com base em crenças conservadoras.

Há muitos exemplos que poderiam ser dados a respeito das práticas bolsonaristas de produção da ignorância. Dentre eles, a negação da história, numa forma mal-acabada de revisionismo da ditadura, da escravidão, da desigualdade, da luta por direitos das mulheres e da comunidade LGBTQIA+, e em casos que envolvem a negação da ciência como: o negacionismo das mudanças climáticas e da pandemia do coronavírus.

Negacionismo climático

Conforme discuti em outro texto (Miguel, 2020b), com a ascensão de Bolsonaro à presidência e na eclosão de tudo aquilo que esse fenômeno representa em termos políticos e ideológicos, o negacionismo das mudanças climáticas foi acolhido em uma cosmovisão que lhe conferiu plausibilidade e acabou por torná-lo parte do discurso e da política oficial do governo sobre temas do meio ambiente. A cosmovisão a que me refiro tem sua relação direta com a influência que Olavo de Carvalho teve na formação do pensamento que norteou as ações de quadros importantes da gestão Bolsonaro. Destaca-se que o ex-ministro Ernesto Araújo, das Relações Exteriores, e o ex-ministro da Educação, Ricardo Vélez Rodríguez, foram indicados ao presidente por Carvalho. O ex-ministro da Educação

Abraham Weintraub e Felipe Martins, um dos conselheiros mais próximos do presidente, declaram-se publicamente “olavistas”; assim como os filhos de Bolsonaro, o deputado federal Eduardo Bolsonaro e o vereador do Rio de Janeiro Carlos Bolsonaro. Uma das teses de Olavo de Carvalho é a de que as universidades brasileiras têm sido dominadas por décadas pelo “pensamento da esquerda”, também a grande mídia, que propaga o que ele chama de “marxismo cultural”, a saber, um projeto da “esquerda globalista” dedicado ao empreendimento de destruir a cultura ocidental capitalista e cristã (Carvalho, 2002). A “conspiração globalista da esquerda” visa, segundo Carvalho (2016), submeter os povos a um único governo mundial, por meio da Organização das Nações Unidas (ONU) e demais órgãos internacionais.

Para Olavo de Carvalho e seus discípulos, o aquecimento global é um “truque para implementar um governo global”. Para tanto, a “fraude científica se tornou o meio, uma tática da esquerda para produzir o alarmismo” (Carvalho, 2012). Portanto, nesse imaginário conspiratório, o negacionismo climático se associa à luta contra o “comunismo internacional” e seu projeto de “dominação ambiental contra a civilização cristã”. Tais ideias não são produto somente da imaginação de Olavo de Carvalho, pois contam com um número de livros e publicações que têm sido divulgados entre bolsonaristas como, por exemplo, o livro de Pascal Bernardin, *O império ecológico*, e o livro de Dom Bertrand Oliveira e Bragança, *Psicose ambientalista*, este último, citado por Bolsonaro na reunião do G20 em 2019 (Trigueiro, 2019). Compartilhando dessa visão, o ex-ministro das Relações Exteriores, Ernesto Araújo, denominou “climatismo” essa conspiração global, argumentando que:

O ‘climatismo’ (*sic*) juntou alguns dados que sugeriam uma correlação do aumento de temperaturas com o aumento da concentração de CO₂ na atmosfera, ignorou dados que sugeriam o contrário, e criou um dogma ‘científico’ que ninguém mais pode contestar sob pena de ser excomungado da boa sociedade. Esse dogma vem servindo para justificar o aumento do poder regulador dos Estados sobre a economia e o poder das instituições internacionais sobre os Estados nacionais e suas populações, bem como para sufocar o crescimento econômico

nos países capitalistas democráticos e favorecer o crescimento da China (Araújo, 2018).

Longe de se manter apenas no campo discursivo, o negacionismo climático resultou na desarticulação da política de mudanças climáticas brasileira, por meio de ações como: o fechamento da secretaria de mudanças climáticas, a saída do Brasil como país sede da Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (COP25), o desvio de R\$ 580 milhões do Fundo Clima para o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) aplicar em saneamento (Capobianco, 2020). Ou seja, não se trata apenas de declarações falsas a respeito da ciência climática em busca de sua deslegitimação, mas efetivamente da destruição das condições de gestão de políticas climáticas. O negacionismo climático se revela, portanto, como um esforço coordenado de produção da ignorância com vistas à desregulamentação das leis e dos compromissos com o meio ambiente.

Esse conjunto de práticas de produção da ignorância é adotado não só pelas redes olavistas, mas por redes mais bem organizadas formadas por *think tanks*, conservadores norte-americanos e brasileiros como o The Heartland Institute e o Instituto Plínio Corrêa de Oliveira⁶. Isso ficou claro em julho de 2019, quando o Itamaraty enviou um diplomata para participar de uma conferência com negacionistas do clima realizada pelo *think tank* The Heartland Institute, em Washington (Governo [...], 2019). Após a reunião, circulou no Itamaraty um telegrama que reportava os principais pontos abordados na reunião. Em um trecho do telegrama, o diplomata resume o que acredita ser o real motivo dos alertas feitos no mundo sobre as mudanças climáticas: “[...] eles estão colocando em risco nosso modo de vida. O debate não é sobre mudança do clima, nem sobre dióxido de carbono. Não é sobre clima, nem ciência. É sobre socialismo contra capitalismo [...]” (Chade, 2019). Em setembro de 2019, o ministro Ricardo Salles reuniu-se nos Estados Unidos com grupo negacionista do clima do Competitive Enterprise Institute (CEI), meses antes da COP25.

6 Ver em: <https://ipco.org.br/?s=aquecimento+global>.

O fato de *think tanks* conservadores norte-americanos fazerem parte das redes bolsonaristas teve influência direta na postura adotada pelo Brasil na COP25. Diferente das outras reuniões, o Brasil posicionou-se junto a países como os Estados Unidos, Austrália e Arábia Saudita na tentativa de obstruir as negociações. Com essa decisão, a comissão brasileira negou-se a dar continuidade à sua posição de liderança dos países emergentes e de exigir metas ousadas de redução de emissões CO2 dos países desenvolvidos. (Miguel, 2020; Passarinho, 2019).

Nota-se, portanto, que o negacionismo climático não só se tornou o discurso oficial do governo Bolsonaro, mas refere-se a uma forma frequente de produção da ignorância que alia declarações falsas, teorias conspiratórias e cortes orçamentais que resultam na desarticulação do conhecimento e da política climática.

Coronavírus e produção da ignorância

O modo como a pandemia da covid-19 tem sido tratada pelo presidente Bolsonaro e grupos bolsonaristas é um exemplo claro de como a ignorância é produzida e difundida culturalmente. Ignorância produzida diante do farto número de informações apresentadas pela comunidade científica, pelos dados compartilhados pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e aplicados pelo Ministério da Saúde brasileiro. No contexto da pandemia, três principais fatos insistem em ser negados: a gravidade da pandemia, a efetividade do isolamento social e a ineficácia da cloroquina. Isso já basta para que se ignore a realidade da pandemia por completo, dando-se espaço para teorias conspiratórias e inúmeras *fake news* disseminadas pelas redes sociais e aplicativos de mensagens utilizados por bolsonaristas.

Já cientes da cosmovisão bolsonarista baseada no “olavismo”, não surpreende que a pandemia da covid-19 seja compreendida, na cosmovisão bolsonarista, como uma “conspiração globalista da esquerda”. Sobretudo, quando se considera que o “vírus é chinês”. Nesse imaginário, o “comunismo internacional” está por trás de tudo e é culpado pela pandemia. De acordo com a postagem de Eduardo Bolsonaro em suas redes sociais: “A culpa é da China

e a liberdade seria a solução” (Miguel, 2020a). Teorias conspiratórias como essa sugerem que existe “um outro lado da história”, que é censurado pela comunidade científica e, conseqüentemente, omitido pela imprensa oficial. É nesse sentido que as afirmações de *youtubers* bolsonaristas adquirem alguma coerência ao denunciar a corrupção das instituições científicas e da grande mídia, produzindo uma narrativa ficcional com a qual práticas de produção da ignorância unem-se de modo a formar um imaginário homogêneo, mas com efeitos políticos reais que se processam com a negação da pandemia.

Assim como o negacionismo climático, o negacionismo da pandemia transcende o discurso negacionista e se converte em práticas como, por exemplo, a deposição do ministro da saúde, Luiz Henrique Mandetta, contrário ao uso da cloroquina; a ocultação de dados da pandemia; a falta de transparência na condução das ações do governo; a recusa em comprar vacina da China e a contestação da obrigatoriedade da imunização.

Em junho de 2020, em meio à escalada acelerada da pandemia, o governo passou a atrasar a atualização diária dos dados da doença. A estratégia era que a divulgação ocorresse às 22 horas, depois do horário dos telejornais e da conclusão das edições impressas dos principais jornais do país (Sayuri, 2020). Essa clara prática de desinformação por parte do governo fez com que os principais veículos de mídia do país se unissem em busca de seu próprio monitoramento do aumento de casos da covid.

Além da falta de transparência na divulgação dos dados, a produção da ignorância tomou seu curso na elaboração de notícias falsas a respeito da eficácia do isolamento social. Um bom exemplo é o vídeo intitulado “O fracasso da quarentena”, amplamente divulgado por Eduardo Bolsonaro em suas redes (Figura 1). Nesse vídeo, o *youtuber* Bernardo Küster argumenta com base em um comentário do presidente da Agência Espacial de Israel, Isaac Ben-Israel, que a quarentena é ineficaz ao ciclo do vírus, pois o vírus tende a desaparecer até a oitava semana após o contágio e que, portanto, o isolamento social não faz sentido. O argumento é concluído afirmando que esse tipo de informação tem sido “ocultada” do público em geral, sugerindo que a verdade a respeito da ameaça do coronavírus tem sido manipulada para causar a crise econômica.

Figura 1 - A produção da ignorância nas redes sociais bolsonaristas



Fonte: Miguel (2020a).

Observa-se na figura anterior que os conteúdos são divulgados para que a quarentena seja ridicularizada, como ilustra a imagem satirizada do ex-ministro da saúde Mandetta, um dos defensores da medida.

Com relação à vacinação, grupos bolsonaristas pressionaram o governo a não comprar a “vacina chinesa”, por meio da organização de manifestações *on-line* e nas ruas de São Paulo. Como pano de fundo dessa reivindicação está a teoria da conspiração de que a China pretende construir um império comunista global implantando *microchips* nas pessoas que tomarem a vacina (Sakamoto, 2020). Por mais absurda que essa campanha antivacinação pareça, os efeitos na adesão à vacinação foram notórios. Segundo pesquisas de opinião a respeito do tema, desde que Bolsonaro declarou que “não iremos comprar vacinas da China”, houve uma queda significativa de 85% para 63% no percentual da população que “com certeza” tomaria uma vacina contra a covid-19.

A rejeição ao imunizante em julho de 2020 era de 8%, em novembro passou para 22% (Barbosa, 2020).

Figura 2 - Postagem de perfil bolsonarista com conteúdo conspiratório acerca da vacina (2020)



Fonte: (O Vírus [...], [2020]).

Figura 3 - Postagem de perfil bolsonarista questionando o isolamento social como medida de reduzir a curva de contágio do coronavírus (2020)



Fonte: (Se o confinamento [...], 2020).

Figura 4 - Ato na Avenida Paulista, 1º novembro de 2020, com pautas contra vacina, Doria, Covas, comunismo, China e pró-Trump



Fonte: Sakamoto (2020).

O que se evidencia nessas ações bolsonaristas são formas de produção da ignorância, por meio de um conjunto heterogêneo de práticas, discursos e atos. Esse tipo de organização descentralizada constrói-se por aglutinação de manifestações diversas que se encaixam na narrativa do bolsonarismo. Nessas dinâmicas, o que importa não é a qualidade da informação quanto sua verificabilidade ou objetividade, mas muito mais a “aderência” (Kalpokas, 2019) que a informação tem, sua capacidade de conectar experiências vivenciadas em particular e sua capacidade de reduzir a discussão a poucas frases de efeito. Nesses termos, dispositivos de produção da ignorância se referem muito mais a uma forma de “jogo”, cujo objetivo é vencer o adversário a qualquer custo.

Considerações finais

O papel do conhecimento na tomada de decisão coletiva tem sido um tópico importante e bastante debatido na teoria política e nos ESCT. Recentemente, o tema voltou mais uma vez ao centro do debate com a emergência do tema das circunstâncias de pós-verdade e do negacionismo. Como vimos na primeira seção deste artigo, a questão que se coloca é se a pós-verdade seria um resultado inevitável da “simetria” e da proposta de “democratização epistêmica”, ambos os conceitos definidos de maneiras diferentes nos ESCT. Contudo, é possível pensar que há um consenso mínimo nesse campo em torno da ideia de que um dos pré-requisitos da simetria e da democratização epistêmica é a disposição para tentar compreender de que maneira as diferentes formas de conhecimento presentes num debate apreendem a questão e podem contribuir para a obtenção de resultados mais responsáveis. Nesse sentido, a lógica que se coloca em ação com a simetria e a democratização epistêmica está voltada ao reconhecimento da diversidade e da pluralidade de saberes, o que resulta na abertura de visões possíveis na definição de problemas e na elaboração de propostas.

As políticas de pós-verdade e o negacionismo representam o oposto a isso. São fundamentalmente atos de negar e destruir informações e

conhecimentos contrários às suas visões particulares. Trata-se de estratégias de produção da ignorância, isto é, ações que têm como objetivo confundir o julgamento dos fatos e aniquilar outras visões. Nesse sentido, tem a ver com projetos autoritários e antidemocráticos, que geram o obscurantismo em detrimento de outras formas de saber e viver.

Propus neste capítulo que estudar as formas de produção da ignorância pode ser útil para tratar das estratégias difusas que são formadoras das circunstâncias de pós-verdade. Com base nas ações de grupos bolsonaristas nos casos do negacionismo climático e da pandemia de covid, parti de casos concretos que mostraram que não há, por parte desses grupos, uma ação ativa de produzir conhecimento a respeito das mudanças climáticas e da pandemia, mas sim de estabelecer uma espécie de “jogo” com “pedaços de informação” (Kalpokas, 2019), cuja finalidade é atingir alvos políticos específicos.

Portanto, esses dispositivos não se comparam a um tipo de “cultura epistêmica” (Knorr-Cetina, 1999), pois não colocam para si de maneira séria a pergunta básica de qualquer forma de epistemologia: “como sabemos o que sabemos?”. Com isso, são incapazes de criar e garantir alguma forma de conhecimento estruturado. O que produzem é um mundo ficcional, formado por narrativas fragmentadas, fracamente coligidas em uma atmosfera de conspiração, narrativas que se transformam de acordo com o “meme” da vez, a polêmica do dia, ou o novo adversário.

Tampouco se pode enquadrar tais dispositivos como formadores de conhecimento coletivo que avaliam a robustez dos fatos científicos, na forma de “epistemologias cívicas” (Jasanoff, 2005, p. 255), pois não se referem a práticas institucionalizadas pelas quais os grupos testam e implantam as afirmações de conhecimento usadas como base para fazer escolhas coletivas. Não são uma espécie de cultura tecnocientífica moderna, que desenvolve formas de conhecimento tácito por meio das quais avaliam a racionalidade e a robustez das afirmações que buscam ordenar suas vidas. São práticas anticívicas de destruição epistêmica. São empreendimentos contra os empreendimentos de produção do conhecimento. Em suma, são a antítese da democratização epistemológica.

Nesse sentido, uma das características da chamada “era da pós-verdade” é a forma socialmente constituída e tecnologicamente mediada de produzir as bases da ignorância que são necessárias para que formas autoritárias de governo sejam exercidas. Este artigo buscou dar indicações de como a discussão desse tema pode ser conduzida, por meio de análises de casos concretos que nos mostram como tais estratégias se formam enquanto práticas.

Referências

- ABRANCHES, S. Polarização radicalizada e ruptura eleitoral. *In: ABRANCHES, S. et al. Democracia em Risco? 22 ensaios sobre o Brasil hoje.* São Paulo: Companhia das Letras, 2018. p. 5-18.
- ALMEIDA, R. A. Notas para uma reflexão sobre a teoria da conspiração. *Ponto Urbe*, São Paulo, n. 13, p. 1-9, 2013. Disponível em: <https://journals.openedition.org/pontourbe/5615>. Acesso em: 24 set. 2020.
- ALONSO, A. A comunidade moral bolsonarista. *In: ABRANCHES, S. et al. Democracia em Risco? 22 ensaios sobre o Brasil hoje.* São Paulo: Companhia das Letras, 2018. p. 38-51.
- AMADO, G. Ernesto Araújo nega aquecimento global: “fui a Roma em maio e havia uma onda de frio”. *Época*, São Paulo, 3 ago. 2019. Disponível em: <https://epoca.globo.com/guilherme-amado/ernesto-araujo-nega-aquecimento-global-fui-roma-em-maio-havia-uma-onda-de-frio-23851347>. Acesso em: 6 jan. 2020.
- ARAÚJO, E. Sequestrar e perverter. *Meta política*, [s. l.], 2018. Disponível em: <https://www.metapoliticabrasil.com/post/sequestrar-e-perverter>. Acesso em: 6 jan. 2020.
- BARBOSA, R. Taxa dos que tomariam vacina contra covid-19 cai de 85% para 63% em 4 meses. *Poder 360*, [s. l.], 29 out. 2020. Disponível em: <https://www.poder360.com.br/poderdata/apoio-a-tomar-vacina-contracovid-cai-de-85-para-63-em-4-meses/>. Acesso em: 10 nov. 2020.
- CAPOBIANCO, J. P. R. Salles e a retórica como cortina de fumaça. *Folha de São Paulo*, São Paulo, 2020. Disponível em: <https://www1-folha-uol-com-br.cdn.ampproject.org/c/s/www1.folha.uol.com.br/amp/mercado/2020/10/salles-e-a-retorica-como-cortina-de-fumaca.shtml>. Acesso em: 10 nov. 2020.

CARVALHO, O. Aquecimento global para Olavo de Carvalho. In: CARVALHO, O. *Blog Olavo de Carvalho*. [s. l.], 2012. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=t8FgrKnk2AA>. Acesso em: 24 abr. 2019.

CARVALHO, O. Do marxismo cultural. In: CARVALHO, O. *Blog Olavo de Carvalho*, [s. l.], 2002. Disponível em: <http://olavodecarvalho.org/do-marxismo-cultural/>. Acesso em: 6 jan. 2019.

CARVALHO, O. ONU, Nova Ordem Mundial e a escravidão mundial. In: CARVALHO, O. *Blog Olavo de Carvalho*. [s. l.], 2016. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=e2bBHef6u60>. Acesso em: 6 jan. 2019.

CHADE, J. Leia o telegrama interno do Itamaraty sobre Mudanças Climáticas. *Uol*, [s. l.], 31 jul. 2019. Disponível em: <https://jamilchade.blogosfera.uol.com.br/2019/07/31/leia-o-telegrama-confidencial-do-itamaraty-sobre-mudancas-climaticas/>. Acesso em: 6 jan. 2020.

BIJKER, W. E.; HUGHES, T. P.; PINCH, T. J. (ed.). *The social construction of technological systems: new directions on sociology and history of technology*. Massachusetts: The MIT Press, 1987.

BLOOR, D. *Knowledge and Social Imagery*. London: Routledge & Kegan Paul, 1976.

CESARINO, L. Como vencer uma eleição sem sair de casa: a ascensão do populismo digital no Brasil. *Internet & Sociedade*, [s. l.], n. 1, v. 1, p. 91-116, 2020. Disponível em: <https://revista.internetlab.org.br/serifcomo-vencer-uma-eleicao-sem-sair-de-casa-serif-a-ascensao-do-populismo-digital-no-brasil/>. Acesso em: 24 set. 2020.

CESARINO, L. Pós-verdade uma explicação cibernética. In: REUNIÃO DE ANTROPOLOGIA DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA, 7., 2019, Florianópolis. *Anais [...]*. Campinas: ReACT, 2019.

COLLINS, H.; EVANS, R.; WEINEL, M. STS as science or politics? *Social Studies of Science*, [s. l.], n. 47, v. 4, p. 580-586, 2017. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0306312717710131>. Acesso em: 6 fev. 2024.

DASTON, L.; GALISON, P. *Objectivity*. New York: Zone Books, 2007.

DUNKER, C. Psicologia das massas digitais e análise do sujeito democrático. In: ABRANCHES, S. *et al. Democracia em Risco? 22 ensaios sobre o Brasil hoje*. São Paulo: Companhia das Letras, 2018. p. 89-102.

FOUCAULT, M. *Microfísica do poder*. Rio de Janeiro: Graal, 2002.

FULLER, S. Embrace the inner fox: post-truth as the STS symmetry principle universalized. *Social Epistemology Review and Reply Collective*, [s. l.], v. 13, 2016a.

Disponível em: <https://social-epistemology.com/2016/12/25/embrace-the-inner-fox-post-truth-as-the-sts-symmetry-principle-universalized-steve-fuller/>. Acesso em: 10 nov. 2020.

FULLER, S. Is STS all talk and no walk? *EASST Review*, [s. l.], v. 36, n. 1, 2017. Disponível em: <https://easst.net/article/is-sts-all-talk-and-no-walk/>. Acesso em: 10 nov. 2020.

FULLER, S. Science has always been a bit 'post-truth'. *The Guardian*, [s. l.], 2016b. Political Science. Disponível em: <https://www.theguardian.com/science/political-science/2016/dec/15/science-has-always-been-a-bit-post-truth>. Acesso em: 10 nov. 2020.

GALLEGO, S. S. (org.). *O ódio como política: a reinvenção das direitas no Brasil*. São Paulo: Boi Tempo, 2018.

GOVERNO brasileiro participa de reunião com negacionistas do clima. *Folha de São Paulo*, São Paulo, 30 jul. 2019. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/ambiente/2019/07/governo-brasileiro-participa-de-reuniao-com-negacionistas-do-clima.shtml>. Acesso em: 6 jan. 2020.

HARSIN, J. Regimes of posttruth, postpolitics, and attention economies. *Communication, Culture & Critique*, [s. l.], v. 8, p. 327-333, 2015. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/cccr.12097>. Acesso em: 24 set. 2020.

HIGH, C.; KELLY, A. H.; MAIR, J. (ed.). *The anthropology of ignorance: an ethnographic approach*. New York: Palgrave MacMillan, 2012. (Série Culture, Mind, and Society).

JASANOFF, S. *Designs on nature: science and democracy in Europe and United States*. Princeton: Princeton University Press, 2005.

JASANOFF, S. (ed.). *States of knowledge: the co-production of science and social order*. London: Routledge, 2004.

JASANOFF, S. et al. (ed.). *Handbook of science and technology studies*. London: Sage Publications, 2001.

JASANOFF, S.; SIMETT, H. R. No funeral bells: public reason in a 'post-truth' age. *Social Studies of Science*, [s. l.], v. 47, n. 5, 2017. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0306312717731936>. Acesso em: 4 fev. 2024

JASANOFF, S.; WYNNE, B. Science and Decision Making. In: RAYNER, S.; MALONE, E. (ed.). *Human choice and climate change*. Ohio: Battelle, 1998. v. 1, p. 1-87.

- KAKUTANI, M. *A morte da verdade: notas sobre a mentira na era Trump*. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2018.
- KALPOKAS, I. *A Political Theory of Post-Truth*. Berlim: Palgrave Macmillan, 2019.
- KNORR-CETINA, K. *Epistemic cultures: how the sciences make knowledge*. Cambridge: Harvard University Press, 1999.
- LATOURET, B. *The pasteurization of France*. Cambridge: Harvard University Press, 1993a.
- LATOURET, B. *We have never been modern*. Cambridge: Harvard University Press, 1993b.
- LATOURET, B.; WOOLGAR, S. *Laboratory life: the construction of scientific facts*. Princeton: Princeton University Press, 1979.
- LYNCH, M. STS, symmetry and post-truth. *Social Studies of Science*, [United Kingdom], v. 47, n. 4, p. 593-599, 2017.
- MCINTYRE, L. *Post-Truth*. Cambridge: The MIT Press, 2018.
- MIGUEL, J. C. H. Coronavírus, bolsonarismo e produção da ignorância. *Boletim ANPOCS: ciências sociais e coronavírus*, [s. l.], n. 34, p. 1-4, 2020a.
- MIGUEL, J. C. H. Negacionismo climático no Brasil. *Coletiva*, [s. l.], v. 27, 2020b. Disponível em: <https://www.coletiva.org/dossie-emergencia-climatica-n27-artigo-negacionismo-climatico-no-brasil>. Acesso em: 6 jan 2024.
- O VÍRUS veio da China. As máscaras vieram da China, os respiradores vieram da China, e a vacina vem da China. Tipo o borracheiro que jogava pregos na rua. [S. l.], [2020]. Twitter: @Damadeferroofic. Disponível em: https://twitter.com/Damadeferroofic?ref_src=twsrc%5Egoogle%7Ctwcamp%5Eserp%7Ctwgr%5Eauthor. Acesso em: 6 fev. 2024.
- ORESQUES, N.; CONWAY, E. *Merchants of doubt: how a handful of scientists obscured the truth on issues from tobacco smoke to global warming*. New York: Bloomsbury Press, 2010.
- PASSARINHO, N. Como a política ambiental de Bolsonaro afetou imagem do Brasil em 2019 e quais as consequências disso. *BBC News Brasil*, Londres, 31 dez. 2019. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-50851921>. Acesso em: 6 jan. 2020.
- PICKERING, A. (ed.). *Science as Practice and Culture*. Chicago: University of Chicago Press, 1992.

- POST-TRUTH. In: OXFORD Learners Dictionaries. Oxford: Oxford University Press, c2023. Disponível em: <https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/us/definition/english/post-truth?q=post-truth>. Acesso em: 10 nov. 2020.
- POST-Truth Politics. In: WIKIPEDIA. [s. l.], 2020. Disponível em: https://en.wikipedia.org/wiki/Post-truth_politics. Acesso em: 10 nov. 2020.
- PROCTOR, R. N.; SCHIEBINGER, L. (ed.). *Agnotology: the making and unmaking of ignorance*. Stanford: Stanford University Press, 2008.
- SAKAMOTO, L. 'Guerra da Vacina' de Bolsonaro chega às ruas e ameaça imunidade do rebanho. *Uol*, [s. l.], 1 nov. 2020. Disponível em: <https://noticias.uol.com.br/colunas/leonardo-sakamoto/2020/11/01/minoria-antivacina-protesta-contra-a-saude-publica-em-sao-paulo.htm>. Acesso em: 10 nov. 2020.
- SAYURI, J. A luta de Bolsonaro contra a transparência. *DW*, Bonn, 14 jun. 2020. Disponível em: <https://www.dw.com/pt-br/a-luta-de-bolsonaro-contra-a-transpar%C3%Aancia/a-53804522?maca=pt-BR-Twitter-sharing>. Acesso em: 10 nov. 2020.
- SE O CONFINAMENTO salvou vidas, porque na época soltaram detentos? [S. l.], 3 out. 2020. Twitter: @Damadeferroofic. Disponível em: https://twitter.com/Damadeferroofic?ref_src=twsrc%5Egoogle%7Ctwcamp%5Eserp%7Ctwgr%5Eauthor. Acesso em: 6 fev. 2024.
- SHAPIN, S.; SCHAFFER, S. *Leviathon and the air pump: hobbes, boyle, and the experimental life*. Princeton: Princeton University Press, 1985.
- SISMONDO S. Post-truth? *Social Studies of Science*, [s. l.], v. 47, n. 1, p. 3-6, 2017. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0306312717692076>. Acesso em: 6 fev. 2024.
- TRIGUEIRO, A. Psicose antiambientalista de Bolsonaro. *G1*, [s. l.], 29 jul. 2019. Natureza. Disponível em: <https://g1.globo.com/natureza/blog/andre-trigueiro/post/2019/07/29/psicose-antiambientalista-de-bolsonaro.ghtml>. Acesso em: 8 jan. 2020.

The feminization of poverty and conditional cash transfer programs

the experience of Latin America

Ana Patricia Silva Vara

Introduction

The causes and outcomes of poverty are highly differentiated between women and men, particularly because of persistent unequal access to, and control over, productive resources and decision-making processes. Traditional conceptualizations of poverty in development policy consistently neglected to take this into account, resulting in policies and programs which failed to improve the lives of poor women and men, and their families¹. The acknowledgement of this unequal status quo by governments, international institutions, and policymakers during the last decades has led to the creation of a “gender approach” in poverty alleviation programs, with the objective of jointly combating extreme poverty and reducing gender inequalities by bridging the gap between rights, assets, and participation of women and men in society². Important examples of this approach are conditional cash transfer programs (CCT), which target aid to female heads

1 See, for example, Campo and other authors (2010).

2 See for instance the United Nations (1995).

of family living in extreme poverty to invest in their human capital and help break the intergenerational poverty cycle (Molyneux, 2006).

The relevance of this research comes from the fact that poverty is arguably the most important problem faced by humankind, and among all the disadvantaged groups suffering from it, women are one of the largest and most vulnerable (Buvinic; Gupta, 1997; Klasen; Lechtenfeld; Povel, 2015; Say *et al.*, 2014). Internationally, it has been recognized that the feminization of poverty and the adverse impact of poverty on women are the consequence of inequalities embedded in norms, traditions, and practices that obstruct women's access to critical assets and resources such as land and credit, restrain their political and inheritance rights, and constrain their participation in society. In the developing world this inequality can have extreme outcomes, such as higher mortality and lower nourishment and literacy rates for girls, and an increasing mortality rate for women during pregnancy and childbirth (Say *et al.*, 2014).

According to Kabeer (2003), gender inequality is the most pervasive form of socioeconomic disparity worldwide. It has gained unprecedented visibility in the international development agenda since the mid-1990s (Chant; McIlwaine, 2009; Rodenberg, 2004). At the same time, the international development community has revived its efforts to reduce global poverty through the New Poverty Agenda (NPA), characterized by its broad concept of poverty and its emphasis on labor-intensive growth, social services, and social protection (Baulch, 2006; Maxwell, 2003). The past two decades have seen increasing attempts to merge these two objectives into common programs, arguing that poverty alleviation and gender equality are mutually beneficial. In its Gender Action Plan (GAP), the World Bank thus described the promotion of gender equality as "smart economics" (World Bank, 2006, p. 2). Moreover, at the beginning of the 2000s, the growing strategic value of gender for poverty reduction pushed it into the macro-level domain through its incorporation into the Millennium Development Goals (MDGs), especially MDG 3 (Promote gender equality and empower women) and MDG 5 (Improve maternal health), and into Poverty Reduction Strategy Papers (PRSPs) as a cross-cutting

issue (Gagnet, 2003). Following the MDGs, the gender perspective is in addition incorporated in several of the United Nations' Sustainable Development Goals (SDGs) especially in the SDG 1 (End poverty in all its forms everywhere), SDG5 (Achieve gender equality and empower all women and girls), and SDG 10 (Reduced inequalities within and among countries) (United Nations, c2023).

The objective of this paper is to provide insight into the following topics: 1) the concept of the feminization of poverty, 2) social protection and gender, and 3) conditional cash transfer programs as a gendered social protection strategy. This paper also provides findings from policy literature on the impact of cash transfer programs in Latin America. Finally, the concluding remarks will be stated.

Feminization of poverty

The term “feminization of poverty” was first coined in the 1970s by Diana Pearce (1978) but only became ingrained in the international development discourse in the mid-1990s. The Fourth UN Conference on Women in Beijing in 1995 catapulted the term into common usage (United Nations, 1996)³. The Beijing Conference asserted that 70% of the world's poor were women. Furthermore, it adopted the eradication of the “persistent and increasing burden of poverty on women” as one of the critical areas of the Beijing Platform for Action (BPFA) (United Nations, 1996). Despite the frequently bemoaned lack of sufficient empirical evidence to back up this claim (Chant, 2008; Rodenberg, 2004), the assumption that women were disproportionately affected by poverty increased the

3 The typical definitions and measurements of women's poverty in the literature may be based on the conventional measures of household income and consumption, or on qualitative and quantitative measures of “entitlements” and “capabilities”. The latter are captured by social indicators such as literacy, life expectancy, primary and secondary school enrolments, access to health care, maternity mortality rates, access to land or employment, wage differentials, time-use, average age at first marriage, percentage of teenage girls ever married or pregnant, fertility rates, sex ratio, and the extent of prostitution (United Nations, 1996).

visibility of gender needs and led to a joint effort of poverty alleviation and gender approaches to development.

Conceptually, such a joint effort was also supported by a paradigm shift in development in the late 1980s from neo-liberalism to the New Poverty Agenda (NPA) (Pieterse, 2001). A defining feature of the NPA is that its conceptualization of poverty is more comprehensive than income and consumption poverty alone. Accordingly, the 1990 World Development Report defined poverty as “the inability to attain a minimal standard of living” (World Bank, 1990, p. 26), thereby combining a “consumption-based poverty measure with others, such as nutrition, life expectancy, under five mortality, and school enrolment rates” (World Bank, 1990, p. 26). The 1990 Human Development Report (HDR) went further, including “political freedom, guaranteed human rights and personal self-respect” (United Nations Development Program, 1990, p. 1) as integral aspects of the human development process⁴. Taken together, this comprehensive conceptualization of poverty allowed a measurement and evaluation of vulnerability that exceeded material deprivation to incorporate access to social services and “freedom from bias by gender and age” (Lipton; Maxwell, 1992, p. 10). In this broad definition, gender inequality almost became a form of poverty in itself, which in turn would make greater gender equality a form of poverty alleviation.

Even more important for the convergence of gender equality and poverty reduction efforts in practical terms are their conjectured synergies (Chant, 2008; Rodenberg, 2004). The rhetoric of this win-win formula was exemplified by the Asian Development Bank’s (ADB) (2002, p. 136) claim that the “[...] overarching goal of poverty reduction is closely linked to improving the status of women, since equity - especially gender equity - is [...] an essential factor in transforming growth to development and reducing poverty”. The popularity of this link in the international

4 The United Nations Development Program (UNDP) (1997) defines “human development” as the process of enlarging people’s choices and opportunities through long life, health, and education.

development agenda led to a virtual “feminization” of anti-poverty programs (Chant, 2007, p. 5), evidenced in programs to increase women’s human capital⁵ that provide access to micro-credits or targeted support through conditional cash transfer programs (CCT), such as the now extinct Oportunidades/Prospera in Mexico or Bolsa Família in Brazil.

Despite these achievements in the discourse for gender equality and poverty fighting, the criticism is often voiced that, in its translation into policy, the “feminization of poverty” approach represents a disjuncture with holistic concepts of both gender and poverty (see Chant, 2008). As it links poverty to women rather than to gender relations, women are again portrayed as victims of unequal development rather than unequal power relations (Chant; McIlwaine, 2009; Rodenberg, 2004). Moreover, according to Chant (2008), the feminization of poverty gives income poverty precedence over other forms of deprivation such as powerlessness or time poverty, which are disproportionately encountered by women. This lack of multidimensionality makes it harder to assess the gendered dimensions of poverty, which may also lead to disregard the additional burdens that anti-poverty programs can put on women (Chant, 2016). Moreover, the narrow focus on material poverty weakens the conceptual link and thus the potential synergies between gender equality and poverty reduction. Consequently, researchers like Mayoux (2006) have argued that the incorporation of gender issues into material-focused poverty reduction measures risks “evaporation” into merely using women’s time and resources for program efficiency or community development.

However, it could be argued that the instrumental use of gender within anti-poverty approaches is better than the earlier gender blindness, as it makes economic development more equitable. Even critics concede that the feminization of poverty concept has been beneficial “[...] insofar as it

5 The human capital theory was announced in 1960 by Theodore Schultz, and refers to knowledge, skills, health, or values that people possess or have access to (Blaug, 1976). Education, training, and health are among the most important investments in human capital. In addition, human capital is a collection of traits: the knowledge, talents, skills, abilities, experience, and training possessed individually and collectively by individuals in a population. These resources represent a form of wealth which can be directed to accomplish personal or common goals.

has made women visible in poverty discourses and raised their profile in anti-poverty initiatives” (Chant, 2008, p. 188). Nevertheless, in the light of the international community’s commitment to create greater gender equality and empower women (for example, with the SDG 5), it is important to look at investments in women and girls as more than just a “business case” (World Bank, 2006, p. 2).

The lack of women’s economic resources constitutes a substantial difference between women’s and men’s life experiences. In situations of extreme poverty, in which survival options are already limited due to the lack of economic resources, any other restriction posed on individual agency exacerbates social and economic marginalization. In this fashion, the way women experience poverty is often more arduous and complex than the way men experience poverty (Chant, 2010).

The poverty that women endure has many dimensions that interact with each other. The ways in which gender norms and values, divisions of assets, work and responsibility and relations of power and control function make the experience of poverty a profoundly gendered one. These gendered experiences include: first, different experiences of poverty for girls versus boys, and women versus men within the household; second, different household responses to resource limitations depending on the gender of the person being affected; third, the presence of deprivation for some members along certain dimensions even in non-poor and well-off households; and fourth, the differential impact of the design and implementation of anti-poverty policies and programs. Understanding how gender relations work to define the experience of programs requires focusing on who gets, or has access to, resources; how roles and relationships of work, responsibilities, cooperation, sharing or conflict define both women’s and men’s living and working conditions within households; how structures and programs of the state and other actors (private sector, civil society) reinforce or transform those roles and relationships; and how normative frameworks affecting differential entitlements and responsibilities are challenged or reinforced by policies and programs (Sen, 2010).

Poor households respond to their poverty in a variety of ways. Some of these responses are gendered, although with certain variations across cultural and economic contexts. While men may take on more income-generating work, women often face difficult time allocation choices between increased income-generating work versus substitution of home-made or freely gathered consumption items (food, clothing, fuel) based on increased unpaid work and time. These tensions are often resolved by sacrificing leisure, playtime, or education of daughters, who are expected to take on additional care-work (*i.e.*, kitchen tasks, foraging, and looking after siblings). Another gendered response is desertion or abandonment of families - a strategy often used by poor men to escape the responsibilities of contributing to household consumption, particularly when their partners or spouses become pregnant. A third phenomenon, noted particularly in South Asia, is selective education and healthcare, with sharply lower entitlements for women and girls relative to men and boys. Such differentials in entitlements are reinforced through gendered norms and values that permeate across the economic spectrum. Hence, while they tend to be lower in intensity for better-off households, they do not completely disappear (Sen, 2010).

Recent developments in the study of multidimensional poverty pay attention to the multidimensionality of poverty for households (Alkire; Foster, 2007) and for children (Neubourg; Milliano; Plavgo, 2014), but a multidimensional analysis of female poverty has only been developed since 2017 (Ramful; Neubourg, 2017).

The fact that resources, including both tangible productive assets such as land, and intangible resources like knowledge and networks, are overwhelmingly distributed in favor of men is well-known. Equally valid is the proposition that girls and women bear greater work burdens and responsibility for the “care economy” - the usually unpaid work that goes into the care of human beings. This is well evidenced through several studies of time-use and qualitative surveys (Chant, 2008; Klasen; Lechtenfeld; Povel, 2015; Molyneux, 2007b; Sen, 2010).

Furthermore, the care work undertaken by women and girls in the poorest households tends to be extremely time- and drudgery-intensive-, but it is crucial to household members' ability to sustain basic daily consumption. As a result, it drastically limits women's choice of compatible income-earning opportunities, their ability to take time off for government programs, social exchanges or minimal leisure, and their possibilities for acknowledging their own needs for rest, recuperation, or healthcare (Chant, 2010).

This scenario has become clearer during the covid-19 pandemic in the last years, where the lockdown has increased the burden of unpaid care and domestic work, especially for women. Household chores, watching the children and caring for the elderly and sick are taking up more of people's time. Although both women and men are facing these burdens, women are substantially more likely to perform many of the unpaid care and domestic tasks. Furthermore, a higher percentage of women has needed to leave the remunerated labor force to take care of unpaid work, making the impact of this crisis a highly gendered one.

Social protection and gender

Social protection is a policy approach with the objective of integrating concerns about social security and poverty reduction into an integrated framework (Kabber, 2008). Commonly, the social protection agenda has been presented by the international development community in terms of categories of poor, excluded and vulnerable social groups, differentiated by age, health status, and relationship to formal labor markets (Thakur; Arnold; Johnson, 2009). Although some policies are targeted primarily at female-headed households, gender is rarely used as a special category with which to understand poor people's exposure to risk and vulnerability, and to design social protection measures accordingly (Chant, 2010; Alkire; Foster, 2007; Thakur; Arnold; Johnson, 2009).

Progress on gender equality, however, is recognized as a critical factor in achieving the SDGs. Women and men face different constraints and

barriers that can limit opportunities for women and girls. According to Kabeer's (2008) typology, these constraints fall into three categories:

- Gender-specific (that is, societal norms and practices that apply to women or men by virtue of their gender);
- Gender-intensified (that is, inequalities between household members reflecting norms and customs on the discrimination of food, health care, access to property, etc.);
- Gender-imposed (that is, forms of gender disadvantage that reflect discrimination in the wider public domain).

Such constraints mean that girls and women are disproportionately represented among the extreme poor in many parts of the world (Chant, 2016; Department For International Development, 2005a). They not only limit women's access to the labor market but also often confine working women to more poorly remunerated, more casual, and more insecure forms of waged - and self-employment, particularly in the informal economy, without access to social protection. These factors underline the need for greater understanding about the rationale, and policy and program implications of a gendered approach to social protection (Thakur; Arnold; Johnson, 2009).

The higher levels of vulnerability often faced by girls affect future productivity. They are more likely than boys to be kept out of school for domestic chores and home-based work, and early marriage and child-bearing may further restrict their education, skills development, and opportunities (Barrientos, 2008; Devereux, 2002; Department For International Development, 2005b). Women's opportunities are also limited by their primary responsibility for childcare and domestic work, cultural restrictions on their public mobility in some regions of the world, and the gender segmentation of employment opportunities. While their market contributions have become more important within household livelihood strategies, women are still concentrated in informal and labor-intensive work, often face risks and vulnerabilities (*i.e.*, health risks, interrupted

and insecure employment), and they are less likely to be able to save or contribute to pensions (Devereux; Solórzano, 2016; Thakur; Arnold; Johnson, 2009).

In looking at the relationship between social transfers and economic growth, the gender of cash transfer beneficiaries can make an overall difference to the effectiveness with which it stimulates investment and facilitates more efficient resource allocation within the household. Well-designed policies that consider the possibility of both positive and negative synergies between women's and children's welfare and recognize the barriers to women's progress in the labor market have strong potential to contribute to the wider goals of economic growth and human development (Barrientos, 2008).

Women and the gender gap in poverty

In the last three decades, the feminization of poverty has been heavily discussed among economists⁶. Reasons for an explicitly gender-related approach are, among others, the observed increase of female-headed households as well as the belief that especially these households suffer from the burden of poverty and vulnerability (Bradshaw; Chant; Linneker, 2019; Buvinic; Gupta, 1997; Klasen; Lechtenfeld; Povel; 2015; Moghadam, 2005).

The literature on the disadvantages of women in developing countries can broadly be grouped into two strands: one which focuses on gender related differences (that is, on differences between men and women, in general), and another one which concentrates on the comparison of male and female-headed households.

Among disadvantages for women in developing countries, the lack of access to markets stands out. First, in many developing countries, women have no access to land. Especially for rural households that depend on agriculture, land is one of the most important productive assets. Empirical evidence indicates that access to land is positively

6 See, for example, Chant (2008).

associated with higher incomes (World Bank, 2006). However, land tends to be distributed unevenly between men and women, with the former owning by far the largest share. Deere, Alvarado and Twyman (2012), for example, find that in some Latin American countries, the male share of owners of farmland ranges between 70% and 90%. Moreover, female landowners commonly possess less land than their male counterparts. Underlying factors causing this inequality include inheritance and land titling laws in favor of men.

Second, women suffer from a limited access to formal credit markets. The problem is not so much that they are rejected for loans or are charged higher interest rates but that they do not tend to apply for loans because they do not dispose of collateral such as land or other property. Husbands or other male relatives may help getting credit by co-signing loans. However, this support is by no means a matter of course and is much harder to obtain by female-headed households. Third, insurance markets in rural areas of developing countries are – if existing at all – often hardly functioning. While both men and women are affected by such a market failure, the latter are likely to suffer more from it in the absence of a formal pension system and equal property rights. Furthermore, women usually have very limited possibilities to contract health insurance and may get access only through spouses employed in formal sector jobs (World Bank, 2001).

Fourth, women have less access to the labor market than men. Gender discrimination in the labor market is a common phenomenon in both developed and developing countries. But while discrimination in the former is reflected in differential wage rates, discrimination in the latter is associated with differential access to wage employment (Marzumdar, 1994). Often this is caused by cultural factors such as norms and traditions and not necessarily by gender discrimination in the labor market itself. Already during childhood, when households invest less in schooling of girls, unequal labor opportunities are predetermined (World Bank, 2001). Later, the work of women is frequently confined to the home because of the “social stigma” against (manual) labor outside the household (Goldin,

1994). Furthermore, there is another reason why women face limited access to the labor market: full-time jobs during set hours effectively exclude mothers from employment whereby their confinement to domestic work is perpetuated (World Bank, 2001). Finally, even if female shares in formal employment are high – as is predominantly the case in East and Southeast Asia – women are paid significantly less than men. This wage differential cannot be explained by worker characteristics such as education and experience (Horace; Oaxaca, 2001; Klasen, 2006).

In addition to the generally gender-related economic gap, there are disadvantages particular to female-headed households. Most strikingly, households led by women carry a “double burden” if their heads must handle domestic work and the role of breadwinner simultaneously (Kabear, 2020; Moghadam, 2005). Consequently, these women suffer from more pronounced time and mobility constraints than others, which in turn negatively impacts their household’s income (Buvinic; Gupta, 1997; Hasan, 2010; Lundberg; Rose, 2000).

Lastly, female-headed households often lack support from both social networks and the state. For example, Bibars (2001) finds that for women in Egypt there is no institutional alternative to a male provider. Chant (2008) underlines that female heads may lack ties with ex-partners’ relatives, as well as with their own families and communities. However, female household heads who are married and whose husband migrated may receive adequate remittances preventing them from experiencing destitution (Buvinic; Gupta, 1997; Klasen; Lechtenfeld; Povel, 2015).

Conditional cash transfer programs as a gendered approach to social protection

Conditional cash transfer programs (CCT) assume that households do not invest sufficiently in their children’s human capital and are therefore caught in “a vicious cycle of intergenerational transmission of poverty” (Molyneux, 2006, p. 433). Therefore, cash transfers make the transfer of grants to the female head of the household of poor or extreme poor

households. Most times these transfers are conditional on pre-specified human capital investments, such as school attendance of the children in the household. In this manner, they combine short-term relief of consumption poverty with social services and investments that promote sustainable poverty reduction through structural changes. Cash transfers, along with micro-credit schemes, are among the policy instruments currently most favoured by governments to tackle poverty (Chant, 2016; Molyneux, 2006). They are generally successful in increasing children's school attendance and improving nutritional and health indicators (Adato; Hoddinott, 2010; Dávila, 2016). They are innovative in giving transfers directly to mothers, along with the obligation for complying with co-responsibilities. In addition to ensuring children's regular attendance at school and health clinics, oftentimes mothers are required to attend talks on health care and nutrition (Sedesol, 2002).

Mothers' centrality to the cash transfer programs is understood to be essential to the programs' success, as women can generally be relied upon to fulfil their responsibilities to their children and to spend the money they are given in accordance with their children's needs. Cash transfers bring some gains to women: as a result of receiving and managing the transfers, many women report enjoying an increased family and neighbourhood status and exercising more control over household expenditure (Latapí; Rocha, 2009; Silva, 2017). By increasing their resources, they increase their status and exercise more control, which leads to more power and therefore an empowerment process. These benefits are often the basis for the claim that cash transfers "empower" women.

Individual studies evaluating cash transfer programs indicate that social protection can help address gender imbalances in access to education, health, and food. Recent studies suggest a mix of possible positive and negative effects. On the one hand, research from the now extinct Oportunidades program in Mexico shows that giving cash only to women increases their decision-making role in household expenditures and their financial security, self-esteem, and social status (Adato; Roopnaraine, 2010; Silva, 2017). A gender audit of the Bolsa Família program in Brazil finds

that women's domestic status increased because the income received was regular compared with other household members, whose jobs and wages were uncertain (Suarez *et al.*, 2006).

On the other hand, some argue that cash transfers reinforce gender stereotypes. Many programs assume that women are available to carry out the care-related obligations associated with the transfers without consideration of their breadwinning responsibilities or need for paid work and neglect any recognition of fathering responsibilities. Some Brazilian experts have commented that Bolsa Família utilizes the "culture of mothering" without necessarily supporting the personal progress of women as active citizens (Organisation For Economic Cooperation And Development, 2009; Thakur; Arnold; Johnson, 2009). Previous research suggests that cash transfer programs need other elements in their design to provide an accurate support for gender equality and women's empowerment processes, such as access to education and to skill trainings and income-generating activities (Silva, 2017).

Findings on the impact of conditional cash transfers on women's empowerment in Latin America

In practice, most CCTs focus on mothers as the key to securing improvements in the life chances of their children (Molyneux, 2010). By disbursing grants to women, CCTs also aim to promote gender equality (Maldonado *et al.*, 2006; Son, 2008). Targeting the cash transfer is the most explicit gender-sensitive design feature of most CCTs (Holmes *et al.*, 2010). In 17 out of the 23 CCTs in Latin America (World Bank, 2009), the stipend is paid directly to the mother. The rationale behind this is twofold: firstly, research into intra-household resource allocation has shown that they are often biased against girls and women⁷. The policy of giving transfers directly to female caregivers is therefore an attempt to

7 See, for example, Devereux (1999).

tackle gender-biases in intra-household resource allocation and to create more equality (Devereux, 1999; Samson; Niekerk; Mac Quene, 2006). Secondly, policy makers hypothesize that ear-marking the transfers for investment in children “could strengthen the mother’s bargaining position and reinforce her ability to shift household spending and time allocation decisions” (World Bank, 2009, p. 59). This holds the potential to transform gender relations and is thus closely aligned with rights-based ideals and a more comprehensive concept of poverty alleviation.

Moreover, empirical research has demonstrated that women invest more resources in nutrition and in their children’s education and health than men do (Barrientos; De Jong, 2004, 2006; Schady; Rosero, 2008). Thus, disbursing cash transfers to women increases the likelihood of the program’s success, which is explicitly named as one of the reasons for this mode of delivery. According to the World Bank and national governments, when women receive cash transfers, they also become co-responsible for fulfilling the conditions and thus for the programs’ success. Co-responsibility is one of the guiding principles of CCTs, as beneficiary families are expected to take an “active part” in the achievement of their own development (Secretaría De Desarrollo Social, 2003). However, by allocating the transfers to women, the programs effectively delegate this responsibility to women alone (Molyneux, 2007a). As co-responsibility often entails participating in health and nutrition lectures, taking children to health check-ups, and ensuring school enrolment, it works best in nuclear families with a traditional division of labor (Molyneux, 2006). Therefore, this design feature, while having the potential to increase women’s bargaining power, also points to an instrumental use of women’s traditional gender roles.

School enrolment is the main requirement in virtually all CCTs that have at their core the improvement of children’s human capital. Two out of 23 CCTs in Latin America differentiate the benefit structure according to the sex of the children, but only Oportunidades in Mexico used to pay higher stipends for girls. This was meant both as an incentive for parents to send girls to school and as a message that girls are worth investing in

(Molyneux, 2007a). It also signified an effort to increase gender equality in the next generation, as it enhanced girls' capabilities beyond the narrow focus on traditionally female occupations and tasks, such as childbearing, cooking, cleaning, and taking care of the household chores. The investment in girls promotes a positive change, where "empowered girls" would glean rewards themselves, but also benefit their families, communities, and countries.

In Latin America, 7 out of 23 CCTs listed in the World Bank 2009 overview also require women to participate in health and nutrition lectures. Some critics⁸ state that although the enhancement of women's skills is positive, providing training in health and nutrition is also instrumental to the program's success and thus does little to build women's capacity per se. Other CCTs in Latin America and the Caribbean offer literacy courses (Bolsa Família, Brazil), psychological assistance (Chile Solidario, Chile), capacity-building (Solidaridad, Dominican Republic), complementary social services (Juntos, Peru), and vocational training for women (Atención a Crisis, Nicaragua) (Holmes *et al.*, 2010). Although they also contribute to material poverty reduction, these measures are designed to expand women's opportunities to take up work and provide for themselves during and after their children's education. They also form "a stronger fall-back position in case of abandonment, separation, or divorce" (Razavi, 2009, p. 24). In this way, they have greater potential for transforming gender relations.

One of the defining elements of the multidimensional concept of poverty is that it combines consumption-based poverty measures with human development indicators and rights. Quantitative analyses of the impact of six CCTs on short-term consumption or income in Latin America show that the transfers increased average consumption levels for beneficiary households by 7% (Brazil) and 29.3% (Nicaragua) on average (World Bank, 2009). This is a very positive impact on the material poverty of women and their households. As previously stated, policy makers

8 See, for example, Bradshaw (2008).

hypothesize that disbursing the transfers directly to women strengthens their position in the household. Indeed, there is some evidence from Mexico (Adato *et al.*, 2000; Espinosa, 2006) and Brazil (Holmes *et al.*, 2010) that women's bargaining power regarding how the transfers are spent increases compared to that of women who are not enrolled in the program. However, an in-depth analysis of Oportunidades by Adato and other authors (2000) showed that women's past work experience is the most important determinant of how much decision-making power women in the program have, while enrolment itself has little effect. This calls into question whether the positive impact on women's bargaining power can be attributed solely to this kind of programs.

Other evaluations show that the transfers increase women's self-esteem because they do not have to ask their husbands for money each time they need to make purchases. In this way, women also gain more confidence in their ability to judge independently what the household needs (Adato *et al.*, 2000; Espinosa, 2006). This finding is relevant since the 1990 Human Development Report explicitly names "personal self-respect" (United Nations Development Program, 1990, p. 1) as an integral aspect of the human development process. In addition, the health and nutrition seminars provide women with an opportunity to leave the house and bond with other women. In some communities, women use these meetings to "share problems and solutions, and realize their common experiences" (Adato *et al.*, 2000, p. 69). Women beneficiaries describe this as an empowering experience.

On the negative side of the ledger, several evaluations find that CCTs increase women's time burden because the additional co-responsibility tasks are added to women's regular reproductive activities (Parker; Skoufias, 2000; Rubio, 2002). Qualitative research on Oportunidades shows that before they leave for their meetings, women make great efforts to ensure that their husbands get their meals. The authors believed that this is "clearly the price they are willing to pay for domestic harmony" (Adato *et al.*, 2000, p. 53). Other studies, in contrast, find that women felt "discriminated against" by program demands on their time' (Molyneux,

2007a, p. 27). Qualitative research from Nicaragua indicates that this additional time burden is especially hard on families with female breadwinners, who often drop out of the program or do not enroll in the first place. Increased time burdens show that some of the costs of the programs are imposed on women by putting them in a position where they increase their own (time) poverty for the welfare of others and, by extension, the programs' efficiency.

Enhanced self-esteem, increased bargaining power, and reduced domestic violence are clearly positive impacts on the situation of women that go beyond material reduction of their poverty and point towards an increase on women's empowerment. However, attention must be paid to the programs' impacts for several reasons: firstly, the negative impact on women's time poverty is often ignored in impact evaluations but represents an important (gendered) impact when looking at comprehensive poverty reduction. Secondly, the empowering feeling of solidarity among women and their increased self-esteem seem to be indirect effects of program design rather than planned-for outcomes. Thirdly, the positive impact on women's bargaining power, while stated as an explicit goal of the disbursement to women, is not directly attributable to the programs' design, as past work experience is more significant in explaining women's decision-making power (Adato *et al.*, 2000; Herzog, 2011).

This latter finding is important both from a conceptual and a policy point of view. It shows that a feeling of empowerment stems from an enhancement of women's capabilities in the sense of a comprehensive poverty reduction approach rather than from monetary inputs in a narrower sense. Moreover, it implies that some CCTs could have a larger impact on women's decision-making power and empowerment if they offered skill trainings or other means to increase women's capabilities to engage in income-generating activities. This is important since, although women value CCTs and their benefits, what they want most is education that allows them to engage in productive activities to generate their own income (Adato *et al.*, 2000, p. 82; Silva, 2017).

Besides increasing the programs' efficiency, making women co-responsible for the targets of CCTs also reinforces traditional gender roles and thereby restricts the potential for transformation of gender relations. The standard CCTs work best in nuclear families with a traditional division of labor (Molyneux, 2006). By placing the responsibility for investment in children's human development to women, CCTs often reinforce women's roles as mothers and caregivers. Moreover, the decision to channel resources through women makes deliberate use of the inequality of men's and women's inputs into their children's development (Chant, 2008). As Bradshaw argues, "[...] men's behaviour is implicitly recognized as problematic but is not addressed, while the personal deprivation suffered by women through their altruism is not problematized but explicitly reinforced as the social norm" (Chant, 2008, p. 195).

Some critics of the CCTs state that the naturalization of women as mothers and caregivers is intensified when there is a lack of holistic investments to alleviate their poverty. CCTs put significant time burdens on women, but only few offer capacity-building trainings that would enable them to graduate out of the program by their own means. The critics state that, in fact, the increased time burden alone makes engagement in additional income-generating activities less likely and therefore indirectly increases women's dependence on others to provide for them (Bradshaw, 2008; Chant, 2008; Molyneux, 2007b). From a material point of view, this still leaves them better off for the duration of the program; however, from a more comprehensive view of poverty, this leaves little space for the transformation of gender relations or the increase of women's choices for themselves. Bradshaw (2008, p. 199) concludes that "any change that may come out for women will be within these gendered norms of behaviour". Examples of such a change are the seminars that open spaces for women to discuss their experiences and connect with other women. This is an unintended but positive outcome of the CCTs. However, its potential for transforming gender relations is at best indirect, as men are missing from the program design.

Conclusion

The term “feminization of poverty” was coined in the 1970s but became an emblem in the international development discourse in the mid-1990s, while the universal provision of social protection changed towards a targeted approach. Conditional cash transfers started in Latin America in the mid-1990s and early 2000s following the need for more efficient and focalized social protection. CCTs have at their core the two-fold objective of alleviating short-term poverty by providing transfers, and of enhancing human capital in the long-term by providing access to education, nutrition, and health. In this manner they aim at breaking the vicious cycle of poverty traps.

Findings from CCTs in Latin America show that, while there have been positive results regarding women’s empowerment and poverty reduction, CCTs on their own are not the panacea against the feminization of poverty. There is widespread consensus that being female exacerbates many forms of vulnerability and can undermine women’s and girl’s fundamental human rights, including access to health, asset-ownership, and self-determination. Furthermore, the priority given to women in poverty rests on repeated observations that income earned by women or under their control is often allocated more fairly within households than by men and is spent on the kinds of consumption which better assure familiar health and well-being.

Yet whether female-targeted poverty reduction programs provide the most appropriate route to promoting women’s empowerment and gender equality is more contentious. This is especially so when many women and girls are already shouldering the bulk of coping with poverty in their households. The historical preoccupation with income in the feminization of poverty could give way to a more multidimensional view of privation that embraces the manifold demands and pressures imposed upon women and girls in dealing with daily household hardship.

References

- ADATO, M. B. *et al.* *Final report: the impact of PROGRESA on women's status and intra-household relations*. Washington, D.C.: International Food Policy Research Institute, 27 July 2000. Available in: <https://www.ifpri.org/publication/impact-progresa-womens-status-and-intrahousehold-relations>. Access in: 18 Mar. 2021.
- ADATO, M.; HODDINOTT, J. (ed.). *Conditional cash transfers in Latin America*. Baltimore: John Hopkins University Press, 2010. Available in: <https://www.ifpri.org/publication/conditional-cash-transfers-latin-america>. Access in: 19 Mar. 2021.
- ADATO, M.; ROOPNARAIN, T. Women's status, gender relations, and conditional cash transfers. In: ADATO, M.; HODDINOTT, J. (ed.). *Conditional cash transfers in latin america*. Baltimore: John Hopkins University Press, 2010. p. 284-314. Available in: <https://www.ifpri.org/publication/conditional-cash-transfers-latin-america>. Access in: 18 Mar. 2021.
- ALKIRE, S.; FOSTER, J. Counting and multidimensional poverty measurement. *Journal of Public Economics*, Oxford, v. 95, n. 7-8, p. 476-487, 2007. Available in: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0047272710001660>. Access in: 22 Mar. 2021.
- ASIAN DEVELOPMENT BANK. *Sociolegal Status of Women in Indonesia, Malaysia, Philippines, and Thailand*. Manila: ADB, 2002. Available in: <https://www.adb.org/publications/sociolegal-status-women-indonesia-malaysia-philippines-and-thailand>. Access in: 19 Mar. 2021.
- BARBIERI-MASINI, E. (ed.). *Quality of human resources: Gender and indigenous peoples*. Paris: UNESCO, 2009.
- BARRIENTOS, A.; DEJONG, J. *Child poverty and cash transfers*. London: Childhood Poverty Research and Policy Center, 2004.
- BARRIENTOS, A.; DEJONG, J. Reducing child poverty with cash transfers: a sure thing? *Development Policy Review*, [United Kingdom], v. 24, n. 5, p. 537-552, 2006. Available in: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-7679.2006.00346.x>. Access in: 23 Mar. 2021.
- BARRIENTOS, A. *Social transfers and growth linkages*. Good practice note and full report prepared for DFID and OECD Network on Poverty Reduction (POVNET) Task Team on Social Protection. Manchester: Brooks World Poverty Institute. 2008.
- BAULCH, B. The new poverty agenda: a disputed consensus. *IDS Bulletin*, [s. l.], v. 37, n. 4, p. 82-90, 2006.

BIBARS, I. *Victims and heroines: women, welfare and the Egyptian state*. London: Zed Books, 2001.

BLAUG, M. The empirical status of human capital theory: a slightly jaundiced survey. *Journal of Economic Literature*, [United States], v. 14, n. 3, p. 827-855, 1976. Available in: <https://www.jstor.org/stable/2722630>. Access in: 18 Mar. 2021.

BRADSHAW, S.; CHANT, S.; LINNEKER, B. Challenges and changes in gendered poverty: The feminization, de-feminization, and re-feminization of poverty in Latin America. *Feminist Economics*, [United Kingdom], v. 25, n. 1, p. 119-144, 2019. Available in: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13545701.2018.1529417>. Access in: 19 Mar. 2021.

BRADSHAW, S. From structural adjustment to social adjustment: a gendered analysis of conditional cash transfer programs in Mexico and Nicaragua. *Global Social Policy*, [United Kingdom], v. 8, n. 2, p. 188-207, 2008. Available in: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1468018108090638>. Access in: 20 Mar. 2021.

BUVINIC, M.; GUPTA G. R. Female-headed households and female-maintained families: Are they worth targeting to reduce poverty in developing countries? *Economic Development and Cultural Change*, [Chicago], v. 45, n. 2, p. 259-280, 1997. Available in: <https://www.jstor.org/stable/1154535>. Access in: 18 Mar. 2021.

CAMPO, S. del *et al.* *Social and Economic Development*. Paris: UNESCO, 2010. v. 7.

CHANT, S. (ed.). *The international handbook of gender and poverty: concepts, research, policy*. Cheltenham: Edward Elgar, 2010.

CHANT, S. *Gender, generation and poverty: exploring the 'feminisation of poverty' in Africa, Asia and Latin America*. Cheltenham: Edward Elgar, 2007.

CHANT, S.; MCILWAINE, C. *Geographies of development in the 21st century: an introduction to the global south*. Cheltenham: Edward Elgar, 2009.

CHANT, S. The "feminisation of poverty" and the "feminisation" of anti-poverty programs: room for revision? *Journal of Development Studies*, [United Kingdom], v. 44, n. 2, p. 165-197, 2008. Available in: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00220380701789810>. Access in: 18 Mar. 2021.

CHANT, S. Women, girls, and world poverty: empowerment, equality or essentialism? *International Development Planning Review*, [United Kingdom], v. 38, n. 1, p. 1-24, 2016.

COATES, A. Multidimensional poverty measurement in Mexico and Central America: Incorporating rights and equality. In: CHANT S. (ed.). *The International*

handbook of gender and poverty: concepts, research, policy. Cheltenham: Edward Elgar, 2010. p. 65-70.

COMISSÃO ECONÔMICA PARA A AMÉRICA LATINA E O CARIBE.
Desenvolvimento de los procesos de integración en América Latina y el Caribe.
Santiago: ECLAC, 1995.

DÁVILA, L. *Nota Técnica n° IDB-TN-971*. ¿Cómo funciona Prospera? Mejores prácticas en la implementación de programas de transferencias monetarias condicionadas en América Latina y el Caribe. División de Protección Social y Salud. Washington, D.C.: BID, 2016. Available in: <https://publications.iadb.org/es/como-funciona-prospera-mejores-practicas-en-la-implementacion-de-programas-de-transferencias>. Access in: 23 Mar. 2021.

DEERE, C. D.; ALVARADO, G. E.; TWYMAN J. Gender inequality in asset ownership in Latin America: female owners vs. household heads. *Development and Change*, [United Kingdom], v. 43, n. 2, p. 505-530, 2012.

DEPARTAMENT FOR INTERNATIONAL DEVELOPMENT. *Partnerships for poverty reduction: rethinking conditionality*, A UK policy paper. London: DFID, 2005a. Available in: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/211182/partnerships-poverty-reduction.pdf. Access in: 19 Mar. 2021.

DEPARTAMENT FOR INTERNATIONAL DEVELOPMENT. *Social transfers and chronic poverty: emerging evidence and the challenge ahead*, A DFID practice paper. London: DFID, 2005b. Available in: <https://gsdrc.org/document-library/social-transfers-and-chronic-poverty-emerging-evidence-and-the-challenge-ahead/>. Access in: 20 Mar. 2021.

DEVEREUX, S. *Social protection for the poor: lessons from recent international experience*. Brighton: IDS, 2002. (Série IDS Working Paper, n. 142).

DEVEREUX, S.; SOLÓRZANO A. Broadening social protection thinking. *IDS Bulletin*, [s. l.], v. 47, n. 2, p. 63-76, 2016. Available in: https://opendocs.ids.ac.uk/opendocs/bitstream/handle/20.500.12413/11551/IDSB_472_10.190881968-2016.132.pdf?sequence=1. Access in: 22 Mar. 2021.

DEVEREUX, S. Targeting transfers: innovative solutions to familiar problems. *IDS Bulletin*, [s. l.], v. 30, n. 2, p. 61-74, 1999.

ESPINOSA, G. *La participación en la actividad económica de las mujeres de Oportunidades y su relación con la corresponsabilidad de éste y otros programas sociales*. Mexico City: El Colegio de México, 2006.

GAGNET, C. (ed.). *The World Bank Annual Report 2003*. Washington, D.C. : World Bank Group, 2003. Available in: <http://documents.worldbank.org/curated/en/259381468762619763/The-World-Bank-Annual-Report-2003>. Access in: 21 Mar. 2021.

GOLDIN, C. *The U-shaped females labour force function in economic development and economic history*. Massachusetts: National Bureau of Economic Research, 1994. (Serie Working Paper, n. 4707).

HASAN, A. *Time allocation in rural households: the indirect effects of conditional cash transfer programs*. Washington, D.C.: World Bank, 2010. (Serie Policy Research Working Paper, n. 5256).

HERZOG, K. *Effective poverty reduction and empowering women: a win-win situation? CCTs in Latin America*. Eschborn: GTZ, 2011. (Serie Discussion Paper on Social Protection, n. 12).

HOLMES, R. *et al.* Cash transfers and gendered risks and vulnerabilities: lessons from Latin America. *Policy Research Brief*, London, n. 16, 2010. Available in: https://ipcig.org/publication/26816?language_content_entity=en. Access in: 23 Mar. 2021.

HORACE, W. C.; OAXACA, R. L. Inter-industry wage differentials and the gender wage gap: an identification problem. *Industrial and Labour Relations Review*, [United States], v. 54, n. 3, p. 611-618, 2001.

MAZUMDAR, D. (ed.). *Labour markets in an era of adjustment*. Washington, D.C: World Bank, 1994. v. 1. (Serie Research Proposals that were Withdrawn or Rejected).

KABEER, N. *Gender mainstreaming in poverty eradication and the millennium development goals: a handbook for policymakers and other stakeholders*. Ottawa: International Development Research Centre, 2003.

KABEER, N. Labor market inequalities are exacerbated by COVID-19. *In: SCHOOL OF PUBLIC POLICY. Blog LSE Covid 19*. London, 2020. Available in: <https://blogs.lse.ac.uk/covid19/2020/05/18/naila-kabeer-labour-market-inequalities-are-exacerbated-by-covid-19/>. Access in: 18 Mar. 2021.

KABEER, N. *Mainstreaming Gender in Social Protection for the Informal Economy*. London: Commonwealth Secretariat, 2008.

KABEER, N. Resources, agency and achievements: reflections on the measurement of women's empowerment. *Development and Change*, [United Kingdom], v. 30, n. 3, p. 435-464, 1999. Available in: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/1467-7660.00125>. Access in: 23 Mar. 2021.

- KLASEN, S.; LECHTENFELD, T.; POVEL, F. A feminization of vulnerability? Female headship, poverty, and vulnerability in Thailand and Vietnam. *World Development*, [s. l.], v. 71, p. 36-53, 2015. Available in: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305750X13002453>. Access in: 22 Mar. 2021.
- KLASEN, S. Pro-poor growth and gender inequality. In: MENKHOFF, L. (ed.). *Pro-poor growth: policy and evidence*. Berlin: Duncker & Humblot, 2006. p. 151-179. Available in: <https://www.jstor.org/stable/j.ctv1q6bb4d.9>. Access in: 19 Mar. 2021.
- LATAPÍ, A. E.; ROCHA, M. G. de la. Girls, mothers and poverty reduction in Mexico: Evaluating Progresa-Oportunidades. In: RAZAVI, S. (ed.). *The gendered impacts of liberalization: towards “embedded liberalism”?* New York: Routledge, 2009. p. 435-468.
- LIPTON, M.; MAXWELL, S. *The new poverty agenda: an overview*. Brighton: IDS, 1992. (Serie IDS Discussion Paper, n. 306).
- LUNDBERG, S.; ROSE, E. Parenthood and the earnings of married men and women. *Labour Economics*, [Netherlands], v. 7, n. 6, p. 689-710, 2000. Available in: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0927537100000208>. Access in: 22 Mar. 2021.
- MALDONADO, I.; NÁJERA, M.; SEGOVIA, A. *Efectos del programa oportunidades en las relaciones de pareja y familiares*. Mexico City: El Colegio de México, 2006. Available in: https://www.ilef.com.mx/efectos_del_programa_oportunidades_en_las_relaciones_de_pare.pdf. Access in: 21 Mar. 2021.
- MAXWELL, S. Heaven or hubris: Reflections on the new “New Poverty Agenda”. *Development Policy Review*, [United Kingdom], v. 21, n. 1, p. 5-25, 2003.
- MAYOUX, L. Women’s empowerment through sustainable micro-finance: rethinking “best practice”. *Discussion Discussion Draft*, Washington, D.C., 2006. Available in: <https://www.findevgateway.org/paper/2005/09/womens-empowerment-through-sustainable-microfinance-rethinking-best-practice>. Access in: 18 Mar. 2021.
- MOGHADAM, V. M. *The feminisations of poverty and women’s human rights*. Paris: UNESCO, 2005. (Serie SHS Papers in Women’s Studies and Gender Research, n. 2).
- MOLYNEUX, M. *Change and continuity in social protection in Latin America: mothers at the service of the state?* Geneva: UNRISD, 2007a. (Serie Gender and Development Program Paper, n. 1).
- MOLYNEUX, M. Mothers at the service of the new poverty agenda: Progresa/Oportunidades, Mexico’s conditional transfer program. *Social Policy and*

Administration, [United Kingdom], v. 40, n. 4, p. 425-449, 2006. Available in: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1467-9515.2006.00497.x>. Access in: 18 Mar. 2021.

MOLYNEUX, M. Two cheers for CCTs. *IDS Bulletin*, [s. l.], n. 38, v. 3, p. 69-74, 2007b. Available in: <https://core.ac.uk/download/pdf/43539369.pdf>. Access in: 20 Mar. 2021.

NEUBOURG, C. de.; MILLIANO, M. de; PLAVGO, I. *Lost (in) dimensions: Consolidating progress in multidimensional poverty research*. Florence: UNICEF, 2014. (Série Innocenti Working Paper, n. 4). Available in: <https://www.unicef-irc.org/publications/718-lost-in-dimensions-consolidating-progress-in-multidimensional-poverty-research.html>. Access in: 21 Mar. 2021.

ORGANISATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT. *What are equivalence scales?* Paris: OECD, 2009. Available in: <https://www.oecd.org/els/soc/OECD-Note-EquivalenceScales.pdf>. Access in: 23 Mar. 2021.

PARKER, S. W.; SKOUFIAS, E. *The impact of PROGRESA on work, leisure, and time allocation*. Washington, D.C.: International Food Policy Research Institute, 2000. Available in: <https://www.ifpri.org/publication/impact-progres-work-leisure-and-time-allocation>. Access in: 18 Mar. 2021.

PEARCE, D. The feminization of poverty: women, work and welfare. *Urban and Social Change Review*, [s. l.], v. 11, n. 1-2, p. 28-36, 1978.

PIETERSE, J. N. *Development theory: deconstructions/reconstructions*. London: Sage Publications, 2001.

RAMFUL N.; Neubourg, C. de. Estimating multidimensional poverty among women; using an adjusted multiple overlapping deprivation analysis. *SPRI Research Notes*, [s. l.], v. 4, 2017.

RAZAVI, S. (ed.). *The gendered impacts of liberalization: towards "embedded liberalism"?* New York: Routledge, 2009.

RODENBERG, B. *Gender and poverty reduction: new conceptual approaches in international development cooperation*. Bonn: German Development Institute, 2004. (Serie Reports and Working Papers, n. 4).

RUBIO, M. *The Impact of Progres on Household Time Allocation*. New York: Mimeo, 2002.

SAMSON, M.; NIEKERK, I. van; MAC QUENE, K. *Designing and implementing social cash transfer programs*. Capetown: EFPRI, 2006.

- SAY, L. *et al.* Global causes of maternal death: a WHO systematic analysis. *The Lancet Global Health*, [United States], v. 2, n. 6, p. 323-333, 2014. Available in: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214109X1470227X?via%3DiHub>. Access in: 18 Mar. 2021.
- SCHADY, N.; ROSERO, J. Are cash transfers made to women spent like other sources of income? *Economic Letters*, [Netherlands], v. 101, n. 3, p. 246-248, 2008. Available in: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0165176508002498>. Access in: 23 Mar. 2021.
- SECRETARÍA DE DESARROLLO SOCIAL. *Así se construye Oportunidades*. Honduras: Sedesol. 2002. Informe 2002.
- SEN, G. Poverty as a gendered experience: the policy implications. *Poverty in Focus*, [s. l.], v. 13, p. 6-7, 2008. Available in: https://repository.iimb.ac.in/bitstream/2074/12104/1/Sen_PF_2008_Vol.13.pdf. Access in: 19 Mar. 2021.
- SEN, G. Poor households or poor women: is there a difference? In: CHANT S. (ed.). *The international handbook of gender and poverty: concepts, research, policy*. Cheltenham: Edward Elgar, 2010. p. 101-104.
- SILVA, P. *Redressing the Gender gap: conditional cash transfers and women's experiences of empowerment in Brazil and Mexico*. 2017. Thesis (Doctorate in Public Policy) – Maastricht University Maastricht, 2017. Available in: <https://cris.maastrichtuniversity.nl/en/publications/redressing-the-gender-gap-conditional-cash-transfers-and-womens-e>. Access in: 20 Mar. 2021.
- SON, H. H. *Conditional cash transfer programs: An effective tool for poverty alleviation?* Manila: Asian Development Bank, 2008. (Serie ERD Policy Brief Series, n. 51). Available in: <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/28104/pb051.pdf>. Access in: 22 Mar. 2021.
- SUAREZ, M. *et al.* *The Bolsa Família Program and the tackling of gender inequalities: the challenge of promoting the re-ordering of the domestic space and women's access to the public space*. Brasilia: MDS, 2006. Report for the Brazilian Ministry of Social Development and Fight against Hunger (MDS) and DFID.
- THAKUR, S.; ARNOLD, C.; JOHNSON, T. *Gender and Social Protection, Promoting Pro-Poor Growth: Social Protection*. Paris: OECD, 2009.
- UNITED NATIONS. *Achieving gender equality, women's empowerment and strengthening development cooperation*. Department of Economic and Social Affairs. New York: UN, 2010. Available in: [https://www.un.org/en/ecosoc/docs/pdfs/10-50143_\(e\)_desa\)dialogues_ecosoc_achieving_gender_equality_women_empowerment.pdf](https://www.un.org/en/ecosoc/docs/pdfs/10-50143_(e)_desa)dialogues_ecosoc_achieving_gender_equality_women_empowerment.pdf). Access in: 22 Mar. 2021.

UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAM. *Human Development Report 1990: Poverty*. Oxford: Oxford University Press, 1990.

UNITED NATIONS. (org.). *Joint Workshop on: Governance, Poverty Reduction and Gender Equality*. Vienna: UN-OECD/DAC, 2001. Available in: <https://www.un.org/womenwatch/ianwge/collaboration/viennafvjan2002.pdf>. Access in: 22 Mar. 2021.

UNITED NATIONS. *Report of the Fourth World Conference on Women*. Beijing: UN, 1996. Sales n. 96.IV.13. Available in: <https://www.un.org/womenwatch/daw/beijing/pdf/Beijing%20full%20report%20E.pdf>. Access in: 22 Mar. 2021.

UNITED NATIONS. *Report of the world summit for social development*. Copenhagen: UN, 1995. Sales n. 96.IV.8. Available in: <https://digitallibrary.un.org/record/198966>. Access in: 22 Mar. 2021.

UNITED NATIONS. Sustainable development goals. *SGD*, [s. l.], c2023. Available in: www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/. Access in: 20 Mar. 2021.

WORLD BANK. *Gender equality as smart economics: a world bank group gender action plan (Fiscal years 2007-10)*. Washington, D.C.: WB, 2006. Available in: https://unstats.un.org/unsd/demographic/meetings/wshops/India%20Aug07/Background_WB_ActionPlan.pdf. Access in: 22 Mar. 2021.

WORLD BANK. *World Development Report 1990*. Oxford: Oxford University Press, 1990. Available in: <https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/6db831cb-da31-5fa6-a754-0dc7182ef75b>. Access in: 22 Mar. 2021.

WORLD BANK. *World Development Report 2000/2001, Attacking Poverty: Opportunity, Empowerment and Security*. New York: Oxford University Press, 2001.

Sobre os autores

Adriana Vieira dos Santos

Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), *campus* de Lauro de Freitas. Possui graduação em Licenciatura em Química e mestrado em Química Aplicada pela Universidade do Estado da Bahia (UNEB). Cursando doutorado no Programa de Pós-Graduação em Difusão do Conhecimento (PPGDC), promovido pelo IFBA, pela UNEB, pela Universidade Federal da Bahia (UFBA), pelo Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC), pelo Centro Integrado de Manufatura e Tecnologia (Senai Cimatec) e pela Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). Também é administradora e criadora de conteúdo em páginas científicas de redes sociais. Membro do grupo de pesquisa Estudos e Processos de Aprendizagem, Cognição e Interação Social (EsPACIS).

E-mail: adrianavieira@ifba.edu.br

Ana Patricia Silva Vara

PhD em Políticas Públicas e Análise Política pela United Nations University (UNU-MERIT), Maastricht e mestre em Governança e Desenvolvimento pelo Institute of Development Studies. Trabalhou para o governo mexicano como diretora geral do programa de redução de pobreza Supérate, para a Agência Alemã de Cooperação e para o Ministério Alemão para Cooperação Econômica e Desenvolvimento. Sua linha de pesquisa é na área de políticas de proteção social que promovem suporte econômico com educação e empreendedorismo, com foco em mulheres. Ela pesquisou para o governo vietnamita, Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD), Agência das Nações Unidas de Assistência aos Refugiados da Palestina no Próximo Oriente (UNRWA) e Fundo das Nações Unidas para a Infância (Unicef), dentre outras instituições.

E-mail: silva@merit.unu.edu

Aliger dos Santos Pereira

Possui pós-doutorado, doutorado e mestrado na área de Análise Regional. É graduada em Administração e Licenciatura em Matemática. É docente da Universidade do Estado da Bahia (UNEB) e do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA). Participa de dois programas de pós-graduação: o Multi-institucional em Difusão do Conhecimento (PPGDC) e o Mestrado em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação (Profnit). Líder do grupo de pesquisa Modelos e Estruturas Organizacionais a Nível Territorial para Ações Sustentáveis (Metas).

E-mail: aligerpereira@ifba.edu.br

Alvany Maria dos Santos Santiago

Possui graduação em Ciências Sociais pela Universidade Federal da Bahia (UFBA), mestrado em Administração pela University of Wisconsin, Madison, EUA, revalidado no Brasil pela Universidade de São Paulo (USP), doutorado em Psicologia pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), com estágio pós-doutoral na University of Birmingham, Inglaterra, e na UFBA. É professora associada da Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf) e docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Dinâmicas de Desenvolvimento do Semiárido (PPGDiDeS) e do Mestrado Profissional em Administração Pública em Rede Nacional (Profiap/Univasf). Líder do grupo de pesquisa Laboratório de Carreiras e Desenvolvimento de Competências (LCDC) e membro do grupo Governança para Sustentabilidade e Gestão de Baixo Carbono (GpS/UFBA).

E-mail: alvany.santiago@univasf.edu.br

Ana Rita Silva Almeida

Pós-doutora em Estudos da Criança (especialidade em Sociologia da Infância), pela Universidade do Minho, Portugal. Doutora em Psicologia da Educação pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP).

Professora e pesquisadora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), atuando na graduação e no Programa de Pós-Graduação em Difusão do Conhecimento (PPGDC). Tem publicações na forma de revistas, livros e capítulos de livro, tais como: *A vida afetiva da criança*, *A emoção na sala de aula*, *Identidade e autonomia na criança*, entre outros. É coordenadora do Grupo de Estudo e Pesquisa em Ensino e Aprendizagem de Ciências (Gepeac).

E-mail: ana.chiara@ifba.edu.br

Antonio Carlos dos Santos Souza

Doutor em Ciência da Computação pela Universidade Federal da Bahia (UFBA), mestre em Modelagem Computacional, bacharel em Informática pela Universidade Católica do Salvador (UCSal) e técnico em Instrumentação Industrial pela Escola Técnica Federal da Bahia (ETFBA). Atualmente é professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), coordenador geral (2019-2021) e coordenador institucional (2019-atual) do Doutorado Multi-institucional e Multidisciplinar em Difusão do Conhecimento (DMMDC), promovido pela UFBA, pelo IFBA, pela Universidade do Estado da Bahia (UNEB), pelo Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC), pelo Centro Integrado de Manufatura e Tecnologia (Senai Cimatec) e pela Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS).

E-mail: acsantossouza@gmail.com

Cláudia Albuquerque de Lima Q. Costa

Jornalista pela Universidade Católica de Pernambuco (UNICAP), especialista em Políticas Culturais Regionais pela Fundação Joaquim Nabuco (Fundaj), mestre em Comunicação pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e doutora em Comunicação, Cultura e Artes pela Universidade do Algarve (UAlg), Portugal. Atualmente é professora da Universidade do Estado da Bahia (UNEB). É membro do Grupo de Pesquisas Recôncavo e coordenadora do Projeto Narradores do Recôncavo, e também colabora

com o Centro de Investigação em Artes e Comunicação (CIAC), da Faculdade de Ciências Humanas e Sociais da UAlg/PT.

E-mail: claudia.adlima@gmail.com

Dália Melissa Conrado

Bióloga, doutora em Ensino, Filosofia e História das Ciências pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências da Universidade Federal da Bahia e da Universidade Estadual de Feira de Santana (PPGEFHC/UFBA/UEFS), doutora em Ecologia pelo Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Biomonitoramento (PPGECOBIO/UFBA), bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Maringá (UEM), licenciada em Biologia pela Faculdade de Ciências da Bahia (Faciba). Pesquisadora do Laboratório de Ensino, Filosofia e História da Biologia (LEFH BIO) e do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Estudos Interdisciplinares e Transdisciplinares em Ecologia e Evolução (INCT-INTREE). Atua nas áreas de educação em ciências, educação ambiental, ética ambiental e educação em saúde. É professora colaboradora do Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade Federal da Grande Dourados (PPGEdu/FAED/UFGD).

E-mail: profdalia@gmail.com

Erika Maria Ribeiro Souza

Graduação em Geografia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), especialista em Administração Pública pela Universidade Estácio de Sá, mestre em Administração pela Universidade Federal da Bahia (UFBA). Atualmente trabalha como assistente em administração na UFBA, é pesquisadora das Câmaras de Inovação para Sustentabilidade e Resiliência do Painel Salvador de Mudança do Clima e faz parte do grupo de pesquisa Governança para Sustentabilidade e Gestão de Baixo Carbono (GpS), onde desenvolve pesquisas sobre resiliência urbana e compras públicas sustentáveis.

E-mail: erikageobr@yahoo.com.br

Fabiano Oliveira

Doutorando em Educação e Contemporaneidade pelo Programa de Pós-Graduação em Educação e Contemporaneidade da Universidade do Estado da Bahia (PPGEduC/UNEB). Mestre em Ciências Sociais pela Universidade Federal da Bahia (UFBA). Licenciado em Língua Portuguesa. Graduado em Comunicação Social pela Universidade Católica do Salvador (UCSal), especialista em Filosofia Contemporânea pela Faculdade São Bento da Bahia, em Ensino à Distância pela Universidade Paulista (UNIP) e em Gestão de Pessoas pelo Centro Universitário Jorge Amado (UNIJORGE). Atualmente é analista universitário na Editora da Universidade do Estado da Bahia (Eduneb). Membro dos grupos de pesquisa Umanitá: Educação e Humanidades e Modelos e Estruturas Organizacionais a Nível Territorial para Ações Sustentáveis (Metas).

E-mail: faviana@uneb.br

Jean Carlos Hochsprung Miguel

Doutor em Política Científica e Tecnológica pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Pesquisador da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp). Ele ensina Sociologia no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul (IFMS). Seu trabalho explora como as infraestruturas de conhecimento climático constituem formas de governamentalidade, e está atualmente pesquisando serviços climáticos para o setor energético e transições energéticas no Brasil.

E-mail: jean.dpct@gmail.com

José Mário Araújo

Doutor pela Universidade Federal da Bahia (UFBA) e mestre pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) em Engenharia Elétrica, cursou Licenciatura em Eletricidade na Universidade do Estado da Bahia (UNEB). Professor titular do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA) desde maio de 1999, atuando nos cursos de graduação das

áreas de Engenharia e nos Programas de Pós-Graduação em Engenharia de Sistemas e Produtos (PPGESP) e em Difusão do Conhecimento (PPGDC). Realizou estágio de pós-doutoramento na Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Atingiu o topo da carreira de professor de ensino básico, técnico e tecnológico com apresentação de tese acadêmica inédita.
E-mail: araujo@ieee.org

Julimar Barreto Ferreira

Graduação em Direito pela Universidade Federal da Bahia (UFBA), especialização em Preparação à Carreira da Magistratura pela Escola de Preparação e Aperfeiçoamento de Magistrados (EPAM), especialização em Desenvolvimento Regional Sustentável pela Universidade do Estado da Bahia (UNEB) e em Direito Civil e Processual Civil pelo Centro de Estudos e Aperfeiçoamento Funcional do Ministério Público do Estado da Bahia (CEAF/MPBA). Atualmente é promotor de Justiça do MPBA, titular da Promotoria de Justiça de âmbito regional, especializada em meio ambiente, com sede em Santo Antônio de Jesus-BA.

E-mails: julimar@mpba.mp.br e julimarbf46@gmail.com

Katia Gavranich Camargo

Bacharel em Nutrição pela Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (FSP/USP), aprimoranda em Nutrição Clínica pela Fundação para o Desenvolvimento Administrativo de São Paulo (FUNDAP) e Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP), mestre em Engenharia de Produção, na modalidade Inteligência Aplicada, pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e gestora cultural pelo curso de Gestão Cultural do Centro de Pesquisa e Formação do Serviço Social do Comércio de São Paulo (CPF/SESC-SP). Criadora e apresentadora do programa *A Europa de Lá*, sobre música e cultura dos Balcãs e do Leste Europeu, pela Rádio Cultura FM de São Paulo.

E-mail: katia.camargo19@gmail.com

Kevin Klinsman Ribeiro Chaves

Licenciando em Eletromecânica no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), participou de projetos de extensão e pesquisa. Foi bolsista de iniciação científica da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (Fapesb), no projeto de pesquisa “Formação docente para o ensino de Ciências”. Atualmente é estagiário na rede pública de ensino e membro do Grupo de Estudo e Pesquisa em Ensino e Aprendizagem de Ciências (Gepeac).

E-mail: kevinkchaves@gmail.com

Leonardo Nascimento de Paula

Licenciado e bacharel em Ciências Biológicas – Ênfase em Biologia Molecular e Tecnológica pela Universidade de São Paulo (USP). De 2016 a 2018, realizou iniciação científica no Laboratório de Biologia do Desenvolvimento de Abelhas (LBDA). Tem experiência em biologia geral, atuando principalmente nos seguintes temas: biologia molecular e genética.

E-mail: leonardonascimento1106@gmail.com

Leudmar Oliveira Salomão

Licenciado em Eletromecânica pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), onde participou de projetos de docência, pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid), e pesquisa, pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (Pibic). Foi estudante de iniciação científica no projeto de pesquisa “Formação docente para o ensino de Ciências”. Atualmente trabalha na rede pública de ensino e é membro do Grupo de Estudo e Pesquisa em Ensino e Aprendizagem de Ciências (Gepeac).

E-mail: leudmar@hotmail.com

Luís Américo Bonfim

Bacharel em Desenho Industrial pela Universidade do Estado da Bahia (UNEB), mestre em Sociologia e doutor em Ciências Sociais, formado pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais da Universidade Federal da Bahia (PPGCS/UFBA). Atualmente é professor permanente e coordenador adjunto do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Religião da Universidade Federal de Sergipe (PPGCR/UFS), onde lidera o grupo de pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) Observare - Estudos Empíricos e Aplicados em Religião e Religiosidades.

E-mail: americobonfim@gmail.com

Marcelo Pereira

Docente do Departamento de Biologia da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, da Universidade de São Paulo (FFCLRP/USP). Possui pós-doutorado em Educação pela Universidade Federal da Bahia (UFBA) e doutorado e mestrado em Genética pela Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (FMRP/USP). É graduado em Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas pela FFCLRP/USP. É orientador do Programa de Pós-Graduação de Biologia Comparada, da FFCLRP/USP. Pesquisador dos grupos de pesquisa Linguagem e Ensino de Ciências (Lince) e Estudos e Processos de Aprendizagem, Cognição e Interação Social (EsPACIS). Atuou como docente no ensino fundamental e médio entre 2001 e 2013.

E-mail: mpereira@ffclrp.usp.br

Marcelo Rocha e Silva Zorovich

Pós-doutorando no Swiss Institute of Management and Innovation, onde também é professor no curso de mestrado. Doutor em Relações Internacionais pela Universidade de São Paulo (USP), com mestrados nas áreas de Administração, pela Escola Superior de Propaganda e Marketing (ESPM), e Relações Internacionais, pela Université Laval, Québec, Canada. Faz

parte do grupo de docentes do EU Green – Cátedra Jean Monet ESPM. É professor nos cursos de Relações Internacionais, Negócios e Comunicação da ESPM, onde também atua como gestor da área de serviços acadêmicos.
E-mail: mzorovich@espm.br

Marcelo Tadeu Motokane

Professor associado da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, da Universidade de São Paulo (FFCLR/USP). Bacharel e licenciado em Ciências Biológicas pelo Instituto de Biociências (IB) da USP. Mestre e doutor em Educação (Ensino de Ciências) pela Faculdade de Educação da USP (Feusp). Coordenador do Laboratório de Ensino de Biologia da FFCLRP/USP e líder do grupo Linguagem e Ciência no Ensino (Lince). Suas pesquisas tratam de temas como educação para a biodiversidade, educação e cidadania, ensino de ciências por investigação e linguagem no ensino de ciências.

E-mail: mtmotokane@ffclrp.usp.br

Maria Aparecida da Silva Andrade

Graduada em Licenciatura em Biologia pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), mestre em Ensino, Filosofia e História das Ciências pela Universidade Federal da Bahia e Universidade Estadual de Feira de Santana (UFBA/UEFS) e doutora em Ensino, Filosofia e História das Ciências pela UFBA/UEFS. Atualmente, é professora adjunta da UFRB, atuando no Centro de Formação de Professores, localizado em Amargosa. A linha de pesquisa em que atua está relacionada ao uso de questões sociocientíficas na formação de professores, sob a perspectiva freireana e educação com enfoque em ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA).

E-mail: mariaandrade@ufrb.edu.br

Maria Elisa Huber Pessina

Doutora em Administração Pública pela Universidade Federal da Bahia (UFBA), com intercâmbio na University of Queensland, Austrália. Professora e pesquisadora do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Salvador (PPGA/Unifacs). Editora adjunta da *Revista Gestão & Desenvolvimento*. Dedicou-se há dez anos a pesquisar as interfaces do Sistema de Cooperação Internacional para o Desenvolvimento com a gestão pública, social e privada local, resultando em publicações de artigos e livro na temática. Foi proponente e lidera sessões sobre a temática em importantes eventos acadêmicos nacionais.

E-mail: mariaelisahp@yahoo.com.br

Maria Cândida Arrais de Miranda Mousinho

Doutora em Energia e Ambiente pela Universidade Federal da Bahia (UFBA). Participou do curso Managing Global Governance no Deutsche Institut für Entwicklungspolitik e do curso International Futures na Academia de Formação de Diplomatas em Berlim. *Fellow* na Universidade das Nações Unidas (UNU), com um projeto sobre energia e governança. É professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA) e dos Programas de Pós-Graduação em Difusão do Conhecimento (PPGDC) e em Energia e Ambiente (PPGENAM). Em 2021 publicou seu primeiro livro autoral, intitulado *Brazil-India energy cooperation: connecting the continents*, pela Springer Nature.

E-mail: mcadmm@yahoo.com.br

Maria Raidalva Nery Barreto

Possui graduação em Pedagogia pela Universidade do Estado da Bahia (UNEB), especialização em Políticas Públicas, mestrado em Políticas Públicas, Gestão do Conhecimento e Desenvolvimento Regional pela UNEB, doutorado em Educação e Contemporaneidade pela UNEB, com

estágio doutoral pela Universidade de São Paulo (USP). Atualmente é professora do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia (IFBA).

E-mail: raibarreto@gmail.com

Maria Rosangela Soares

Possui graduação em Matemática e Física pela Universidade Federal de Rondônia (UNIR), mestrado e doutorado em Física – Aplicações em Física Médica pela Universidade Federal de Sergipe (UFS) e pós-doutorado pelo Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (Ipen). Supervisora de proteção radiológica pela Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN). Atua principalmente nos seguintes temas: radiodiagnóstico, radioterapia, radioproteção e dosimetria das radiações, calibração de instrumentos, termoluminescência e simulação computacional de Monte Carlo. Atualmente é docente na UNIR.

E-mail: mrs@unir.br

Milan Puh

Graduado em História pela Universidade de São Paulo (USP). Doutor em Educação pela Faculdade de Educação da USP (Feusp). Mestre em Filologia e Língua Portuguesa pela Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da USP (FFLCH/USP). Graduado em Antropologia e Língua e Literatura Portuguesa pela Universidade de Zagreb. Docente do Instituto de Letras da Universidade Federal da Bahia (Ilufba/UFBA). Pesquisa assuntos ligados a história, línguas, culturas e educação em diferentes contextos latino-americanos, africanos e europeus.

E-mail: milan.puh1@gmail.com

Romilson Lopes Sampaio

Doutor em Educação pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), mestre em Educação pela Universidade de Brasília (UnB) e bacharel em Informática pela Universidade Católica do Salvador (UCSal).

Atualmente é professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA) e do Programa de Pós-Graduação em Difusão do Conhecimento (PPGDC), promovido pelo IFBA, pela Universidade Federal da Bahia (UFBA), pela Universidade do Estado da Bahia (UNEB), pelo Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC), pelo Centro Integrado de Manufatura e Tecnologia (Senai Cimatec) e pela Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). Atua principalmente nos seguintes temas: análise de redes sociais, tecnologias aplicadas à educação, tecnologias em ambientes não formais.

E-mail: romilson@ifba.edu.br

Roque Pinto

Graduado e mestre em Ciências Sociais pela Universidade Federal da Bahia (UFBA). DEA e doutor em Antropologia Social, com menção Doctor Europaeus pela Universidad de La Laguna, Tenerife, Espanha. Professor titular de Antropologia na Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) e atualmente desenvolve trabalhos em cooperação com investigadores brasileiros e estrangeiros, relacionados às temáticas de desenvolvimento local, território e poder, turismo, consumo, saúde pública, segurança pública.

E-mail: roquepintosantos@gmail.com

Rosiléia Oliveira de Almeida

Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), mestre e doutora em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Pós-doutora em Educação no Instituto de Educação da Universidade de Lisboa. Docente da Faculdade de Educação da Universidade Federal da Bahia (Faced/UFBA), atuando no ensino de graduação (Ciências Naturais) e de pós-graduação (Educação; Ensino, Filosofia e História das Ciências; Currículo, Linguagens e Inovações Pedagógicas) e na pesquisa e extensão nas áreas de educação em ciência, ensino de biologia e educação ambiental.

E-mail: roalmeida@ufba.br

Suiane Rodrigues Leão

Graduação em Geologia pela Universidade Federal do Ceará (UFCE), especialização em Auditoria e Perícia Ambiental pela Universidade Gama Filho (UGF) e Geoprocessamento e Georreferenciamento pela Universidade Iguazu (UNIG) e mestrado em Dinâmicas de Desenvolvimento do Semiárido pela Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf). Atualmente é coordenadora técnica do Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Inema), na unidade regional de Juazeiro-BA.

E-mail: suianer.leao@gmail.com

Thiago Luis Silva de Oliveira

Licenciado em Ciências Biológicas e especialista em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC). Mestre em Ensino de Ciências pela Universidade de São Paulo (USP). Atualmente é doutorando em Difusão do Conhecimento pela Universidade Federal da Bahia (UFBA). É efetivo da Secretaria de Educação do Estado da Bahia. Membro do grupo de pesquisa Estudos e Processos de Aprendizagem, Cognição e Interação Social (EsPACIS). Investiga processos de aprendizagem e de cognição no ensino de ciências.

E-mail: thiagolsoliveira@gmail.com

Wéltima Teixeira Cunha

Graduada em Farmácia pela Universidade Federal da Bahia (UFBA), Farmácia Industrial de Medicamentos e Alimentos pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB), especialização em Metodologia do Ensino Superior pela Faculdade de Educação da Bahia, especialização em Saúde Pública pela Faculdade de Ribeirão Preto, especialização em Saúde do Trabalhador pela UFBA, mestre em Saúde, Ambiente e Trabalho pela UFBA, doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação em Difusão do Conhecimento (PPGDC), promovido pela UFBA, pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), pela Universidade do Estado da Bahia (UNEB),

pelo Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC), pelo Centro Integrado de Manufatura e Tecnologia (Senai Cimatec) e pela Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). Professora do IFBA.

E-mail: weltimacunha@gmail.com

Wilson Otto Gomes Batista

Bacharel e mestre em Física pela Universidade Federal da Bahia (UFBA) e doutor em Física pela Universidade Federal de Sergipe (UFS). Já foi bolsista da Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA) no Institut Català d'Oncologia, Barcelona, Espanha. Consultor de proteção radiológica da United Nations Office for Project Services (UNOPS), na Dinamarca, no período de 2015 a 2016. Bolsista da AIEA. Estágio sênior na Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Peru. Professor associado 4 do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA). Tem experiência na área de física aplicada ao radiodiagnóstico e radioterapia.

E-mail: wilson.otto@ifba.edu.br

Formato: 17 x 24 cm
Fontes: Ashbury, Barlow
Miolo: Papel Off-Set 75 g/m²
Capa: Cartão Supremo 300 g/m²
Impressão: Gráfica 3
Tiragem: 300 exemplares



Maria Raidalva Nery Barreto

Doutora em Educação e Contemporaneidade. Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA) e do Programa de Pós-Graduação Multi-institucional em Difusão do Conhecimento (PPGDC).
E-mail: raidalvabarreto@ifba.edu.br

Maria Cândida A. de M. Mousinho

Doutora em Energia e Ambiente. Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA) e dos Programas de Pós-Graduação Multi-institucional em Difusão do Conhecimento (PPGDC) e em Energia e Ambiente (PGENAM).
E-mail: mariacandida@ifba.edu.br

Wéltima Teixeira Cunha

Doutora em Difusão do Conhecimento, mestre em Saúde, Ambiente e Trabalho pela Universidade Federal da Bahia (UFBA). Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA).
E-mail: weltimateixeira@ifba.edu.br

Esta publicação intitulada *Difusão do conhecimento em foco: saberes multidisciplinares* foi financiada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e está vinculada ao Programa de Pós-Graduação Multi-institucional em Difusão do Conhecimento (PPGDC). Convidamos a todos para a leitura dos textos elaborados por pesquisadores que beberam seus conhecimentos de diversas fontes, a partir de estudos e investigações, com vistas à difusão do conhecimento.

