UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO,

FILOSOFIA E HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS

ANETE OTÍLIA CARDOSO DE SANTANA CRUZ

ACESSIBILIDADE DIDÁTICA:
PRAXEOLOGIAS MATEMÁTICAS SOBRE SEQUÊNCIAS PARA SURDOS(AS) E OUVINTES

Salvador - Bahia

2022

ANETE OTÍLIA CARDOSO DE SANTANA CRUZ

ACESSIBILIDADE DIDÁTICA:
PRAXEOLOGIAS MATEMÁTICAS SOBRE SEQUÊNCIAS PARA SURDOS(AS) E OUVINTES

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, da Universidade Federal da Bahia, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutora em Ensino, Filosofia e História das Ciências.

Linha de Pesquisa: Ensino de Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Márcio Santos Farias
Coorientador: Prof. Dr. Saddo Ag Almouloud

Salvador - Bahia

2022

SIBI/UFBA/Faculdade de Educação – Biblioteca Anísio Teixeira

Cruz, Anete Otília Cardoso de Santana.
Acessibilidade didática : praxeologias matemáticas sobre sequências para surdos(as) e ouvintes / Anete Otília Cardoso de Santana Cruz. - 2022.
233 f. : il.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Márcio Santos Farias.
Coorientador: Prof. Dr. Saddo Ag Almouloud.
Tese (Doutorado) - Universidade Federal da Bahia. Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, Salvador, 2021.
Programa de Pós-Graduação em convênio com a Universidade Estadual de Feira de Santana.

1. Professores de matemática - Formação. 2. Sequências (Matemática). 3. Teoria da didática - Aspectos antropológicos. 4. Educação matemática. 5. Estudantes surdos. 6. Educação inclusiva. I. Farias, Luiz Márcio Santos. II. Almouloud, Saddo Ag. III. Universidade Federal da Bahia. Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências. IV. Universidade Estadual de Feira de Santana. V. Título.

CDD 371.12 - 23. ed.

Universidade Federal da Bahia

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO, FILOSOFIA E HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS (PPGEFHC)

ATA Nº 5

Ata da sessão pública do Colegiado do PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO, FILOSOFIA E HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS (PPGEFHC), realizada em 25/04/2022 para procedimento de defesa da Tese de DOUTORADO EM ENSINO, FILOSOFIA E HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS no. 05/22, área de concentração Educação Científica e Formação de Professores, do(a) candidato(a) ANETE OTÍLIA CARDOSO DE SANTANA CRUZ, de matrícula 217123875, intitulada ACESSIBILIDADE DIDÁTICA: PRAXEOLOGIAS MATEMÁTICAS SOBRE SEQUÊNCIAS PARA SURDOS(AS) E OUVINTES. Às 08:00 do citado dia, https://conferenciaweb.rnp.br/events/defesa-de-doutorado-de-anete-otilia-cardoso-de-santana-cruz, foi aberta a sessão pelo(a) presidente da banca examinadora Prof. Dr. LUIZ MARCIO SANTOS FARIAS que apresentou os outros membros da banca: Profª. Dra. ANDREIA MARIA PEREIRA DE OLIVEIRA, Profª. JANY SANTOS SOUZA GOULART, Prof. SADDO AG ALMOULOUD, Profª. Dra. CLELIA MARIA IGNATIUS NOGUEIRA e Prof. Dr. EDMO FERNANDES CARVALHO. Em seguida foram esclarecidos os procedimentos pelo(a) presidente que passou a palavra ao(à) examinado(a) para apresentação do trabalho de Doutorado. Ao final da apresentação, passou-se à arguição por parte da banca, a qual, em seguida, reuniu-se para a elaboração do parecer. No seu retorno, foi lido o parecer final a respeito do trabalho apresentado pelo candidato, tendo a banca examinadora aprovado o trabalho apresentado, sendo esta aprovação um requisito parcial para a obtenção do grau de Doutor. Em seguida, nada mais havendo a tratar, foi encerrada a sessão pelo(a) presidente da banca, tendo sido, logo a seguir, lavrada a presente ata, abaixo assinada por todos os membros da banca.

Dra. CLELIA MARIA IGNATIUS NOGUEIRA, UFPR

Examinadora Externa à Instituição

Documento assinado digitalmente
gov.br Edmo Fernandes Carvalho
Data: 29/04/2022 16:32:53-0300
Verifique em https://verificador.iti.br

Dr. EDMO FERNANDES CARVALHO, UFOB

Examinador Externo à Instituição

Documento assinado digitalmente
gov.br ANDREIA MARIA PEREIRA DE OLIVEIRA
Data: 28/04/2022 16:01:37-0300
Verifique em https://verificador.iti.br

Dra. ANDREIA MARIA PEREIRA DE OLIVEIRA, UFBA

Examinadora Interna

Documento assinado digitalmente
gov.br JANY SANTOS SOUZA GOULART
Data: 03/05/2022 10:48:32-0300
Verifique em https://verificador.iti.br

JANY SANTOS SOUZA GOULART, UEFS

Examinadora Interna

gov.br SADDO AG ALMOULOUD
Data: 29/04/2022 16:04:06-0300
Verifique em https://verificador.iti.br

SADDO AG ALMOULOUD, PUC - SP

Examinador Interno

Documento assinado digitalmente
gov.br LUIZ MARCIO SANTOS FARIAS
Data: 28/04/2022 14:16:09-0300
Verifique em https://verificador.iti.br

Dr. LUIZ MARCIO SANTOS FARIAS, UFBA

Presidente

Documento assinado digitalmente
gov.br ANETE OTILIA CARDOSO DE SANTANA CRUZ
Data: 07/05/2022 22:40:31-0300
Verifique em https://verificador.iti.br

ANETE OTÍLIA CARDOSO DE SANTANA CRUZ

Doutorando(a)

DEDICATÓRIA

À minha ancestralidade.
À Mainha Waldete, Ao Meu Pai Cardoso (in memoriam, mas eternamente presente)
Ao meu Companheiro Cabral, ao meu tesouro-filho Antonio
À minha Família do coração-biológica
Gratidão

AGRADECIMENTOS

Agradecer é uma Benção. E, fui agraciada por cada segundo, minuto, hora, dia, mês, anos que vivi esse doutorado. Um parto de quase cinco anos. Sorri e conheci pessoas para toda uma existência. Aprendi muito, mas confesso que tenho ainda muito o que aprender. Ainda bem. Chorei, sofri, caí inúmeras vezes, pensei em desistir, perdi pessoas queridas, adoeci. Mas cheguei até aqui. Não foi sozinha, de jeito algum. Eu trago comigo um monte de gente: Meninas, Mulheres, Meninos, Homens de almas femininas. Eu trago a minha Família que tem a 1ª Doutora aos 50 anos de idade. Queria tanto ter meu pai me vendo neste momento, junto com Mainha.

Agradeço à minha Mãe, mulher guerreira; ao Cabral, meu companheiro de vida; ao nosso filho Antonio Luis, nosso tesouro; à minha irmã Elis, meu sobrinho Marco Antonio, meu cunhado Christian, que mesmo longe geograficamente, estiveram sempre ao meu lado; ao meu irmão Toninho, meu suporte de tantos momentos.

Gratidão à minha Família do coração que foram meu suporte nas minhas ausências: Bel e Ed, Lulu, Neuma e Marcos, Rita, Sérgio e Vilma, Dalva, Dona Lourdes, Dona Tê (*in memoriam*), Ana, Emilson, Naty e Lilica, Tamires, Leandro, Pietro e Lara, Vivian. Gratidão por cuidar também de mim: Christian, Eliane, Alan, Carol, Virgínia, Dôra, Márcia, Joabson, Dra Goreth, Graci, Brenda. Gratidão ao apoio emocional e por me encorajar Tânia Amorim.

Agradeço a Deus, Nossa Senhora, Santa Irmã Dulce dos Pobres, Nossa Senhora Desatadora dos nós, Sant@s, Anj@s, Orixás e todos os Seres do Bem que me protegem e que me propiciaram pessoas iluminadas no meu caminho. Gratidão a Tod@s!

Agradeço pelo convite feito a mim, pelo Prof. Luiz Márcio para conhecer e fazer parte do NIPEDICMT, em 2016. Tive a oportunidade de me transformar e me desafiar. Ganhei presentes especiais.

Gratidão, Prof. Luiz Márcio, por r no meu potencial e me oportunizar permanecer no Doutorado. Nós sabemos o quão é desafiador estar e manter-se aqui.

Gratidão, Prof. Saddo, o qual considero meu Pai Acadêmico. Grata pelo seu cuidado e por r em mim, o tempo todo.

Agradeço aos dois, por todo o aprendizado e por estar comigo, assim como pelas oportunidades de aprender para além da academia.

Gratidão à Professora Rosiléia Almeida pelas contribuições para a banca de qualificação que foram valiosas para a minha escrita.

Gratidão à Professora Clélia Ignatius por se mostrar uma professora de história inspiradora. Como foi maravilhoso conhecê-la e aprender com suas experiências.

Gratidão à Professora Andreia Maria Oliveira pelo cuidado, pela atenção e pelas preciosas contribuições ao nosso trabalho.

Gratidão ao Professor Edmo Carvalho pela disponibilidade em trazer contributos de suma importância para essa tese. Sua leitura cuidadosa e nossas discussões sobre a teoria foram fundamentais.

Gratidão à Professora Jany Goulart por ter aceito o convite de participar da minha banca e por poder trazer ricas contribuições para essa pesquisa. Você é inspiradora!

Quero registrar a minha eterna Gratidão e por respeitar a minha ausência dos Grupos-Famílias que sou parte: #vamoacabarlogocomisso, NIPEDICMT, EMFoco, GEPEM, DEMAT, SBEM-Bahia, Amigas para sempre, Belas e Criativas, Família Mosaico, Amadas do coração, Divas Encaracoladas, TamoJunto, Povos Tupinambás 2º ano, Amadas da UCSal, Dout. PPGEFHC. Gratidão por estar comigo nessa caminhada, Amadas(os)!

Gratidão à Escola Afro-Brasileira Maria Felipa por me inspirar e por ser inspiradora na sua proposta, considerando a diversidade e trazendo a Libras como língua que é ensinada às crianças, desde a Educação Infantil até o Ensino Fundamental.

Gratidão ao #vamoacabarlogocomisso, personalizado nas/nos Amadas(os) Companheiras(os) que ouviram, opinaram e tiveram muito cuidado comigo ao longo dessa trajetória: Anderson, Bartira, Cecília, Edmo, Eliane, Márcia e Sueli.

Gratidão à Família EMFoco, em especial à Eldita que simboliza o conjunto de todas e todos que compõem esse grupo. Você é uma fonte de inspiração e fico muito grata por estar comigo, mesmo longe geograficamente!

Gratidão ao Prof. Antonio e Prof. Iran: Meus Amados Mestres!

Gratidão a cada um(a) dos(as) colaboradores(as) desta pesquisa. Vocês me ensinaram muito. Vocês foram maravilhosos(as)!

Gratidão às/aos minhas/meus Amadas(os) Estudantes e registro o meu desejo que o Estudo seja o caminho nobre a ser seguido por cada um(a) de vocês. Sou muito agradecida pelos conhecimentos que vocês me possibilitaram aprender.

Gratidão às/aos minhas/meus Amadas(os) companheiras(os) do IFBA: Às minhas Companheiras-amigas-irmãs Azly, Cecília e Daniela, que compartilham os sonhos por uma Educação Matemática Inclusiva; às/aos colegas do DEMAT, à Heide pela escuta sensível, à Heide e Claudete pelas contribuições valiosas sobre as conduções junto ao CEP, à Gestão-Família com Ives, Claudete, Jaqueline, Vanessa, Nadija, Edilene, Caroline, Érica, Bahia, Eduardo, Francisco, Romilson, Marcos, André, Newman, por rem em mim e serem um suporte para as minhas ausências. À Nadija Brunelli por ser minha referência em Educação Inclusiva no IFBA e por me ajudar com as leituras, críticas e dados. Ao Prof. Erivaldo Marinho e à Prof.ª Alessandra Calixto pela escuta e muitas contribuições sobre educação de surdos. Gratidão às Prof.ªs Geisa Fróes pela leitura da tese, à Ana Karine Caires pela escuta amiga e pelas contribuições à tese, à Jurema e Roberta companheiras que militam em prol da Educação Matemática Inclusiva na SBEM-Bahia.

Gratidão à minha revisora do texto, Prof.ª Solange Santana, que caminhou comigo desde a qualificação. Você é maravilhosa.

Gratidão à Luciana Oliveira pela tradução em Libras e Jéssica Lenne pela criação e produção do canal do YouTube para *startarmos* os estudos sobre Didática da Matemática e Acessibilidade. Gratidão também às intérpretes de Libras Tainá, Meire, Gabriela, Taís e Cíntia por fazerem parte da minha caminhada.

Compartilho com cada um(a) de vocês, essa poesia advinda de um homem, de alma feminina, que diz muito o que eu passei. Gratidão mais uma vez.

A corrida da vida | Bráulio Bessa

Na corrida dessa vida é preciso entender que você vai rastejar, que vai cair, vai sofrer e a vida vai lhe ensinar
que se aprende a caminhar
e só depois a correr.
A vida é uma corrida que não se corre sozinho.
E vencer não é chegar,
é aproveitar o caminho
sentindo o cheiro das flores
e aprendendo com as dores
causadas por cada espinho.

Aprenda com cada dor,
com cada decepção,
com cada vez que alguém
lhe partir o coração.
O futuro é obscuro e às vezes é no escuro
que se enxerga a direção.
Aprenda quando chorar e quando sentir saudade,
aprenda até quando alguém
lhe faltar com a verdade.
Aprender é um grande dom.
Aprenda que até o bom vai aprender com a maldade.
Aprender a desviar das pedras da ingratidão,
dos buracos da inveja, das curvas da solidão,
expandindo o pensamento

fazendo do sofrimento a sua maior lição.
Sem parar de aprender,
aproveite cada flor,
cada cheiro no cangote,
cada gesto de amor,
cada música dançada
e também cada risada,
silenciando o rancor.

Experimente o mundo,
prove de todo sabor, sinta o mar, o céu e a terra,
sinta o frio e o calor,
sinta sua caminhada e dê sempre uma parada
pelo caminho que for.

Pare, não tenha pressa,
não carece acelerar, a vida já é tão curta, é preciso aproveitar essa estranha corrida
que a chegada é a partida
e ninguém pode evitar!
Por isso é que o caminho
tem que ser aproveitado,
deixando pela estrada algo bom pra ser lembrado,
vivendo uma vida plena,
fazendo valer a pena
cada passo que foi dado.

Aí sim, lá na chegada,
onde o m é evidente, é que a gente percebe
que foi tudo de repente,
e aprende na despedida
que o sentido da vida
é sempre seguir em frente.

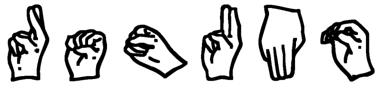
Não importa o quanto às vezes seja difícil, o quanto às vezes eu me atrapalhe, o quanto às vezes eu seja a densa nuvem que esconde o meu próprio sol, quantas vezes seja preciso recomeçar: combinei comigo não desistir de mim.
Ana Jácomo

CRUZ, Anete Otília Cardoso de Santana. Acessibilidade didática: Praxeologias matemáticas sobre sequências para surdos(as) e ouvintes. 2022. Orientador: Prof. Dr. Luiz Márcio Santos Farias. Coorientador: Prof. Dr. Saddo Ag Almouloud. 233pp.Tese (Doutorado em Didática da Matemática) – Programa de Pós-graduação em Ensino, História e Filosofia das Ciências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2022.

RESUMO

Esta pesquisa está inserida nos campos da formação inicial e formação continuada de professores(as) de Matemática, situados, respectivamente, na Licenciatura em Matemática e no Ensino Médio Integrado. A investigação tem como propósito responder à indagação ***Como um Percurso de Estudo e Pesquisa, acessível didaticamente, pode promover a reconstrução/elaboração de praxeologias matemáticas no ensino de sequências para estudantes surdos(as) e ouvintes?*** Adotamos a Teoria Antropológica do Didático (TAD), de Yves Chevallard e colaboradores(as), como lente teórica, mas que também delineia nossa caminhada metodológica. Para tal, foi desenvolvido, de forma processual, um dispositivo-metodológico-teórico denominado de Percurso de Estudo e Pesquisa com Potencial Inclusivo para Formação de Professores(as), o PEPPI-FP, construído ao longo de sete sessões de estudo e pesquisa com licenciandos(as) e docentes de Matemática. O estudo trouxe como objetivos, investigar as praxeologias matemáticas elaboradas por docentes e estudantes da Licenciatura em Matemática, no ensino de sequências para estudantes surdos(as) e ouvintes, assim como reconstruir aquelas praxeologias que não eram acessíveis didaticamente, para torná-las com potencial inclusivo. Os principais resultados da pesquisa apontaram que os(as) licenciandos(as) e docentes que participaram do processo de formação profissional, com aporte do dispositivo PEPPI-FP, identificaram aspectos que devem ser considerados quando se trata de práticas para um ensino inclusivo. Os resultados da investigação sinalizaram que tanto a formação inicial quanto a formação continuada de professores(as) de Matemática devem contar com o incentivo de estudos com seus pares, mas também revela a importância da mudança, do se movimentar e sair do lugar de fala de que “não está preparado(a) para a inclusão”. Os(as) participantes admitiram que a preparação se dá no transcorrer e na dinâmica da vida docente, na formação contínua, nas trocas, para dar conta dos desafios diários presentes nas salas de aula.

PALAVRAS-CHAVE: TAD. Sequências. Percurso de Estudo e Pesquisa. Educação Matemática Inclusiva. Acessibilidade Didática.



Ao clicar no QR Code, o(a) leitor(a) surdo(a), e também o(a) ouvinte, acessará um vídeo que traz a uma breve explanação do que será apresentado nessa tese.

ABSTRACT

This research is inserted in the fields of initial formation and continuing education of Mathematics teachers, situated, respectively, in the Mathematics Degree and in Integrated High School. The investigation aims to answer the question How can a didactically accessible Study and Research Pathway promote the reconstruction/elaboration of mathematical praxeologies in the teaching of sequences to deaf and hearing students? We adopted the Anthropological Theory of Didactics (ADT), by Yves Chevallard and collaborators, as a theoretical lens, but which also outlines our methodological path. To this end, a methodological-theoretical device called the Study and Research Pathway with Inclusive Potential for Teacher Training, the PEPPI-FP, was developed in a procedural way, built over seven study and research sessions with undergraduates and teachers. of math. The study aimed to investigate the mathematical praxeologies developed by teachers and students of the Degree in Mathematics, in the teaching of sequences for deaf and hearing students, as well as reconstruct those praxeologies that were not accessible didactically, to make them with inclusive potential. The main results of the research indicated that the undergraduates and teachers who participated in the professional training process, with the contribution of the PEPPI-FP device, identified aspects that should be considered when it comes to practices for inclusive education. The results of the investigation signaled that both the initial and continuing education of Mathematics teachers should count on the encouragement of studies with their peers, but it also reveals the importance of change, of moving and leaving the place of speech that “no is prepared for inclusion”. Participants admitted that preparation takes place in the course and dynamics of teaching life, in continuous training, in exchanges, to deal with the daily challenges present in classrooms.

KEYWORDS: TAD. sequences. Study and Research Path. Inclusive Mathematics Education. Didactic Accessibility.

RESUMÉ

Cette recherche s'insère dans les domaines de la formation initiale et de la formation continue des enseignants de Mathématiques, situés respectivement au Baccalauréat en enseignement des mathématiques et au Lycée. L'enquête vise à répondre à la question ***Comment un parcours d'études et de recherche didactiquement accessible peut-il favoriser la reconstruction/élaboration des praxéologies mathématiques dans l'enseignement des séquences aux élèves sourds et entendants ?*** On choisit la Théorie anthropologique de la Didactique (ADT), d'Yves Chevallard et collaborateurs, comme une théorie lente, mais qui trace aussi notre cheminement méthodologique. À cette fin, un dispositif méthodologique théorique appelé le *Parcours d'étude et de recherche avec un potentiel inclusif pour la formation des enseignants*, le PERPI-FE, était élaboré sur sept sessions d'études et de recherche avec des étudiants de premier cycle et des enseignants de mathématiques. L'objectif de l'étude était de rechercher les praxéologies mathématiques développées par les enseignants et les étudiants en enseignement de mathématiques, à l'apprentissage des séquences pour les étudiants sourds et entendants, ainsi qu'à reconstruire ces praxéologies qui n'étaient pas accessibles didactiquement, pour les rendre avec un potentiel inclusif. Les principaux résultats de la recherche ont indiqué que les étudiants et les enseignants qui ont participé au processus de formation professionnelle, avec l'appui du dispositif PERPI-FE, ont identifié des aspects à considérer en matière de pratiques d'éducation inclusive. Les résultats de la recherche montrent que la formation initiale autant que la formation continue des professeurs de mathématiques doivent compter sur l'encouragement aux études avec leurs pairs, en plus de révéler l'importance du changement dans le discours dont "personne n'est préparé pour inclusion". Les participants ont admis que la préparation se fait dans le déroulement et la dynamique de la carrière en enseignement, dans la formation continue, dans les échanges, pour faire face aux défis quotidiens présents dans les salles de classe.

MOTS-CLÉS: TAD. Séquences. Parcours d'étude et de recherche. Enseignement inclusif des mathématiques. Accessibilité didactique.

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE QUADROS

LISTA DE TABELAS

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DECR	Dança Esportiva em Cadeira de Rodas
EMI	Ensino Médio Integrado
GEPEM	Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Matemática
IBICT	Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia
IFBA	Instituto Federal da Bahia
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
NEMEE	Núcleo de Estudos de Matemática, Estatística e Educação
NIPEDICMT	Núcleo Interdisciplinar de Pesquisa, Ensino e Didática das Ciências e Tecnologias
PcD	Pessoa com Deficiência
PEP	Percurso de Estudo e Pesquisa
PEPPI	Percurso de Estudo e Pesquisa com Potencial Inclusivo
PIBID	Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência
TAD	Teoria Antropológica do Didático
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
TEA	Transtorno Espectro Autista
UCSal	Universidade Católica do Salvador
UFRN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
ONU	Organização das Nações Unidas
ID	Iniciação à Docência

SUMÁRIO

ESTAÇÃO DE PARTIDA: UM CONVITE

Meu nome é Anete Cardoso Cruz, sou mulher preta, mãe de Antonio Luis, companheira do Cabral, professora-pesquisadora, situo-me no movimento das Pessoas com Deficiência e estou como gestora da Educação Profissional do IFBA, campus Salvador. Tenho a honra de compartilhar a caminhada dessa tese, com dois Professores Doutores Negros, pesquisadores da Didática da Matemática: Luiz Márcio Santos Farias e Saddo Ag Almouloud.

Cuidadosa(os) em produzir uma tese para ser lida pelo público ouvinte, assim como pelos(as) acadêmicos(as), docentes e pesquisadores(as) surdos(as) que lecionam/lecionarão Matemática, percebemos ser necessário propor um material acessível a essas pessoas. Afinal, as informações trazidas pelo Censo da Educação Superior do ano de 2019 revelam que, do total de 8.664.286 estudantes matriculado(a)s, apenas 48.520 apresentam algum tipo de deficiência, o que equivale a um percentual de 0,56% das matrículas (INEP, 2019). E, levando em consideração que cerca de 25% da população brasileira (45 milhões de pessoas) têm alguma deficiência, segundo a Comissão Nacional de Classificação (CONCLA – IBGE, 2022), notamos que temos um caminho longo a percorrer para termos, cada vez mais, pessoas com deficiência e/ou necessidade específica no contexto da Educação Superior, sendo também protagonista nesses espaços.

Conscientes do nosso papel social, propusemos uma tese que trouxesse a Libras como segunda língua, possibilitando, de alguma forma, a socialização de informações aos/às acadêmicos(as)/docentes/pesquisadores(as) surdos(as). As imagens, as explicações de expressões idiomáticas, dentre outras formas de ampliar a experiência visual para o(a)s nossos(as) leitores(as), se configuraram em tentativas de tornar o texto potencialmente inclusivo[1]. As imagens são muito significativas para quem é surdo(a), mas com certeza, é palatável[2] aos/às leitores(as) ouvintes também.

Assim, trilhamos o caminho da pesquisa conhecendo, primeiramente, como está estruturada a tese. O organograma a seguir, denominado de estrutura pictórica da tese (Figura 1), é representado por um trilho com oito estações, às quais denominamos de Estações Didáticas,

[1] Esta é uma expressão que usamos com certa frequência para demonstrar o cuidado, mas também o movimento de tornar alguma prática, ação, atividade em práticas inclusivas. Para tal, mos que ter a diversidade de pessoas participando de um processo construtivo em educação, possibilita que as práticas inclusivas possam ser potencializadas.

[2] No sentido de ser agradável a todos os sentidos de quem lê algo.

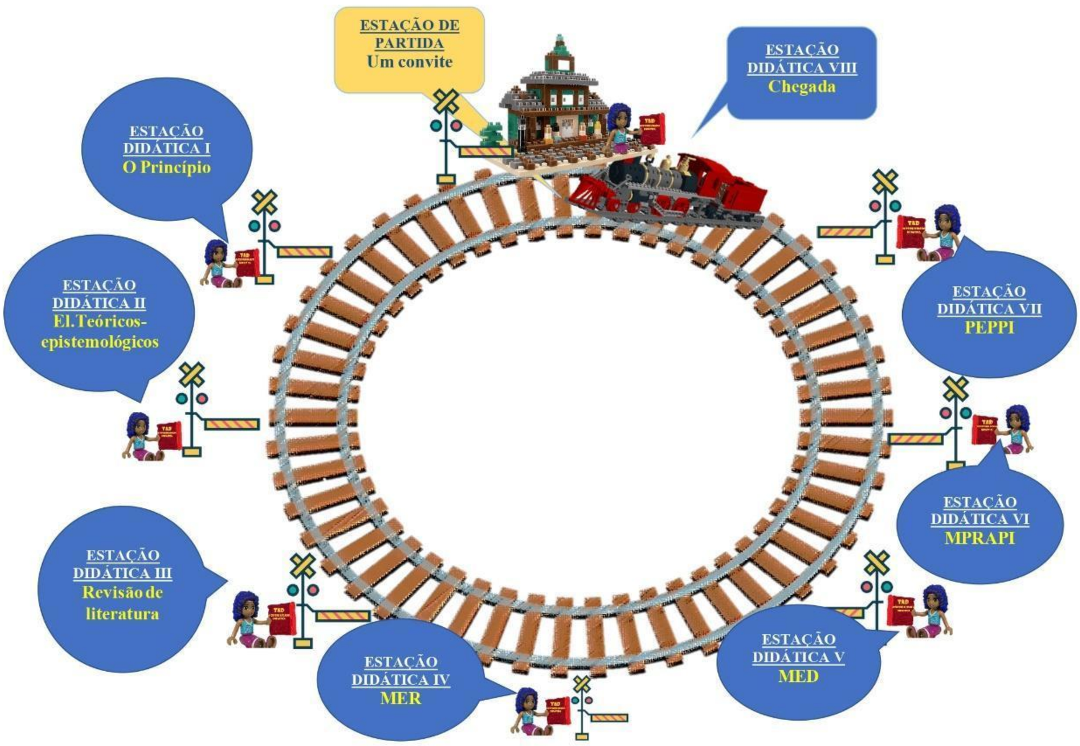
que simbolizam por onde passamos, não necessariamente na ordem apresentada, mas oferecendo uma forma que consideramos mais orgânica de se jornadear[3].

Etimologicamente, o termo Estação vem do latim *statio, onis, paragem*[4]. Remete à ideia de temporalidade (estações do ano, por exemplo) ou de lugar (como estação de trem ou estação da rádio). Neste trabalho doutoral, fizemos a escolha de agregar os dois sentidos (temporal e local) dados a essa palavra, conectando com as ideias que subsidiam teoricamente a nossa pesquisa.

Assim, Estação Didática denota que, ao longo de um certo espaço de tempo, e naquele *lócus* (capítulo), com muitos desafios e irregularidades que são inerentes ao processo de construção de uma pesquisa, abarcando uma série de fenômenos e fatos que foram investigados, resgatados e organizados, a autora conjuntamente com o seu orientador e seu coorientador, adotaram o conceito de Acessibilidade Didática (ASSUDE *et al*., 2014), alicerçado na Teoria Antropológica do Didático.

Uma ótima leitura e Boa viagem!

Figura 1: Estrutura pictórica da tese



Fonte: A autora (2021)

[3] Caminhar, percorrer.

[4] https://www.dicio.com.br/ Acesso em 13 de agosto de 2020.

ESTAÇÃO DIDÁTICA I: O PRINCÍPIO

"Quem é o surdo? Quem é o que ouve? Um verdadeiro mistério. Então digo para mim mesma: 'Olha, é alguém que ouve e que discute com as mãos!" (LABORIT, 2000)[5]

Nessa Estação Didática são apresentadas as principais motivações, entrelaçadas à minha trajetória de vida acadêmica-pesquisadora-profissional. Revela o meu interesse pelo estudo de um ensino de Matemática inclusivo. São trazidos os elementos que identificam a nossa pesquisa. Destacamos que, na parte dedicada à trajetória e motivações, a redação se deu na primeira pessoa do singular, pois diz respeito ao relato vivenciado por mim, enquanto autora.

1.1. **Minha trajetória e motivações**

Ao trazer esses questionamentos, "*Quem é o surdo? Quem é o que ouve?",* seguidos de uma resposta de alguém que vivencia na pele, o ser surda, coaduno[6] com Laborit (2000). A sua afirmativa, "*Um verdadeiro mistério. Então digo para mim mesma: 'Olha, é alguém que ouve e que discute com as mãos!'",* situa-se na ausência de respostas que permeou o meu iniciar em sala de aula de Matemática dita inclusiva. Ao longo da minha prática docente, atuando como professora ouvinte, busquei adotar uma perspectiva metodológica inclusiva, porém não atendia a todos(as) os(as) discentes, como eu desejava. Assim, a diversidade de pessoas presentes no *lócus* da minha atividade laboral foi a motivação que me fez investir esforços para realizar esta pesquisa. Porém, um público em especial despertou-me o interesse desde que adentrei ao Instituto Federal da Bahia (IFBA): os(as) estudantes surdos(as).

Ao coadunar a minha vivência como professora e pesquisadora, o presente estudo passa a compor mais um ciclo de interesses e aprofundamento, que acompanha a minha trajetória acadêmica e profissional, na qual convivo com o universo das pessoas com deficiência (PcD), que se tornou minha motivação para estudos investigativos, desde que iniciei a Licenciatura em Matemática na Universidade Católica do Salvador (UCSAL), em 1992.

---

[5] Emmanuelle Laborit é atriz francesa e autora da obra literária: "O Grito da Gaivota", escrito em 1993. Nasceu surda e veio a conhecer a língua gestual (*Langue des Signes Française* - LSF, em português Língua Gestual Francesa), quando tinha 7 anos de idade. A epígrafe, em destaque, está presente na obra que tem título original: *Le cri de la mouette*, traduzido por Angela Sarmento, 2ª edição, Lisboa, 2000, p. 34

[6] Na presente tese, o discurso se dá, ora na primeira pessoa do singular, ora na primeira pessoa do plural. Isso porque considero que os meus, orientador e coorientador são meus parceiros que compartilham a construção desta tese. A escrita da introdução, na maior parte do texto, se dá na primeira pessoa do singular, por se tratar do relato da minha trajetória: meu ponto de partida, por onde percorri e aonde cheguei.

Ainda na graduação, lecionei, na condição de estagiária, a partir do ano de 1995, em uma classe de educação especial. A instituição era uma cooperativa mantida por funcionários(as) de um banco estatal, na qual a classe inclusiva era formada por estudantes que tinham Síndrome de Down, TEA (Transtorno Espectro Autista), deficiência física, surdez, entre outras deficiências. Neste trabalho, eu desenvolvia as habilidades e competências que esses(as) estudantes necessitavam adquirir em Matemática, segundo a proposta curricular vigente na escola. Ressalto que, naquele momento, não tive e não dispunha de um suporte específico para ensinar em classes especiais, nem na graduação nem na instituição que lecionava.

A curiosidade e vontade de conhecer sobre o universo da educação inclusiva me mobilizou a participar de alguns congressos fora de Salvador e a pesquisar os raros trabalhos sobre ensino de Matemática referentes a esse público, para estruturar as aulas que ministrava.

As experiências docentes vivenciadas na sala de aula da Educação Básica das redes municipais de Salvador e Lauro de Freitas, pertencentes ao Estado da Bahia, em concomitância com as atividades desenvolvidas na cooperativa, oportunizaram-me ricas experiências, no que se refere à inclusão. Contudo, ao longo do tempo, passei a sentir falta de discutir com os meus pares sobre estratégias de como lidar com situações de ensino, para jovens com deficiência, que chegavam em minha sala de aula, sem orientação de possíveis caminhos a serem desenvolvidos com eles(as). Esses obstáculos me fizeram trilhar rotas solitárias, na maioria das vezes. A forma em que eu pensava e organizava as aulas não me agradava e nem surtia efeito para as turmas, como eu esperava, inclusive para os(as) estudantes com deficiência.

Nessa intempérie fui apresentada ao Grupo EMFoco (Grupo de Educação Matemática em Foco) pela Professora Eliete Ferreira[7]. No grupo, ao ouvir as histórias e experiências contadas e vivenciadas por seus/suas componentes, me senti motivada a contar sobre o desejo que tinha de pesquisar algo voltado ao ensino de Matemática agregado à experiência com a Dança Esportiva em Cadeira de Rodas[8] (DECR), atividade paradesportiva que eu praticava, quando iniciei no EMFoco. Foi, a partir daí, que as ideias foram amadurecendo e me fazendo notar que poderia pensar em propostas inclusivas para as aulas de Matemática, tomando o universo da dança como referencial.

---

[7] Professora da Educação Básica que é sócia fundadora e integra o Grupo. Na época que recebi o convite, nós atuamos na mesma escola da rede estadual.

[8] Prática paradesportiva realizada por um(a) cadeirante (pessoa com deficiência física que utiliza cadeira de rodas para se locomover) e um(a) andante (pessoa não usuária de cadeira de rodas).

Assim se desenhou a dissertação[9] desenvolvida por mim e Mendes (2010). Ao apontar um caminho no qual estabelecemos a relação da Matemática com a Dança, ratificamos, teoricamente e na prática, que corpos distintos, estivessem eles na condição de cadeirantes ou andantes, poderiam realizar, dentro das suas especificidades, movimentos simétricos (rotacionais, glissoreflexionais, reflexionais e translacionais). Ao possibilitar tais informações matemáticas para esses sujeitos dançantes, estávamos promovendo a equiparação de oportunidades, a partir do acesso à informação, para serem trabalhadas nesses corpos.

Em 2012, me tornei professora do IFBA e tive a oportunidade de lecionar para estudantes com deficiência visual, nos cursos de Engenharia Mecânica e de Análise e Desenvolvimento de Sistemas. Inicialmente fui tentando adaptar as aulas, mas aos poucos fui sentindo a necessidade de pensar não só nas aulas como em atividades que pudessem atendê-los e que pudessem incluir, também, os(as) estudantes videntes.

Como professora-pesquisadora notava que o ensino da Matemática oferecia um vasto leque de oportunidades de propostas para o ensino inclusivo. E, ao ser presenteada com uma estudante surda[10] na Licenciatura em Matemática, senti-me motivada em ampliar o meu olhar e atenção para esta comunidade.

Notei que o IFBA tinha um número significativo de surdos(as), na grande maioria dos cursos que ofertava. E, trabalhar com surdos(as) começou a me encantar, mesmo desconhecendo Libras (Língua Brasileira de Sinais). Ter um(a) intérprete facilitava, mas compreendia que o diálogo deveria acontecer, também, entre mim e a estudante surda.

As experiências trazidas por professores(as) e estudantes da Licenciatura em Matemática que atuavam com estudantes com deficiência, somadas às experiências vivenciadas na minha carreira docente, possibilitaram-me vivenciar diversas situações de ensino e aprendizagem que me oportunizaram identificar a importância de continuar investigando nesse vasto contexto.

A partir de tentativas de aproximações, notei o quanto se fazia necessário elaborar aulas acessíveis para aqueles estudantes, que se faziam presentes em uma sala de aula de ouvintes. Comecei a perceber, naquele momento, a riqueza[11] de ter uma estudante surda na classe, pois

---

[9] Simetria na dança: vestígios matemáticos na prática da dança esportiva em cadeira de rodas – disponível em https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/14386 – trata-se de Dissertação de minha autoria sob a orientação do Professor Doutor Iran Abreu Mendes

[10] A primeira estudante surda na Licenciatura em Matemática, do nosso campus.

[11] No sentido de promover em mim, mas também no(a)s outro(a)s colegas, a oportunidade de descobrir novos aprendizados e formas de ensinar Matemática.

me mobilizou a estudar, assim como preparar aulas e propostas de atividades, as quais se tornaram benéficas para os(as) estudantes ouvintes também.

Naquele período, eu lecionava as disciplinas que compunham a matriz curricular da Licenciatura em Matemática: Metodologia e Prática do Ensino da Matemática II, Didática da Matemática, Estágio Supervisionado em Matemática (observação com coparticipação e regência), Metodologia da Pesquisa do Ensino de Matemática (disciplina que funciona como uma iniciação ao Trabalho de Conclusão de Curso) e orientação de TCC (Trabalho de Conclusão de Curso), que eram aulas dialogadas, com leitura e discussão de textos, exibição de vídeos, elaboração e execução de práticas para a sala de aula de Matemática. Ou seja, disciplinas que demandam da oralidade, da "escuta" e escrita e que precisavam ser ressignificadas. E, por se tratar de um curso de formação inicial de professores(as), tornava-se ainda mais relevante a preocupação com a acessibilidade didática[12].

A presença daquela estudante surda em sala de aula me possibilitou a urgência de repensar minhas práticas docentes, de realizar um curso de Libras e mudar a minha postura, no sentido de contribuir na formação dos(as) futuros(as) docentes, pelos(as) quais eu era uma das responsáveis, e dos(as) colegas docentes, meus pares de trabalho no Departamento de Matemática.

Algumas ações foram desenvolvidas e surtiram efeitos positivos e progressivos: Curso de Libras para a sala de aula de Matemática[13] (2017/2018); PIBID[14] com foco em propostas inclusivas (2012 a 2021) e três Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC)[15] com foco nos temas voltados ao ensino de Matemática e educação inclusiva (2017/2018).

---

[12] Ao longo do texto trarei acessibilidade didática como foi definida por Assude et al (2014). A definição trazida pelos(as) autores(as), junto com os achados dessa pesquisa, à luz da Teoria Antropológica do Didático (TAD), se constituirão elementos importantes para fundamentar os estudos da tese.

[13] Participaram desse Curso, docentes do Departamento de Matemática e estudantes da Licenciatura. O curso aconteceu por um período de um ano, com encontros quinzenais, de três horas de duração.

[14] Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência. Desde o ano de 2012, quando o PIBID passou a fazer parte da Licenciatura em Matemática do IFBA, do campus Salvador, atuei como voluntária e passei a desenvolver trabalhos com algumas/alguns bolsistas ID (Iniciação à Docência), que viriam a ser, anos depois, meus/minhas orientando(a)s de TCC. Como supervisora (2013) e a partir de 2018 atuando como coordenadora de área desse programa, pude desenvolver propostas para um ensino de Matemática inclusivo.

[15] Trabalhos de Conclusão de Curso: *Uma proposta de sequência didática para um ensino de Matemática cidadão*, de Maiara Brenda Jesus Santos (2017); *O ensino de Matemática e a inclusão de estudantes com deficiência visual: Uma revisão sistemática*, de Jamile Ceci dos Santos Rocha; e *Uma proposta de atividades sobre números inteiros para inclusão do estudante surdo*, de Diangele da Cruz Gomes. Todos foram trabalhos orientados pela autora da desta tese.

Todos os trabalhos supracitados são frutos de discussão no GEPEM/NEMEE[16] e as ideias, adquiridas por meio dessas experiências, foram levadas ao Núcleo Interdisciplinar de Pesquisa, Ensino, Didática das Ciências, Matemática e Tecnologias (NIPEDICMT), da Universidade Federal da Bahia (UFBA), onde tive a possibilidade de estudar diversas Teorias da Didática das Ciências e da Matemática, dentre elas a Teoria das Situações Didáticas (TSD) de Guy Brousseau, Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRRS), de Raymond Duval, Teoria dos Campos Conceituais (TCC) de Gérard Vergnaud, Teoria da Transposição Didática (TTD) e Teoria Antropológica do Didático (TAD), de Yves Chevallard, dentre outras. Entretanto, o objeto desta investigação me levou a adotar a TAD[17] (CHEVALLARD, 1999) como lente teórica e fio condutor dessa pesquisa.

Destaco que os estudos e as discussões promovidas no GEPEM/NEMEE contavam com a participação de estudantes da Licenciatura em Matemática, os(as) quais traziam suas leituras e reflexões que enriqueciam os trabalhos do grupo. A experiência de estudar novos(as) autores(as) e teóricos(as), que surgiam também no NIPEDICMT, fez com que ampliasse o meu olhar acerca de estudiosos(as) que pudessem estar dialogando para desenvolver o estudo doutoral. E assim o fiz.

Assim, a presente tese atenta-se a trazer contribuições teóricas no que se refere à dialética surdo(a)-ouvinte, a partir do conceito de acessibilidade didática, no qual partimos da ideia advinda dos(as) pesquisadores(as) *Assude et al.* (2014).

1.2. Elementos genuínos da pesquisa

Por meio dos indícios revelados a partir dos primeiros diálogos com a TAD e autores(as) que corroboram com esse estudo, delineamos os constituintes genuínos que configuram a nossa pesquisa: justificativa, questão problema, hipótese, objetivos e tese. Para tal, apresentamos o contexto no qual se situam tais elementos, revelando como eles vão emergindo no nosso trabalho.

[16] Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (GEPEM) que faz parte do Núcleo de Estudos em Matemática, Estatística e Educação (NEMEE). O GEPEM é coordenado por quatro professoras de Matemática do IFBA: Azly Santos Amorim de Santana (campus Simões Filho), Cecília Manoela Carvalho de Almeida, Daniela Santa Inês Cunha e eu (campus Salvador). O Grupo tem como objetivo realizar estudos e pesquisas que tenham como mote um ensino de Matemática inclusivo que seja significativo para os(as) estudantes.

[17] Explicaremos o que é a TAD, assim como apresentaremos Yves Chevallard, na Estação Didática I.

No processo histórico, os saberes produzidos por mulheres e homens foram, ao longo do tempo, sofrendo várias mutações. Ao chegar na sala de aula, eles são transformados em saberes que têm como propósito serem ensinados, como é ratificado por Chevallard (1991), ao afirmar que "um conteúdo de saber que tenha sido definido como saber a ensinar, sofre, a partir de então, um conjunto de transformações adaptativas que irão torná-lo apto a ocupar um lugar entre os objetos de ensino" (CHEVALLARD, 1991, p. 39)[18].

Ao se tratar de uma sala de aula inclusiva, na qual o(a) docente já sabe previamente que terá sob sua responsabilidade, estudantes surdos(as) e ouvintes em um mesmo espaço, planejar as aulas e as atividades, atendendo as especificidades desse público, deverá ser o ponto de partida para compor um conjunto de ações, que antecipe um repertório de transformações adaptativas, que o saber poderá sofrer.

Isso porque, para pensar em uma Educação Matemática Inclusiva, se pressupõe que um saber a ensinar deve ter uma organização praxeológica que assegure torná-lo apto a ocupar um lugar entre os objetos de ensino, tanto para o sujeito surdo quanto para o sujeito ouvinte, pois ambos estão nesse espaço como sujeitos pretensos a aprender. Afinal, um modelo de aula pensada apenas para ouvintes não atende aos/às surdos(as), assim como uma proposta de aula discorrida exclusivamente para os(as) surdos(as), na qual a comunicação se dê por meio da Libras, provavelmente impedirá que os(as) ouvintes participem.

Por isso, ao se levar em conta o *saber a ensinar*, para torná-lo apto a *saber a ser ensinado* aos/às surdos(as) e ouvintes, deve-se considerar que a transposição didática se fará presente nos pressupostos da acessibilidade didática, sobre a qual nos aprofundaremos ao longo deste texto. Entende-se por Transposição Didática, "um conteúdo de saber que tenha sido definido como saber a ensinar, sofre, a partir de então, um conjunto de transformações adaptativas que irão torná-lo apto a ocupar um lugar entre os objetos de ensino. O 'trabalho' que faz de um objeto de saber a ensinar, um objeto de ensino" (CHEVALLARD, 1991, p. 39).

[18] Traduzido do original em francês: "*Un contenu de savoir ayant été designé comme savoir à enseigner subit dès lors un ensemble de transformations adaptatives qui vont le rendre apte à prendre place parmi les objets d'enseignement. Le 'travail' qui d'un objet de savoir à enseigner fait un objet d'enseignement est appelé la transposition didactique*."

Considerando o contexto supracitado, faz-se necessário ponderar quais objetos ostensivos[19] e não ostensivos[20] são, ou necessitam ser evocados para permitir a realização de um ensino de Matemática inclusivo. As denominações de objetos ostensivos e não ostensivos são apresentadas por Chevallard (1994) e referem-se à materialização ou não de tais objetos.

Assim, os objetos ostensivos assumem a forma material, sensível, podendo ser classificados como: discursivos (a fala do(a) docente, Libras), materiais (jogos e materiais manipuláveis, Lego, sólidos geométricos, aplicativos), gráficos (esboços gráficos, desenhos, pictografias), escriturais (escrita em Língua Portuguesa, formalização matemática), dentre outros. Já conceitos, instituições, ideias, crenças e intuições, são exemplos de objetos não ostensivos pois, mesmo presentes em uma organização matemática, eles não são percebidos e nem evocados com os sentidos. Os objetos não ostensivos só são acessíveis a partir de um objeto ostensivo, tal como preconiza a relação dialética descrita por Chevallard (1994).

Daí a necessidade de estar atento(a) às identidades linguísticas de cada sujeito: os(as) surdos(as) se comunicam por meio da Libras, que é uma comunicação viso-motora e os(as) ouvintes se comunicam por meio da língua oral (falada). Essas diferenças tornam imperativas às ações de pensar e organizar aulas que levem em consideração tais peculiaridades. Afinal, se a Libras é uma língua que requer um apelo visual, e não oral, isso reflete na metodologia que o(a) professor(a) deve adotar, a escolha adequada dos objetos ostensivos, para que o saber a ser ensinado, e o conhecimento a ser evocado, possa ser o saber a ser apreendido e compreendido, por todas e todos.

Ao permitir que os(as) colaboradores(as) desse estudo e a pesquisadora vivenciassem o caminho já trilhado, fez-se o convite de experimentar novos desafios na tentativa de promover um ensino de sequências que atendesse estudantes surdos(as) e ouvintes. Não foi uma decisão fácil e nem simples. Assude *et al*. (2014) relatam que evidenciaram, por meio das práticas desenvolvidas com os(as) professores(as), que a acessibilidade didática requer, também, uma mudança de atitude do(a) professor(a), uma vez que se faz necessário que a dinâmica topogenética[21] se dê de diferentes maneiras.

[19] “Falaremos de um objeto ostensivo – do *latín ostendere*”, ‘mostrar, apresentar insistentemente’ – para nos referirmos a qualquer objeto com uma natureza sensível, uma certa materialidade e que, assim, adquira uma realidade perceptível para o sujeito humano.” (Bosch e Chevallard 1999 p.90)

[20] “Os objetos não ostensivos são então todos esses ‘objetos’ que, como as ideias, as intuições ou os conceitos, existem institucionalmente – no sentido de que lhes são atribuídos uma existência – sem poderem ser vistos, ditos, ouvidos, percebidos ou exibidos por eles mesmos: eles só podem ser evocados ou invocados pela manipulação adequada de certos objetos ostensivos associados […]”(Bosch e Chevallard 1999 p.90)

[21] Refere-se ao estudo da relação entre topos, posições e papéis dos diferentes atores no espaço didático.

Assim, tomando como referência o modelo de sistema didático proposto por Chevallard, na perspectiva da TAD, a tríade sujeito-instituição-saber para este estudo tem a seguinte configuração: surdo(a)/ouvinte – IFBA – sequências. Justificada a relevância do presente estudo, apresentamos, a seguir, o problema de pesquisa, a hipótese, os objetivos e como estão distribuídas as Estações Didáticas.

Considerando a realidade e os desafios de uma sala de aula inclusiva, lançamos a problemática desta pesquisa: *Como um Percurso de Estudo e Pesquisa, acessível didaticamente, pode promover a reconstrução/elaboração de praxeologias matemáticas no ensino de sequências para estudantes surdos(as) e ouvintes?* A proposta é desenvolver um Percurso de Estudo e Pesquisa com Potencial Inclusivo (PEPPI) que tenha a possibilidade de contemplar propostas inclusivas. Assim, entende-se por *acessível didaticamente*, o percurso que traz em si, elementos/propostas de ensino, com potencial inclusivo, que contemplem as diferenças presentes em sala de aula. Entretanto, deve-se estar atento(a) às especificidades de cada sujeito, assim como a forma de aprender e interagir com os objetos do conhecimento. Já as *praxeologias matemáticas* são organizações matemáticas que permitem descrever as escolhas matemáticas feitas por uma instituição, como por exemplo, a praxeologia matemática do 8º ano do Ensino Fundamental, na qual estão indicados quais conteúdos matemáticos deverão ser trabalhados.

Como hipótese, é posto que, ao evocar os princípios que norteiam a acessibilidade didática, docentes/licenciandos(as) em Matemática passam a adotá-los em suas práticas, possibilitando que a organização de suas praxeologias, que até então eram/são praxeologias institucionais dominantes [não incluem os(as) estudantes surdos(as)], se tornem potencialmente inclusivas.

Como objetivo geral da pesquisa é proposto:

Investigar como um Percurso de Estudo e Pesquisa (PEP) com potencial inclusivo, baseado nos princípios da acessibilidade didática, promove a reconstrução de praxeologias matemáticas referente a sequências, elaboradas por docentes e licenciandos(as) em Matemática.

E como objetivos específicos indicamos:

• *Investigar as praxeologias realizadas por docentes e estudantes da Licenciatura em Matemática, no ensino de sequências para estudantes surdos(as) e ouvintes;*

• *Analisar como estão organizadas as praxeologias institucionais, no que tange ao ensino de sequências, no IFBA, estando atentos(as) aos modos como as praxeologias são pensadas para o(a) estudante surdo(a);*

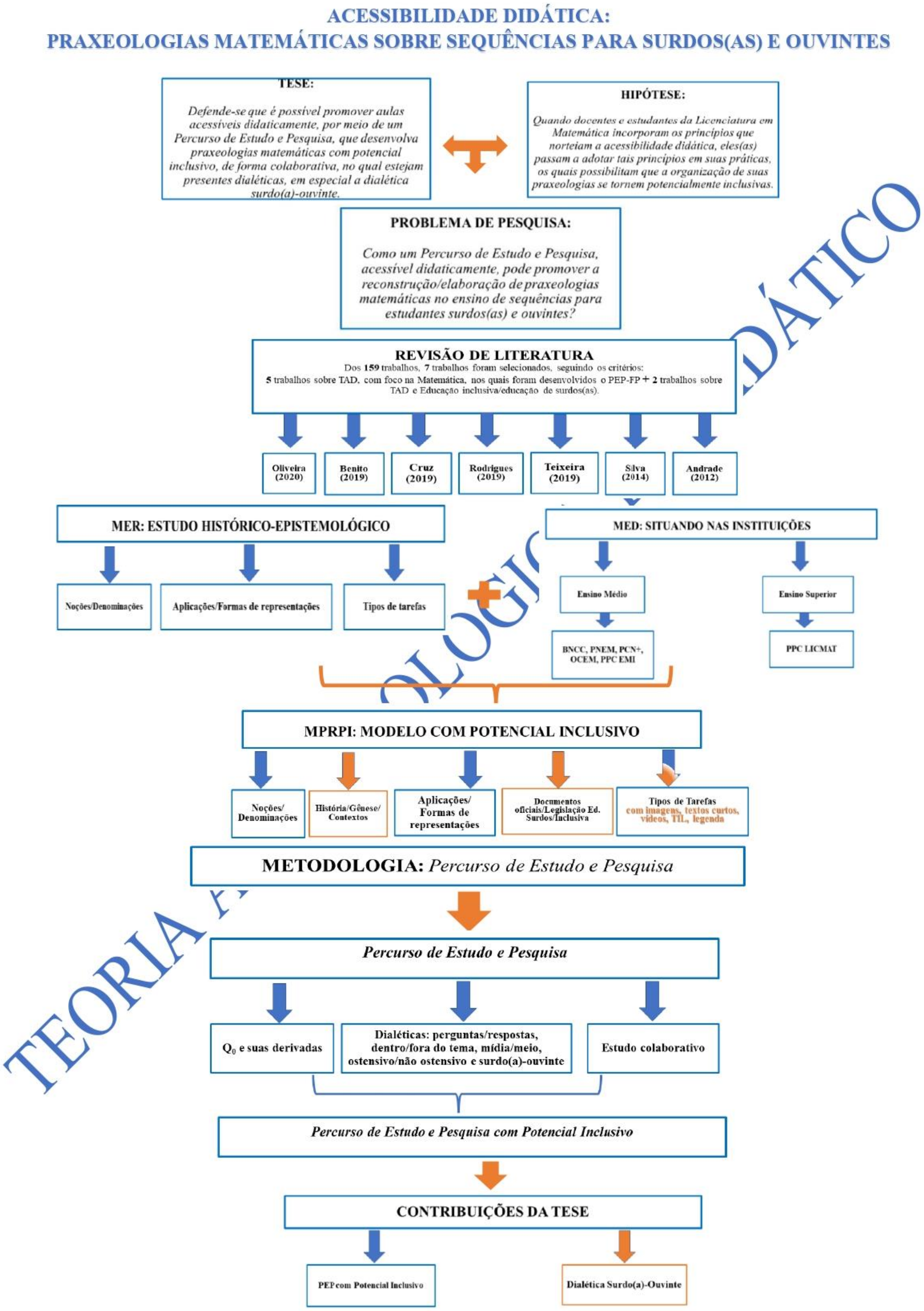
- *Identificar o Percurso de Estudo e Pesquisa (PEP) com potencial inclusivo, para que sejam evidenciados os elementos que comporão os princípios para consolidação da acessibilidade didática;*
- *·Estruturar o Percurso de Estudo e Pesquisa (PEP) com potencial inclusivo, com os elementos que comporão os princípios para consolidação da acessibilidade didática;*
- *Analisar os tipos de dialéticas presentes na investigação.*
- *Validar o Percurso de Estudo e Pesquisa com Potencial Inclusivo (PEPPI) enquanto dispositivo de formação profissional.*

E a defesa da tese se baseia em ratificar que, aulas acessíveis, pautadas em um Percurso de Estudo e Pesquisa, que desenvolva praxeologias matemáticas com potencial inclusivo contribuem para a acessibilidade didática.

Com o desenho da pesquisa propõe-se apresentar como a tese está configurada, de uma forma mais ampla, elencando alguns pontos cruciais desse trabalho investigativo.

Assim, exibidos os elementos genuínos da pesquisa, mostraremos, a seguir, o desenho da pesquisa e como está estruturada a tese, trazendo um breve resumo da ideia de cada capítulo, aqui denominados de Estações.

Figura 2: Desenho da Pesquisa



Fonte: A autora (2021)

1.3. Estrutura da tese: As Estações Didáticas

A tese está estruturada em Estações, sendo a primeira a *Estação de Partida* e seguidas por oito *Estações Didáticas*.

A *Estação de partida* é um convite que a pesquisadora, junto com o orientador e coorientador, propõem ao(à) leitor(a) que venha a se interessar pela obra. Assim, os pesquisadores destacam a importância do presente material ser acessado, também, por surdos(as) e por isso, trazem a Libras para possibilitar a ampliação desse conhecimento.

A *Estação Didática I* refere-se à introdução da tese, na qual convidamos o(a) leitor(a) para que conheça as motivações que levaram a autora a propor o tema para a investigação nesta pesquisa doutoral, imbricando a sua história de vida pessoal-acadêmica-profissional à inclusão e ao ensino de Matemática inclusivo. São exibidas a justificativa do presente estudo, o problema de pesquisa, a hipótese, o objetivo geral e os específicos. São apontados os primeiros indícios do porquê da escolha da TAD como a teoria a ser adotada como lente teórica do estudo, assim como a imersão da pesquisa no campo da Educação Matemática Inclusiva.

Na *Estação Didática II* são apresentadas as noções teórico-metodológicas da TAD e um estudo sobre as dialéticas presentes no estudo.

A *Estação Didática III* é o *lócus* da revisão de literatura, onde trazemos estudos que versam sobre a TAD, PEP para Formação de Professores(as) e Educação inclusiva. Aqui são detectadas algumas lacunas, como também contribuições significativas para o nosso estudo.

Na *Estação Didática IV* propomos o nosso Modelo Epistemológico de Referência (MER) que foi construído a partir do estudo histórico-epistemológico de Sequências, assim como a análise dos materiais didáticos, com o direcionamento para onde acontece a pesquisa.

Na *Estação Didática V* é exibido o Modelo Epistemológico Dominante (MED). São trazidos os documentos oficiais da Educação e que regem o saber Sequências nas instituições nas quais se faz presente. Investigar como esse saber aparece, é o nosso objetivo neste capítulo.

O Modelo Praxeológico de Referência Alternativo Potencialmente Inclusivo (MPRPI) é o foco de atenção da *Estação Didática VI,* que parte do MER/MED construídos das Estações Didáticas anteriores, às quais oferecem as condições e restrições para a sobrevivência e permanência desse saber. Aqui são dados os passos para a elaboração do Percurso de Estudo e Pesquisa Potencialmente Inclusivo (PEPPI).

Posto os elementos do MPRPI, obtivemos elementos que compuseram o PEPPI, o qual foi apresentado o seu desenvolvimento na *Estação Didática VII*, que mostrou o delinear do surgimento da resposta desejada, a partir da questão geratriz.

Na *Estação Didática VIII* ofertamos algumas reflexões e possíveis caminhos para se pensar e se executar para além dessa pesquisa.

1.4. Síntese da Estação Didática I

Com a intenção de situar o(a) leitora neste estudo, a presente Estação Didática mostra os vínculos pessoais-acadêmicos-profissionais da autora que a levaram trazer esse tema para compor mais um capítulo da sua história no universo da Educação Matemática Inclusiva. Daí são apresentados os elementos que *startam*[22] a tese e mostra como estão divididas as Estações Didáticas.

Na próxima Estação Didática estudaremos os elementos da TAD que se fizeram presentes na fundamentação teórica e no desenvolvimento da nossa investigação.

[22] Do verbo inglês "*to **start***". Iniciar, começar.

ESTAÇÃO DIDÁTICA II: ELEMENTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS

"A Educação [...] tem que desaprender um grande número de preconceitos, entre eles o de "querer fazer do surdo um ouvinte" (PERLIN, 1998).[23]

Nesta Estação Didática, o(a) leitor(a) conhecerá uma pequena parte da história do conceptor da TAD, nossa lente teórico-metodológica, assim como são apresentados os elementos que adotamos para o nosso estudo. Para tornar mais palatável a compreensão das noções teóricas e metodológicas inerentes à TAD, as articulamos ao contexto da nossa investigação.

2.1. Chevallard: O Teórico e a teoria que nos inspirou

O marselhês Yves Chevallard é o estudioso que nos oferta os fundamentos teórico-metodológicos para a nossa pesquisa. Nascido em 1º de maio de 1946, em Marselha[24] (Figura 3), cidade mais antiga da França, metrópole portuária localizada no litoral mediterrâneo, nesse mesmo ano foi instituída na França a IV República, após a promulgação de uma nova Constituição no final de 1946, trazendo como conquistas, a reforma social e o desenvolvimento econômico. No campo da educação, houve avanços, mas também alguns retrocessos. Chevallard foi seguindo sua trajetória e, por meio das informações obtidas nos inúmeros seminários que ele participou, nos são fornecidas algumas pistas da sua decisão, em enveredar no ensino de Matemática, em especial na Didática da Matemática e formação de professores(as) dessa ciência.

---

[23] Gládis Perlin é a primeira professora doutora surda no Brasil. PERLIN, G. Identidades Surdas. Em Skliar, Carlos (org.) A Surdez: um olhar sobre as diferenças. Editora Mediação. Porto Alegre.1998.

[24] Marselha existe de fato há 2600 anos. Foi fundada em 600 a.C. pelos Gregos vindos de Foceia (no golfo de Esmirna, na Turquia). A cidade era dedicada à atividade marítima e comercial: por isso hoje é o primeiro porto francês, o segundo porto mediterrâneo e o quarto porto europeu. Em https://www.universidadesfrancesas.com.br/cidade-marselha-franca/ acesso em 12 de abril de 2021.

Figura 3: Marselha: Cidade de nascimento de Yves Chevallard

Fonte: https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/franca.htm (2021)

Assim, Chevallard (Figura 4) licenciou-se em Matemática na École Normale Supérieure (da França) e atuou como professor e pesquisador na Université d'Aix-Marseille II.

A partir da década de 1970, Chevallard endossa em seus discursos e manuscritos, a importância dos IREM[25], Institutos de Pesquisa em Educação Matemática, da França, trazendo como preocupação os caminhos que serão construídos pela comunidade científica, mas também pelos(as) professores(as), acerca do ensino da Matemática, assim como a formação desses(as) docentes.

Figura 4: Yves Chevallard: Teórico da TTD e TAD

Fonte: vimeo.com (2013)

E é no cenário da efervescência de estudos e elaborações teóricas para a Didática, que surgem as Teorias dos Campos Conceituais, por Gerard Vergnaud, e das Situações Didáticas, por Guy Brousseau, que vão delineando o espaço da Didática da Matemática, e que Chevallard, então, desponta trazendo aportes para este panorama.

> É primeiro com a **transposição didática** que Chevallard (1985) dá sua contribuição. Este conceito, sem dúvida junto com o de **contrato didático, é um dos mais**

[25] IREM ou Institut de Recherche sur L'enseignement des Mathématiques, https://www.univ-irem.fr/ . Acesso em 12 de abril de 2021

> **utilizados fora da didática da matemática**, e **talvez também um dos mais utilizados em demasia**. Traz, assim, um ponto de vista original em relação ao TSD ao **ampliar o campo de intervenção da didática da matemática para o ambiente externo** ao único sistema didático da classe. O estudo da transposição didática consiste, de fato, em **analisar as condições que permitem que elementos do conhecimento acadêmico sejam preparados dentro da noosfera para se tornarem candidatos ao conhecimento a ser ensinado, ele mesmo então "colocado em texto" dentro do sistema didático para se tornar o conhecimento ensinado** (DORIER, 2014, p.369, tradução e grifos nossos).

Nota-se que as contribuições de Chevallard, por meio da TTD[26], fortalecem também as pesquisas para além da Didática da Matemática. Afinal, ao se preocupar com a transformação de um objeto do saber a ensinar, para a obtenção de um objeto de ensino, a TTD possibilita olharmos e aplicarmos em outros espaços dos saberes, nos quais acontecem a propagação e difusão dos conhecimentos, para além da Matemática.

O caminhar das pesquisas de Chevallard foi adquirindo outras características que foram notadas pela comunidade dos(as) didatas, e reveladas nos seus estudos, escritos e nas conferências proferidas: surgia um teor antropológico.

> As **sucessivas teorizações de Chevallard** irão então considerar em **uma perspectiva que aparecerá como antropológica**, por sua vez, **as relações dos indivíduos nas instituições com os objetos de conhecimento**, as condições ecológicas de vida dos elementos do conhecimento em determinadas instituições (**abordagem ecológica**), a modelagem da atividade matemática em termos de **praxeologias matemáticas**, definindo organizações matemáticas, em seguida, praxeologias didáticas organizando as condições para encontrar o conhecimento matemático nas instituições. O empreendimento teórico, então, vai além do campo único da didática da matemática, mas o suporte epistemológico permanece, entretanto, muito centrado na matemática (neste sentido, desenvolvimentos mais recentes como os Cursos e Atividades de Estudo e Pesquisa), substituem no centro das preocupações **a questão das razões de ser do conhecimento**, abrindo-se para uma releitura do conceito de situação fundamental da TSD. Além disso, **mesmo que esta não seja a parte mais conhecida da obra de Chevallard, ela se baseia em uma prática constante de experimentação e observação no campo** (DORIER, 2014, p.370, tradução e grifos nossos).

Dorier (2014) já aponta algumas noções que a TAD se dedica a deixar como contributo e que deve despertar a nossa atenção, para a presente investigação:

- Como são as relações que os indivíduos estabelecem com os objetos de conhecimento, assumindo uma ou mais posições na(s) instituição(ões);
- Como acontece a ecologia do objeto do saber, ou seja, suas condições e restrições para sobreviver nas instituições;

[26] Um conteúdo de saber que tenha sido definido como saber a ensinar, sofre, a partir de então, um conjunto de transformações adaptativas que irão torná-lo apto a ocupar um lugar entre os *objetos de ensino*. O ‘trabalho’ que faz de um objeto de saber a ensinar, um objeto de ensino, é chamado de *transposição didática* (Chevallard, 1991, p.39).

- Como modelar a atividade matemática, tomando como parâmetro as praxeologias matemáticas, para definir as organizações matemáticas e as praxeologias didáticas.

Assim, impregnada pela TTD e trazendo contributo das, e às, TCC e TSD, a TAD se corporifica. Para alguns/algumas estudiosos(as), a TAD é vista como um refinamento da TTD, à qual traz um aprimoramento em termo de pressupostos que fundam a teoria e elementos que se transformam em pilares dessa fundação.

Segundo Chevallard (1999), o conceituador da TAD, ela é definida a partir do que se propõe estudar. A saber:

- as condições de possibilidade e funcionamento de Sistemas Didáticos, entendidos como relações sujeito-instituição-saber (em referência ao sistema didático tratado por Brousseau, aluno-professor-saber) (CHEVALLARD, 1999 *apud* ALMOULOUD, 2015, p.10);
- o homem frente ao saber matemático, e mais especificamente, frente a situações matemáticas.

É daí que surge a justificativa para a adoção da palavra "antropológica" na denominação da teoria. Ao analisar o sujeito perante as situações matemáticas, Chevallard pontua que esta ação particular advém de um macro conjunto, no qual estão inseridas as atividades realizadas pelos sujeitos, nas instituições às quais eles estão assujeitados.

O termo didático, que se difere de didática, se refere, segundo Chevallard (2011), a algo que façamos com a intencionalidade de promover a aprendizagem de alguma coisa, por uma pessoa ou instituição. O modo como fazer um bolo, a explicação de como se deslocar de casa para a feira, a maneira de realizar a simplificação de uma expressão numérica, são algumas situações que podem exemplificar como uma pessoa ou instituição procede para que outra pessoa ou instituição aprenda o que foi proposto.

Então, definimos a TAD como um conjunto de princípios que estuda as atividades humanas que acontecem dentro de instituições sociais (noção antropológica) movidas pela intencionalidade de promover a aprendizagem de alguma coisa, por uma pessoa ou instituição.

A ideia do "antropológico" trazida por Chevallard acrescenta um ganho para a Didática da Matemática, que se constitui ciência, a partir da preocupação que teóricos, como Vergnaud e Brousseau tiveram, como afirma Almouloud (2017), ao realizar investigações nos

> processos de ensino e de aprendizagem de conceitos matemáticos. Partindo desse princípio, a **Didática da Matemática é definida** como sendo a **ciência da educação** cujo propósito é o **estudo de fenômenos de ensino e de aprendizagem,** mais especificamente, é o **estudo de situações que visam à aquisição de conhecimentos/saberes matemáticos pelos alunos ou adultos em formação**, tanto

> **do ponto de vista das características dessas situações**, bem como **do tipo de aprendizagem que elas possibilitam**. É importante observar nessa definição a **distinção entre ensinar e aprender**. Essa distinção permite refletir sobre a **diferença entre os objetos de um ensino, as intenções do professor e a realidade dos conhecimentos adquiridos pelos alunos** (ALMOULOUD, 2017, p.14, grifo nosso).

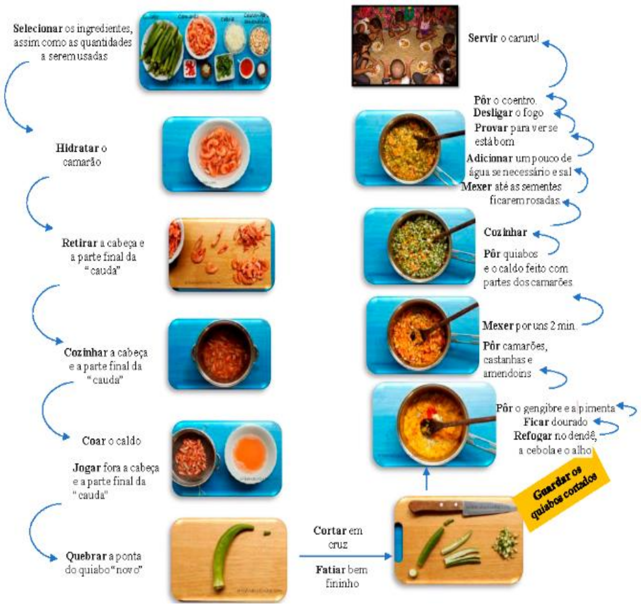
Estudar, tanto o ensino como a aprendizagem, como fenômenos, por meio de situações que objetivam a apreensão de saberes e conhecimentos matemáticos, nos demandam a necessidade de estruturar processos que nos possibilitem analisar o contexto que propomos lançar nossa lupa investigativa. E ter a nitidez em diferenciar para onde estamos lançando nosso olhar, seja no ensino e/ou aprendizagem, e para além desses ambientes, nos faz ter o cuidado de selecionar os instrumentos adequados para a análise que realizaremos. Assim, adotaremos “processos de ensino e de aprendizagem” para destacar que são dois processos diferentes que, podem ou não, ser interligados. Afinal, pode-se ensinar algo a alguém sem necessariamente que este aprenda tal objeto do saber.

Dessa maneira, no próximo tópico, traremos dois exemplos de práticas sociais para investigarmos. Segundo Chevallard (1992), são quatro noções que se constituem como um instrumento eficaz na análise das organizações praxeológicas de quaisquer atividades humanas, seja na resolução de uma equação matemática ou no preparo de uma comida.

2.2.**Noções modeladoras das práticas sociais**

Almouloud (2015, p.11) afirma que “na TAD, as noções de (tipos de) tarefa, (tipos de) técnica, tecnologia e teoria permitem modelar práticas sociais em geral”. Como foi citado anteriormente, preparar uma comida, assim como realizar uma equação matemática são consideradas práticas sociais e, por isso, podem ser sistematizadas e analisadas, tomando como critérios as noções da TAD, que se configuram como modeladoras das práticas sociais.

Figura 5: Preparar um caruru



Fonte: Adaptação[27] realizada pela(os) autora(es) (2021)

Figura 6: Resolver uma equação matemática

calcular as raízes da equação $x^2 + 3x - 10 = 0$.

$$a = 1$$
$$b = 3$$
$$c = -10$$
$$\Delta = b^2 - 4ac$$
$$\Delta = 3^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-10)$$
$$\Delta = 9 + 40$$
$$\Delta = 49$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-3 \pm \sqrt{49}}{2 \cdot 1}$$

$$x = \frac{-3 \pm 7}{2} \begin{cases} x_1 = \frac{-3+7}{2} = \frac{4}{2} = 2 \\ x_2 = \frac{-3-7}{2} = \frac{-10}{2} = -5 \end{cases}$$

Fonte: Adaptação de questão[28] (2021)

A Figura 5 e a Figura 6 representam duas modelagens. Uma modelagem "culinária" e uma modelagem da resolução de uma equação matemática. Nas modelagens há a presença de praxeologias. Na praxeologia culinária estão definidos dois blocos: a *práxis* que é a "mão na massa", a forma de fazer o caruru e o *logos* que é o conhecimento envolvido para fazer o caruru. Na praxeologia da resolução da equação matemática, o bloco *práxis* refere-se à forma de resolver a equação e o *logos* corresponde ao conhecimento envolvido para resolver a equação matemática. Então, como as noções modeladoras (NM), das práticas sociais, da TAD se revelam nos dois contextos?

Apresentamos um quadro na tentativa de sistematizar como as noções podem ser identificadas nas práticas sociais trazidas.

---

[27] A receita, assim como as etapas para a realização do caruru estão disponíveis no site em apenso. Permiti estruturar as etapas de execução da receita, inspirando no que Chevallard (1998) nos define sobre o sentido antropológico. Receita e imagens disponíveis em: https://eribanacozinha.wordpress.com/2013/09/26/caruru/ e https://evento.ufal.br/anaisreaabanne/fotos/pgfoto02.php Acesso em 28 de agosto de 2021.

[28] Adaptação da situação proposta está disponível em: https://brasilescola.uol.com.br/matematica/raiz-uma-equacao-2-grau-1.htm Acesso em 11 de dezembro de 2021.

Figura 7: NM do caruru e da equação quadrática da TAD

PRÁTICAS SOCIAIS NF DA TAD	PREPARAÇÃO DE UMA COMIDA	RESOLUÇÃO DE UMA EQUAÇÃO MATEMÁTICA
GÊNERO DE TAREFA	Preparar	Resolver
(TIPO DE) TAREFAS - T	Preparar uma comida	Resolver uma equação matemática
TAREFAS - T	T_1: Preparar um caruru	T_2: Calcular as raízes da equação $X^2 + 3X - 10 = 0$
(TIPOS DE) TÉCNICAS - τ	τ_1 - **Descrição escrita com registros figurais.** **Selecionar** os ingredientes, assim como as quantidades a serem usadas **Hidratar** o camarão ... **Quebrar** a ponta do quiabo "novo" **Cortar** em cruz **Fatiar** bem fininho ... **Mexer** até as sementes ficarem rosadas ... **Pôr** o coentro. **Servir** o caruru!	τ_2- **Linguagem matemática simbólica com aplicação da fórmula de Bhaskara.** $a = 1$ $b = 3$ $c = -10$ $\Delta = b^2 - 4ac$ $\Delta = 3^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-10)$ $\Delta = 9 + 40$ $\Delta = 49$ $x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-3 \pm \sqrt{49}}{2 \cdot 1}$ $x = \frac{-3 \pm 7}{2}$, $x_1 = \frac{-3+7}{2} = \frac{4}{2} = 2$, $x_2 = \frac{-3-7}{2} = \frac{-10}{2} = -5$
DISCURSO TECNOLÓGICO-TEÓRICO (θ-Θ)	É o campo da culinária, de origem africana, com influências do Nordeste do Brasil, tendo como ingrediente principal, o quiabo.	É o campo da Álgebra, pela formalização dos zeros de uma função polinomial do 2º grau, pela utilização da fórmula de Bhaskara.

Fonte: Criação da(os) Autora(es) (2022)

Para tal, compreender como alguns conceitos, assim como as características que definem as noções modeladoras apresentadas por Chevallard (1999 *apud* ALMOULOUD, 2015) podem corroborar com a apreensão do que foi proposto.

Sobre tarefas (T), Chevallard (1999) afirma que

> **As tarefas são identificadas por um verbo de ação**, que **sozinho caracterizaria um gênero de tarefa,** por exemplo: calcular, decompor, resolver, somar que não definem o conteúdo em estudo. Por outro lado, "resolver uma equação fracionária" ou ainda "decompor uma fração racional em elementos simples" caracterizam **tipos de tarefas**, em que **se encontram determinadas tarefas**, como por exemplo, "resolver a equação $X^2 - 3X + 2 = 0$" ou "decompor a fração 7/9 em frações mais simples" (CHEVALLARD, 1999 *apud* ALMOULOUD, 2015, p.11, grifo nosso).

Isso nos permite identificar três classificações direcionadas às tarefas: gênero de tarefas, tipos de tarefas e tarefas. Ao propor tais classificações, Chevallard nos oportuniza verificar quais incompletudes cometemos enquanto docentes, e/ou nos livros didáticos que reproduzem atividades/tarefas com informações esvaziadas, que impossibilitam a real compreensão do que se solicita aos(às) estudantes.

Preparar e resolver são verbos vazios e, ao mesmo tempo, amplos pois podem agregar aspectos como, por exemplo: preparar para um concurso, preparar as aulas, resolver o assunto com o rapaz, resolver como irão para a escola. Então definir qual o propósito e onde se encontram tais tarefas, é essencial no delineamento da tarefa, que se torna precisa no que se quer: "T_1: Preparar um caruru" e "T_2: Calcular as raízes da equação $X^2 + 3X - 10 = 0$"

Ao determinar a forma ou método como a tarefa foi realizada, a técnica (τ) se manifesta nesse processo. Seja na descrição escrita com registros figurais, para apresentar os *modos operandi* da preparação do caruru, ou na linguagem matemática simbólica com aplicação da fórmula de Bhaskara para calcular as raízes da equação quadrática dada, as técnicas retratam a quais instituições estão ligadas.

> **Toda prática institucional pode ser analisada**, sob diferentes pontos de vista e de diferentes maneiras, **em um sistema de tarefas relativamente bem delineadas**. O cumprimento de toda tarefa decorre do desenvolvimento de uma técnica. A palavra **técnica é utilizada como uma "maneira de fazer" uma tarefa**, mas **não é necessariamente como um procedimento estruturado e metódico ou algorítmico** (CHEVALLARD, 1999 *apud* ALMOULOUD, 2015, p.11, grifo nosso).

A ideia sobre técnica, trazida por Chevallard (1999) no recorte da citação anterior, é facilmente notada fora da Matemática, como acontece na preparação do caruru que, eventualmente, poderemos mudar a ordem das etapas de elaboração e, mesmo assim, ainda obter o caruru.

Destacamos que, podem existir *n* técnicas para a execução da mesma tarefa. No caso do cálculo das raízes da equação quadrática, a técnica adotada foi a utilização da fórmula de Bhaskara, mas a soma e produto das raízes da equação do 2º grau poderia ser outra técnica a ser utilizada.

O discurso tecnológico-teórico tem a intenção de mostrar que a justificativa da técnica adotada, tanto na preparação do caruru, quanto no cálculo das raízes de uma dada equação, tem teorias que respaldam, justificam e explicam as afirmações dadas pela tecnologia. Vejamos cada situação.

O que justifica a técnica empregada para preparar o caruru expresso na Figura 5? O discurso tecnológico-teórico se situa no campo da culinária, de origem africana, que adquiriu influências do nordeste brasileiro, que influencia na forma de fazer, mas também na escolha de cada ingrediente presente, tendo como elemento principal, o quiabo.

Já, para calcular as raízes da equação $x^2 + 3x - 10 = 0$, buscaremos o discurso tecnológico-teórico no campo da Álgebra, por meio da formalização dos zeros de uma função polinomial do 2º grau e, nesse caso, pela utilização da fórmula de Bhaskara.

Essas atividades, consideradas como atividades humanas, acontecem dentro de instituições sociais (seja em um terreiro de candomblé ou em sala de aula do 9º ano) e, por isso, estão associadas à noção antropológica. Isso é endossado por Chevallard (1998, p. 91) que "situa a atividade matemática, e então a atividade de estudos em matemática, no conjunto das atividades humanas e das instituições sociais" que estão no cerne de estudos da TAD.

A partir dos próximos tópicos, buscaremos trazer as noções/os elementos da TAD, articulando com os elementos do nosso estudo. A ideia é que não percamos de vista como a pesquisa se entrelaça com tais pressupostos teóricos.

2.3. Noções primitivas da TAD

Quatro são as noções primitivas, aqui denominadas de noções fundamentais para a TAD, segundo Chevallard (2003): o *objeto,* a *relação pessoal*, a *pessoa* e a *instituição*. Verificaremos como se dá a correspondência entre os elementos que se fazem presentes na nossa tese com as noções fundamentais da TAD.

O objeto é considerado a primeira noção fundamental e o coração da TAD. Para Chevallard (2003), "Tudo é objeto". Isso é notadamente percebido, quando ele define que,

> Na teoria antropológica do didático, a primeira noção fundamental é a de um objeto: **um objeto é qualquer entidade, material ou imaterial, que existe para pelo menos um indivíduo**. **Tudo é**, portanto, **um objeto, inclusive as pessoas**. Os objetos são, portanto, o número sete, e o número 7, a noção de pai e este jovem pai que caminha com seu filho, ou a ideia de perseverança (ou de coragem, ou de virtude, etc.), e o conceito matemático de derivada, e também o símbolo ∂, etc. Em particular, qualquer trabalho, ou seja, qualquer produto intencional da atividade humana, é um objeto (CHEVALLARD, 2003, p.81, grifo nosso).

A primeira noção fundamental deixa bem demarcada o que é considerado objeto para Chevallard: é tudo aquilo que faz sentido, existe ou é fruto da atividade humana. Desse jeito, o saber matemático Sequências assume o papel de objeto, que nos mobiliza a estudar como esse fruto da atividade humana está posto como objeto de ensino e aprendizagem, levando-se em consideração uma sala de aula inclusiva.

A relação pessoal constitui a segunda noção fundamental, que nessa pesquisa está representada pela relação "de docentes da Matemática e estudantes da licenciatura em Matemática" com o objeto matemático sequências. Assim, a relação pessoal, segundo Chevallard (2003), refere-se à

> relação pessoal de um indivíduo ***x*** com um objeto ***o***, expressão pela qual designamos o sistema, notado ***R (x, o)***, de todas as interações que ***x*** pode ter com o objeto ***o*** - que ***x*** lida com isso, usa, fala sobre isso, em sonhos etc. Diremos que ***o*** existe para x se a relação pessoal de ***x*** com ***o*** for "não vazia", o que denotamos por $R(x, o) \neq \emptyset$ (CHEVALLARD, 2003, p.81).

E, nessa relação pessoal ***R (x, o)***, a TAD apresenta uma distinção muito importante entre pessoa e indivíduo.

> A palavra pessoa, como é usada aqui, não deve trazer falsa ilusão: todo indivíduo é uma pessoa, inclusive a criança muito pequena, o bebê (etimologicamente, aquele que ainda não fala). É claro que, **com o tempo, o sistema de relações pessoais de *x***

> **evolui: objetos que não existiam para ele passam a existir; outros deixam de existir; para outros, finalmente, a relação pessoal de *x* muda**. Nessa evolução, o invariante é o indivíduo; o que muda é a pessoa (CHEVALLARD, 2003, p.81, grifo nosso).

A partir dessa distinção, Chevallard (2003) define *pessoa*, como a terceira noção fundamental da TAD. Enquanto o indivíduo tem a característica de imutabilidade, a pessoa não.

No contexto da nossa pesquisa, os indivíduos *x*, que são os(as) colaboradores(as) da pesquisa mais o sistema de relações pessoais R (*x, o*) de *x*, formam a terceira noção fundamental "pessoa" que nesse contexto é identificada pelos(as) docentes e licenciandos(as) em Matemática, do IFBA. Mostraremos que R(*x*, *o*) é uma relação pessoal de *x* não vazia, pois o **objeto *o***, sequências, existe para a **pessoa *x***, representada pelos(as) docentes e licenciandos(as) em Matemática, então *x* conhece o objeto *o*.

A partir dessa afirmação compreendemos a definição trazida por Chevallard (2003), sobre o que é o universo cognitivo de uma pessoa *x*, que se configura como sendo o objeto *o*, que compõe a relação pessoal R, do indivíduo x com este objeto, tal que a relação pessoal R(*x*, *o*) não é vazia. Traduzindo: U(*x*) = {*o*, R(*x*, *o*)/R(*x*, *o*) ≠ Ø}, onde U(*x*) = é o universo cognitivo de uma pessoa *x*.

Intrinsicamente conectada às outras noções, a quarta noção fundamental apresenta a instituição, como aspecto essencial a ser considerado.

> Para explicar a formação e evolução do universo cognitivo de uma pessoa x, é necessário introduzir uma quarta noção fundamental, a de instituição. **Uma instituição *I* é um dispositivo social "total", que reconhecidamente pode ter apenas uma extensão muito pequena no espaço social (existem "micro instituições")**, **mas que permite - e impõe - aos seus sujeitos**, isto é, às pessoas ***x*** que passam a ocupar as diferentes posições ***p*** oferecidas em ***I***, **pondo em jogo seus próprios modos de fazer e pensar**. Assim **a turma é uma instituição** (cujos dois cargos essenciais são o de **professor e o de aluno**), bem como o estabelecimento (onde surgem outros cargos: os de creche, enfermeiro, assessor de saúde etc.), bem como esta instituição que inclui classes e estabelecimentos e que abunda em cargos de todos os tipos, o sistema educacional (CHEVALLARD, 2003, p.82, grifo nosso).

No presente estudo, as pessoas *x* são o(a)s docentes e estudantes da Licenciatura em Matemática e o IFBA, onde ocorre a pesquisa, é a instituição I na qual as pessoas *x* estão assujeitadas. Como se nota, *x* ocupa diferentes *posições p* de docentes e estudantes da Licenciatura em Matemática na instituição I, na qual estão submetidas ao estabelecimento de diferentes formas de fazer e pensar, próprias da instituição.

Os indivíduos são sujeitos de diversas formas de instituições: família, governo do país onde mora, local de trabalho, escola, dentre outras, são alguns exemplos de instituições às quais, o indivíduo poderá ocupar, uma ou mais posições p (p_1, p_2, ..., p_3), na(s) instituição/instituições que estiver assujeitado. É como Chevallard (2003) define a constituição de uma pessoa x, como sendo as diversas sujeições que o indivíduo sofre, às quais formarão um sujeito com múltiplas instituições.

E nesse assujeitamento se estabelece uma relação institucional, definida por Chevallard (2003) dessa maneira,

> Dado um objeto ***o***, uma instituição ***I***, e uma posição ***p*** em ***I***, chamamos a relação institucional a ***o*** na posição ***p***, e denotamos por R_I (p, o), a relação com o objeto ***o*** que deveria ser, idealmente, o dos sujeitos de ***I*** na posição ***p***. Dizer que ***x*** é um bom sujeito de ***I*** na posição ***p***, é dizer que temos R (x, o) ≡ R_I (p, o), onde o símbolo ≡ denota a conformidade da relação pessoal de ***x*** com a relação posição institucional ***p*** (CHEVALLARD, 2003, p.82).

Contextualizando no nosso estudo, a relação institucional se caracteriza, primeiramente, em uma relação diferente da relação pessoal. Sendo assim, temos dois tipos de relações institucionais[29] na nossa investigação:

R_{IE} (p_E, o) - Relação institucional a ***o*** na posição p_E de estudante da Licenciatura em Matemática.

R_{ID} (p_D, o) - Relação institucional a ***o*** na posição p_D de docente de Matemática.

A ideia de identificar e analisar essas relações é possibilitar olhares e compreensões diferenciadas para o desenrolar do percurso de estudo e pesquisa, com potencial inclusivo.

A partir das noções fundamentais que foram elencadas até então, analisamos como se dão as relações, pessoal e institucional, dos sujeitos, estudantes da licenciatura e docentes, ao reconhecerem, ou não, o objeto sequências, dentro das instituições a serem consideradas.

No que tange às relações institucionais, investigamos o livro/material didático, a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2018), Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio - PCNEM (BRASIL, 1999), Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN+ (BRASIL, 2002), Orientações Curriculares para o Ensino Médio - OCEM (BRASIL, 2006) e o Projeto Pedagógico dos Cursos (PPC) do Ensino Médio Integrado[30] e da Licenciatura em Matemática.

---

[29] As notações significam R_{IE} = relação institucional no que se refere ao/à estudante (no caso, licenciando(a) em Matemática), p_E = posição do(a) estudante, R_{ID} = relação institucional no que se refere ao/à docente e p_D = posição do(a) docente.

[30] Modalidade de ensino que agrega as componentes curriculares do Ensino Médio articuladas com as disciplinas do curso técnico-profissionalizante

Na relação pessoal, estudamos como tais relações se deram entre os(as) estudantes e o objeto sequências e, dos(as) docentes com esse mesmo objeto.

Consideradas as noções primitivas da TAD, às quais são regidas e apoiadas no antropológico, que se fundamenta em situar a atividade matemática no contexto das atividades humanas, vislumbra-se os níveis de codeterminação didática. Os níveis, ou escalas, de co-determinação didática são estruturas essenciais para situar e analisar o objeto matemático, verificando como tais estruturas influenciam o ensino e a aprendizagem da Matemática, desde a civilização até o objeto matemático (assunto ou tópico a ser estudado).

A importância e o propósito da elaboração de uma praxeologia do saber sequências, por exemplo, é ratificado por Chevallard (2002, apud Almouloud, 2007) quando o mesmo afirma que se faz necessário "situar esse saber em uma escala hierárquica na qual cada nível refere-se a uma realidade e serve para determinar a ecologia das organizações matemática e didática relativas a esse saber".

A ideia é, por intermédio dos níveis de codeterminação didática, identificar e compreender, por meio do processo investigativo, quais são as condições para que esse saber viva e seja apreendido pelos(as) estudantes e quais são as restrições presentes em cada nível que impedem que ocorra a apreensão do conhecimento. Os níveis de codeterminação associados a esta investigação estão assim definidos:

Quadro 1: Níveis de codeterminação associados à investigação

Níveis de Codeterminação (NC)	**NC associados à investigação**
Civilização	Oriental e Ocidental[31]
Sociedade	Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação, Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica, Secretaria Estadual de Educação, Secretaria Municipal de Educação e Políticas Públicas Educacionais
Escola	Ensino Médio Integrado
Pedagogia	PPC da LICMAT, PPC dos Cursos do Ensino Médio Integrado
Disciplina	Matemática
Domínio	Álgebra
Setores	Funções
Tema	Sequências
Assunto	Progressão Aritmética, Progressão Geométrica

[31] De uma forma sintética, na civilização oriental, os povos mais estudados e que tiveram maior impacto na sociedade são os egípcios, mesopotâmicos, hebreus, fenícios e persas. Já na civilização ocidental, os destaques são para gregos e romanos. Mas, vale ressaltar que, existiam outros povos que se fizeram nesses períodos e momentos históricos. Disponível em: http://www.hottopos.com/mirand4/orientee.htm Acesso em: 22 de novembro de 2021.

Fonte: A(Os) Autora(es) (2021)

Nota-se que, de civilização à pedagogia teremos os níveis mais amplos, em se tratando do situar e estudar o objeto. Quando atingimos os níveis compreendidos entre disciplina até o assunto (o objeto em si), estaremos focando de uma forma mais específica.

Dessa maneira, os níveis de codeterminação da nossa investigação, podem ser assim descritos:

- Na *Civilização*, apostamos ampliar o olhar para além da ocidental, buscando fontes, mesmo que ainda escassas, mas relevantes por trazer contribuições da civilização oriental também;
- Na *Sociedade* são consideradas os órgãos oficiais que regulamentam o sistema educacional, assim como as leis que regem e norteiam princípios inclusivos, tais como as Lei nº 13.146/2015, Lei nº 14.191/2021;
- No que se refere à *Escola* consideramos o Ensino Médio Integrado e o que compreende as suas características;
- No nível da *Pedagogia* daremos atenção aos Projetos Políticos Pedagógicos da Licenciatura em Matemática e dos Cursos Profissionalizantes do Ensino Médio Integrado, assim como a Política de Inclusão do IFBA/2017;
- A Matemática relaciona-se ao nível *Disciplina*, que é o *corpus* ao qual nos dedicamos estudar;
- O *Domínio* é a Álgebra, o qual está relacionado à Organização Matemática Global (OMG);
- O *Setor* é Função, o qual consideramos como a Organização Matemática Regional (OMR);
- O *Tema* que é a Organização Matemática Local, está associado às Sequências;
- E o *Assunto*, proveniente da especificidade desse Tema, são as Progressões Aritméticas (P.A.) e Progressões Geométricas (P.G), onde reside a Organização Matemática Pontual (OMP), o qual está ligado a um tipo de tarefa.

Assim, ao identificarmos como se deram as relações institucionais e pessoais dos elementos que emanam do nosso estudo, e como esse estudo se situam dentro dos níveis de codeterminação, obtivemos informações para constituir o nosso sistema didático:

S (X; Y; Q) ➦R.

2.3.1. Sistema Didático

Chevallard (2011) nos traz subsídios para compreendermos o sentido do didático, quando se refere ao sistema didático S formado pela tríade S (X; Y; ♥). Esse S pode ser traduzido, trazendo algumas relações:

S (X; Y; ♥) ➡ S (ser ajudado/aprender/executando; ajudar/ensinar/ensinar a fazer; ♥)

Esses exemplos ilustram como pode se dar a relação entre X e Y, no sistema didático, no qual o ♥ se configura como um desafio didático proposto a X.

Na nossa pesquisa,

- X: indica o conjunto de estudantes da licenciatura e docentes de Matemática, que representa àqueles(as) que trazem questionamentos, dúvidas, reflexões e respostas, ou seja, que se propõem a aprender.

- *x*: representa cada membro de X. É orientado pelo membro de Y

- Y: indica o conjunto daqueles(as) que orienta(m)/media(m) o estudo. É àquele(a) que se propõe a colaborar com o aprender, se coloca no papel de ajudar.

- *y*: É o membro de Y. É representado pela pesquisadora, que também é professora da Licenciatura em Matemática e do Ensino Médio.

A pesquisadora assume o papel de nortear o percurso de estudo e pesquisa, propondo o desafio didático ♥ de estudar o objeto matemático sequências, o qual está situado na problemática, por meio de uma Q_0, que assume o papel de questão geratriz e que é o começo para o desenvolvimento do nosso PEP, com potencial inclusivo para surdos(as) e ouvintes, instigando que as obras sejam estudadas por *X*, por intermédio da condução e orientação de *Y*.

Estruturar o nosso sistema didático S (X; Y; ♥) nos possibilitou investigar quais transformações eram necessárias realizar nas condições, mas também estando atenta(os) para que as restrições pudessem ser minimizadas e/ou deixassem de existir, na tentativa de tornar o sistema didático potencialmente inclusivo. Desse modo, arquitetamos um alicerce com o intuito de alcançar o objetivo da nossa pesquisa, a saber, *investigar como um Percurso de Estudo e Pesquisa (PEP) com potencial inclusivo, baseado nos princípios da acessibilidade didática, promove a reconstrução de praxeologias matemáticas referente a sequências, elaboradas por docentes e licenciandos(as) em Matemática.*

Ao transpor o sistema didático para o arcabouço do PEP, proposta metodológica adotada nessa tese, surge uma questão geratriz que dá início ao desenvolvimento do percurso. Assim, faz-se necessário reescrever o sistema didático, no qual o desafio didático ♥ é substituído pela questão geratriz Q, ficando assim representado: S (X; Y; Q). Segundo Chevallard (2009), essa nova constituição do sistema didático tem por objetivo estudar Q, ou seja, buscar dar uma resposta R que satisfaça certas restrições *a priori*. Ressalta-se que o X e Y permanecem o mesmo, obtendo a seguinte configuração: S (X; Y; Q) ➦R.

Outra característica muito importante a ser considerada acerca de Q, surge, a partir de questionamentos, dúvidas e reflexões que, na maioria dos PEP, são levantadas por X, logo que é lançada a Q_0. No nosso PEP, por exemplo, alguns/algumas colaboradores(as)[32] lançaram questões e dúvidas assim que propusemos a Q_0[33]: *Como prever a propagação de uma doença que se alastrou em escala mundial em, pelo menos, mais de dois continentes?*

> D_1: *Esse olhar é matemático…, é?*
> D_1: *Estou tentando fazer link aqui, viu?*
> D_4: *Matematicamente falando, previsão, só através da Estatística, não é?*
> D_5: *Eu acho que eu preciso de uma semana para pensar nisso aí*
> D_1: *Pra prever, a gente teria que … é … se basear em todas né? Estudos anteriores sobre pandemia, comportamento de pandemia...*

Como o grupo X de participantes se caracterizavam por docentes e estudantes da Licenciatura em Matemática, foi natural ouvir o primeiro questionamento de D_1 "*Esse olhar é matemático…, é?"*. Essa necessidade de tentar enquadrar, o que nos é proposto para resolver, sob um olhar do repertório praxeológico da disciplina ou área do conhecimento que estamos submetidos(as) é quase que natural. Mas Chevallard (2009) nos apresenta um atributo muito importante que deve ser inerente à Q, que é o caráter codisciplinar. Ou seja, para responder Q, as possíveis soluções não deveriam ser encontradas apenas no ambiente praxeológico de uma disciplina, mas, de outras disciplinas. Isso acontece com o nosso Q, que tem caráter codisciplinar.

Ousamos sugerir que, esse olhar deveria ser ampliado, para além dos espaços que configuram as disciplinas, pois Q nos provoca ter novos questionamentos, novas reflexões e lança-nos novas dúvidas que, algumas vezes nos levam para espaços, para além do ambiente que compõem as disciplinas, extravasando para um olhar transdisciplinar. É como afirma D'Ambrosio (2011)

> O acúmulo de conhecimentos disciplinares, embora necessário, tem-se mostrado insuficiente para resolver os problemas maiores com que se defronta a humanidade. Uma opção é a *transdisciplinaridade*, que vai além das organizações internas de cada disciplina. (D'AMBROSIO, 2011, p.43)

---

[32] D_1, D_2,..., D_5 são os(as) docentes, colaboradores(as) da pesquisa.

[33] Para não causar confusão ao/à leitor(a), destacamos que existem duas questões que são propostas no nosso estudo: a questão da tese, que aqui estou nomeando de *problema de/da pesquisa* e a questão do Percurso de Estudo e Pesquisa, à qual foi proposta na experimentação e que denominamos de *questão geratriz* ou Q_0.

Nota-se o quanto Q vem propor esse “sair da caixinha de um saber disciplinar”. E, à medida que o percurso de estudo e pesquisa vai se expandindo, outros elementos vão sendo agregados para dar robustez ao modelo canônico do sistema didático S (X; Y; Q), o qual refletirá na dinâmica do que acontece no desenvolvimento de um PEP. Sintetizamos tais informações, advindas de Chevallard (2009, 2011), no Quadro 2, com o propósito de facilitar a compreensão do(a) leitor(a).

Ao trazer o processo de evolução do sistema didático, objetiva-se mostrar o quão se faz necessário o surgimento de cada elemento que é agregado ao mesmo. Ao acrescentar, por exemplo, M ou *milieu*, que é o meio no qual acontece o estudo, se evidencia a necessidade de observar quais questões poderiam ter surgido e porque não surgiram.

A robustez de uma questão Q, por exemplo, pode dar uma dinamicidade e amplitude ao desenvolvimento de um PEP, podendo trazer elementos ricos que mostrem outros olhares, além do que estão postos nas instituições.

Quadro 2: Sistema Didático - Representações e evoluções

MODELO	SISTEMA DIDÁTICO *1	DENOMINAÇÃO	ELEMENTOS *2
M_1	S (X; Y; ♥)	*Um desafio didático sendo proposto ao sistema didático*	S- *Sistema Didático* X- *É um coletivo de estudo* Y- *É uma equipe de diretores(as) de estudo* ♥- *Desafio didático*
M_2	S (X; Y; Q)	*Uma pergunta Q sendo feita ao sistema didático*	Q- *Questão feita para ser estudada pelo sistema didático*
M_3	S (X; Y; Q) ➡R	*Sistema didático para estudar Q*	R- *Resposta que satisfaz certas restrições a priori*
M_4	(S (X; Y; Q) ➡ M) ➡ $R^{♥}$	*Esquema herbatiano na forma condensada (concisa)*	M- *Ambiente de trabalho que reúne recursos antigos ou novos que X fará uso* $R^{♥}$- *Resposta esperada*
M_5	[S (X; Y; Q) ➡ {$R^{\Diamond}_1$, $R^{\Diamond}_2$, …, $R^{\Diamond}_n$, O_{n+1}, …, O_m }] ➡ $R^{♥}$	*Esquema herbatiano na forma desenvolvida*	$R^{\Diamond}_1$, $R^{\Diamond}_2$, …, $R^{\Diamond}_n$ - *Respostas validadas, ou não, por instituições, que surgem ao longo do PEP* O_{n+1}, …, O_m - *Obras reconhecidas, ou não, que são utilizadas por X*

Fonte: A(Os) Autora(es) (2021)

Na Estação Didática VII será detalhado o esquema herbartiano[34] em consonância com o desenvolvimento do PEPPI para Formação de Professores - PEPPI-FP e apresentaremos como se deu a construção da nossa questão geratriz. A seguir é exibido o modelo do esquema

[34] Herbartiano é em homenagem ao filósofo alemão Johann Friedrich Herbart (1776-1841). A estrutura teórica construída por Herbart se baseia numa filosofia do funcionamento da mente, o que a torna duplamente pioneira: não só por seu caráter científico, mas também por adotar a psicologia aplicada como eixo central da educação. Desde então, e até os dias de hoje, o pensamento pedagógico se vincula fortemente às teorias de aprendizagem e à psicologia do desenvolvimento - um exemplo é a obra do suíço Jean Piaget (1896-1980). Disponível em: https://tede2.pucsp.br/bitstream/handle/20489/2/Daniel%20Costa%20Sim%C3%B5es.pdf Acesso em 24 de agosto de 2021.

herbartiano na forma desenvolvida, no qual identificamos os elementos que compõem o nosso PEP com potencial inclusivo para formação de professore(a)s de Matemática.

$$[S(X ; Y ; Q) \Rightarrow \{ R^{\lozenge}_1, R^{\lozenge}_2, \ldots, R^{\lozenge}_n , O_{n+1}, \ldots, O_m \}] \Rightarrow R^{\heartsuit}$$

Chevallard (2009) elucida que o "esquema herbartiano" consiste em descrever todo o processo de estudo de uma questão Q. Para tal, envolve um meio M no qual se desenvolve o estudo/trabalho para buscar as possíveis respostas/soluções R ($R^{\lozenge}_1$, $R^{\lozenge}_2$, …, $R^{\lozenge}_n$), por meio da consulta/estudo de um conjunto de obras O (O_{n+1}, …, O_m), que consistem em recursos antigos e novos. Todo esse esforço destina-se para encontrar a tão desejada resposta $R^{\heartsuit}$, que se configura como a meta a ser alcançada dentro de um PEP, revelando também, como o PEP com Potencial Inclusivo promoveu mudanças nas praxeologias.

No nosso estudo, a questão Q_0: *Como prever a propagação de uma doença que se alastrou em escala mundial em, pelo menos, mais de dois continentes?* inaugurou o PEPPI-FP, que foi desenvolvido na plataforma de videoconferências Google Meet[35], para os encontros síncronos, e o Google Classroom, para a realização dos momentos assíncronos.

Ao longo das sete sessões foram trazidas, pelos(as) colaboradores(as) da pesquisa, algumas respostas/reflexões que se constituíram em respostas parciais ($R^{\lozenge} = R_{poisson}$), indagações que se constituíram nas questões derivadas da questão Q_0, provindas de livros, sites, publicações acadêmico-científicas e vídeos que pesquisaram, leram e assistiram, gerando novas questões e respostas. E, ao realizar as buscas nessas obras O, na tentativa de fundamentar um arcabouço praxeológico destinado a encontrar a resposta $R^{\heartsuit}$, é que emergiram algumas dialéticas, às quais vamos apresentar, a seguir.

2.3.2. As Dialéticas evidenciadas no estudo

Elencadas as noções basilares que estruturam a TAD, às quais alicerçam o presente estudo, consideramos ser importante retomar o problema da pesquisa *Como um Percurso de Estudo e Pesquisa, acessível didaticamente, pode promover a reconstrução/elaboração de praxeologias matemáticas no ensino de sequências para estudantes surdos(as) e ouvintes?* para compreender a importância do estudo das dialéticas nesse cenário.

[35] Tanto o Google Meet quanto o Google Classroom utilizados na pesquisa, fazem parte do Workspace da plataforma do Google institucional do IFBA. Em função da pandemia da COVID-19, as atividades nas instituições educacionais, assim como outros espaços da sociedade, tiveram que funcionar de forma online. Assim, nossa pesquisa teve que se adaptar a esse novo cenário, o qual trouxe ricas oportunidades de aprendizado.

Na tentativa de responder o problema, identificamos que as dez[36] (10) dialéticas, trazidas por Chevallard, se fizeram presentes no PEPPI, mas escolhemos demonstrar as dialéticas mais frequentes. Três são evidenciadas na pesquisa (*perguntas e respostas*, *tema e fora do tema*, *mídia e meio*), a quarta, *não ostensivo-ostensivo*, é advinda dos estudos de Bosch e Chevallard (1999) e a quinta dialética *surdo(a)-ouvinte* consiste em uma contribuição da nossa pesquisa.

Ao trazer o paradigma do questionamento do mundo, a TAD assume um papel imprescindível pois, ela nos respalda na adoção do olhar para as dialéticas que emanam do PEP com potencial inclusivo. E, nesse caminhar, reconhecemos ser importante apresentar as dialéticas que fazem parte do estudo e revelar como emanam desse espaço.

2.3.3. PEPPI-FP: Delineado por meio de dialéticas

Construir uma trajetória e "perseguir" por uma resposta $R^{\heartsuit}$ são considerados o propósito do dispositivo didático denominado de Percurso de Estudo e Pesquisa. Na nossa pesquisa esse PEP tem como foco a formação de professores(as), com potencial inclusivo, que denominamos PEPPI-FP. Alicerçado no esquema herbartiano – modelo adequado ao nosso estudo e que ajusta o delinear do caminho percorrido pelo PEPPI-FP - temos a TAD como lente de observação e de intervenção.

Algumas peculiaridades são descobertas quando mergulhamos no universo de um PEP. A primeira peculiaridade é que, para uma questão diretriz Q podemos ter n-ésimos PEP e por isso, podemos ter vários caminhos a serem trilhados. Essa diversidade de PEP se dá também pois, estão envolvidas mais de uma variável, tais como, pessoa(s), instituição(ões), posição ocupada por essa(s) pessoa(s), em determinada instituição ou em instituições.

Na observância da Q_0: *Como prever a propagação de uma doença que se alastrou em escala mundial em, pelo menos, mais de dois continentes?* e pautada(os) no que afirmam Almouloud et al (2021, grifo nosso) de que "os termos "Estudo e Pesquisa" na expressão PEP apontam para a **necessidade de procurar respostas a questões** cujo **estudo está sob a responsabilidade dos alunos**." adotamos os três princípios estruturantes do PEP, postulado por Chevallard (2001, 2007, 2009a) trazidos por Almouloud et al (2021, grifo nosso) que foram assim definidos:

• *1º princípio:* visa **organizar o PEP** em torno de **uma questão geradora**;

[36] Dialética de estudo e pesquisa; Dialética de perguntas e respostas; Dialética do indivíduo e do coletivo; Dialética da análise e síntese; Dialética do tema e fora do tema (também chamada de entrada e saída do tema); Dialética do paraquedista e das trufas; Dialética de "Dia ensolarado e Dia chuvoso; Dialética da leitura e escrita; Dialética de mídias e milieux; e Dialética da difusão e recepção.

• *2º princípio:* propõe **organizar o PEP** em torno de **seis gestos básicos: observar**, **analisar**, **avaliar as respostas R**$^{\diamondsuit}$, **desenvolver**, em seguida, **divulgar** e **defender a resposta R**$^{\heartsuit}$.

• *3º princípio:* traz a necessidade de uma **pilotagem do PEP**, **regulando** [as] dez **dialéticas** fundamentais.

Baseado(a)s em Almouloud et al (2021) apresentamos as dialéticas e os gestos didáticos que caracterizam cada dialética. Para tornar palatável o que define os objetos de cada dialética, faremos a explanação, articulando-os com elementos da nossa investigação, com a intenção de dar significado ao que é pontuado teoricamente.

2.3.3.1. Dialética de perguntas e respostas

Almouloud et al (2021, p.444) afirmam que “Essa dialética se manifesta na formulação de perguntas e na elaboração de respostas” detalhando que as respostas podem ser expressas por meio da “[...] redação das respostas e a menção ou alusão a elas na forma oral.”, mas no nosso caso, há de se ampliar para que as respostas sejam expressas por meio da Libras.

Esses autore(a)s já dão pistas que encaminham aos gestos da dialética das perguntas e respostas (P-R), os quais, segundo Almouloud et al (2021) apresentam, pelo menos, três possibilidades, quando,

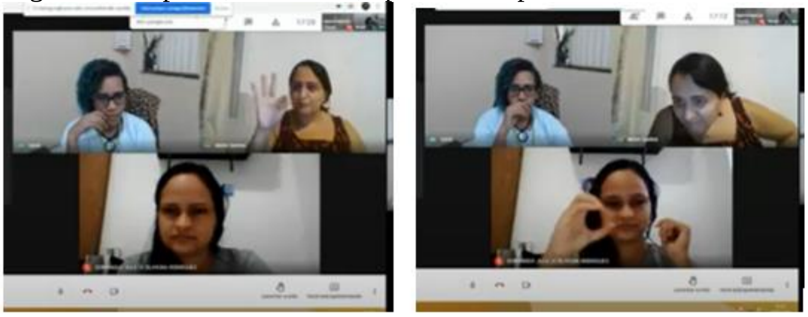
- *perguntas são feitas, respostas são dadas;*
- *perguntas e respostas são destacadas na forma escrita;*
- *as respostas são mencionadas explicitamente na forma oral etc.*

Em se tratando de um PEP com potencial inclusivo, as duas últimas possibilidades necessitam ser repensadas, reescritas e, até mesmo, ampliadas, já que consideramos estar no contexto acessível a surdos(as) e ouvintes. Essas intervenções podem ser notadas em alguns registros da nossa investigação e por isso reescrevemos o que é trazido por Almouloud et al (2021).

- Perguntas e respostas **podem ser** destacadas na forma escrita, **mas também adotando objetos ostensivos, tal como *softwares* dinâmicos, materiais manipuláveis**, como poderá ser visto nas Figura 11 e Figura 12.

- As respostas podem ser mencionadas, explicitamente, na forma oral, **mas também por meio da Libras, como acontece no diálogo com a licencianda surda e intérprete de Libras**.

Figura 8: Resposta, em Libras, apresentada pela colaboradora surda



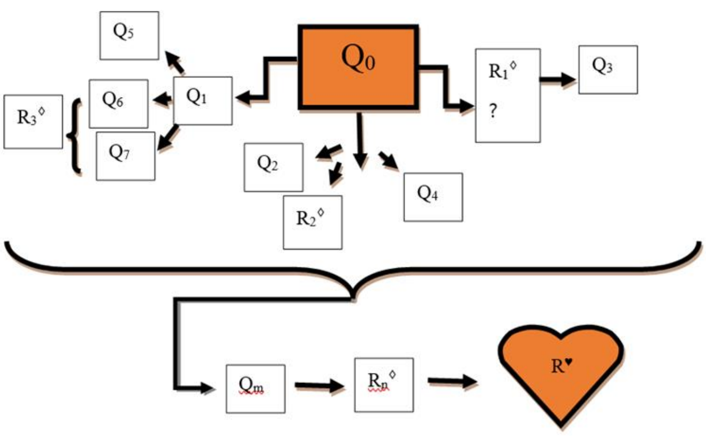
Fonte: Autora(es) (2020)

Nota-se que, em nossa experimentação, a dialética de pergunta e resposta, se faz presente por meio da língua oral, mas também da Libras. Por se tratar de uma sala de aula com surdos(as) e ouvintes, a Libras que é a primeira língua do(a) surdo(a), deve ser considerada assim como acontece com a língua oral do(a) ouvinte. Isso se respalda no nível de codeterminação referente à sociedade, na qual a Lei nº 14.191/2021, que alterou a LDB/1996, dispõe a modalidade de educação bilíngue de surdos(as) nas salas de ensino regular.

Como havíamos destacado anteriormente, acerca da robustez da questão Q_0, notamos como essa característica é essencial para o desenvolvimento do PEP, tornando-o frutífero para o surgimento de novas questões e consequentemente respostas a essas questões, produzindo, segundo Almouloud et al (2021, p.444) “uma mudança na evolução do milieu, porque o PEP se desenvolve desde que haja perguntas a serem respondidas. O milieu pode levar a decisão de investigar e estudar para responder a certas perguntas e descartar outras”.

Assim, elaboramos uma representação pictórica da dialética, na tentativa de torná-la mais visível.

Figura 9: Representação pictórica da Dialética P-R



Fonte: Autora(es) (2021)

Destacamos, a partir da representação pictórica que, considerando o momento inicial, perguntas e respostas podem não seguir uma linearidade, ou seja, para cada pergunta que foi feita, nem sempre terei uma resposta. Desse modo, para uma pergunta proposta, por exemplo, poderemos obter algumas dessas possibilidades: um ou mais perguntas; algumas respostas e novas perguntas; reflexões sem a intenção de responder à(s) pergunta(s). É um "ir e vir", algumas vezes "devir" (não necessariamente nesta ordem) de questões e respostas, na forma de dúvidas, reflexões e até mesmo, outras questões e respostas.

> Antes de uma determinada questão ser assumida em um PEP, um conjunto de perguntas deve ser associado a outro conjunto de praxeologias que devem ser estudadas para encontrar uma resposta para a referida questão. Mas, também essa resposta deve ser analisada e avaliada de acordo com as restrições ou condições do sistema ou o domínio de interesse. (ALMOULOUD et al, 2021)

Dessa maneira, as novas questões são geradas, assim como novas respostas que, se retroalimentam e fortalecem os argumentos, para se construir respostas mais satisfatórias à questão apresentada inicialmente (Q_0).

Assim sendo, as questões derivadas (Q_1, Q_2, Q_3, ..., Q_m) são importantíssimas, tanto quanto as respostas ($R_1^\diamond$, $R_2^\diamond$, $R_3^\diamond$, ..., $R_n^\diamond$) às mesmas. Essas perguntas e respostas alimentam o paradigma do questionamento do mundo, no sentido de interrogar o que está posto ou o que é proposto como respostas, provocando reflexões, inclusive sobre o outro paradigma que é o da visitação das obras, quando neste momento os(as) colaboradores(as) são convidados(as) a investigarem nas (O_1, O_2, O_3, ..., O_r), ou seja, nas obras O (livros, publicações acadêmico-científicas, vídeos, dentre outras), denominados de gestos de estudos e pesquisa (Chevallard, 2001, 2007, 2009a), possíveis respostas, para que corroborem na elaboração do $R^\heartsuit$, que deve atender ao que foi perguntado inicialmente, na Q_0, observando-se as restrições e condições inerentes ao sistema.

2.3.3.2. Dialética do tema e fora do tema (também chamada de entrada e saída do tema)

Em um PEP é muito comum essa dialética se fazer presente. Se a questão Q_0 for robusta, o desencadeamento de respostas e novas perguntas e respostas, pode levar a lugares nunca pensados e, por isso, destaca-se o cuidado que o(a) pesquisador(a) deve ter ao desenvolver seu PEP.

> A busca de respostas para a questão geratriz produz **o estudo de trabalhos incorporados ao *milieu* para elaborar uma resposta**, mas este estudo pode levar a "sair do tema" ou "sair da obra" para produzir um encontro com uma ou mais obras. Essas entradas e saídas incluem analisar e sintetizar quais desses trabalhos serão considerados relevantes para construir uma resposta. "Sair do tema" não é sinônimo

> de mudança de disciplina ou área; **uma saída pode ocorrer dentro da mesma disciplina**. (ALMOULOUD et al, 2021, pp. 446-447, grifo nosso)

E, como é muito bem ressaltado por Almouloud et al (2021), o sair do tema poderá acontecer inclusive dentro da área que está se investigando. Tanto que o(a) pesquisador(a) poderá se questionar se, de fato, a questão Q_0 proposta por ele foi bem elaborada, ou não.

Em nossa experimentação, não tivemos um caso de fuga de tema, mas que poderia gerar isso. O(A) colaboradore(a) E_4 trouxe o contexto histórico para elaborar a sua narrativa e trazer referências de como a Q_0 deveria ser pensada para buscar caminhos para respondê-la. Entretanto, alguns/algumas companheiros(as) de estudo tiveram dificuldades de acessar o panorama histórico que ele trazia, que está apresentado, logo a seguir.

> PE: ***Como prever a propagação de uma doença que se alastrou em escala mundial em, pelo menos, mais de dois continentes?***
>
> E_4: *Então eu comecei falando sobre o certo período do regime comunista que a gente pegou como base a China e ver a situação de qual foi motivo de ter tido esse surto e terem outros surtos em relação a vírus e coisas do tipo vindo de lá da China. e a gente começou por 1970. uma pesquisa que em 1970 muitas pessoas morreram de fome por conta do regime comunista e colocava a regra de que tudo deveria ser partilhado da mesma forma. de acordo com esse método do deles muitas pessoas morreram, dessa época de 70 a 74. até que 1978 as empresas que no caso são governamentais do regime comunista tinha o aval para fazer com que eles domesticassem animais e matar sem para o consumo das pessoas. só que muitas pessoas interioranas da China não tinham acesso e continuava nessa situação até que o governo decidiu abrir, ampliar mais ainda, o acesso dessas pessoas para animais silvestres. só que teve essa questão do controle. não tinha controle. se não tem controle, não tem o consumo adequado. se não tem o consumo adequado, muitos animais como por exemplo o morcego o coelho a cobra a tartaruga podem transmitir vírus que se propagam entre a própria espécie. no caso, teve o Mers, lá no Oriente Médio, O HIV que esteve muito, muito na África, ebola também, a gripe que vinha mais de suínos e aves. e muitos de lá dessa região da China. aí começou essa discussão em volta disso.*
> *Aí eu coloquei o precedente porque analisar o precedente histórico, você conseguiu achar alguma falha ou uma motivação que já teve anteriormente. não sei se estou usando as palavras certas, mas espero que que esteja sendo compreendido o meu ponto. e é isso basicamente.*
> D_2: *E, complementando o que o E_4 falou, a ideia do estudo histórico ele estava falando com essa dimensão COVID ela se dá em diversos lugares né. Ele trouxe essa ideia aí da China e eu estou estudando na França né, a visão da França através de vídeos também E aí também ele eles não analisam como crescimento exponencial e sim como, eles acham que o caso do covid um pequeno número de análises, eles não Confiam muito do que eles têm resultado Ministério da Saúde, como aqui também que não são muito válidos e esse coeficiente de dispersão, eles dão ao crescimento da doença lá através do que ele chama de super propagadores, super contaminantes, que são essas pessoas. Ou seja, é que, o que isso significa matematicamente falando, e quase ¾ das pessoas infectadas não transmitem os vírus. Essas transmissões se dão por isso um quarto, que aquele chama de super contaminante. o que a pessoa que está infectada ela geralmente não tá transitando. e o super propagador é o que está no lugar errado na hora errada. tipo assim o que que aconteceu lá na Coreia do Sul na cidade que eu esqueci o nome de novo em meados de fevereiro. uma mulher doente, ela participou de uma seita religiosa, de uma missa*
>
> D_3: *Wuhan, não é?*
> D_2: *Isso, Wuhan.*

> E_4: *Não, Wuhan é na China*
> D_2: *Mas teve na Coreia do Sul, não teve?*
> E_4: *Teve sim. Que muitos bispos diocesanos fizeram, abriram as portas da igreja.*
> [...]
> PE: *Muito interessante a colocação de cada um(a) de vocês, mas daí retomo mais uma vez a Q_0: Como prever a propagação de uma doença que se alastrou em escala mundial em, pelo menos, mais de dois continentes? De que maneira, as contribuições trazidas por E_4, ampliadas por D_2, podem trazer possíveis respostas e/ou questionamentos para Q_0 proposta?*

Como afirma Chevallard (2007), é comum que, durante um PEP, seja necessário sair do tema ou mesmo da disciplina para procurar respostas no “sentido forte" para a questão geral e, em seguida, voltar ao tema novamente. E foi o que aconteceu com o(a) estudante E_4 que teve a necessidade de fundamentar o contexto a ser apresentado para que os(as) colegas pudessem acompanhar a sua linha de raciocínio e mecanismo de explicação para pensar em possíveis soluções para ela, a partir de contexto de cenários pandêmicos, nos quais ele(a) enxergou a solução para o problema posto.

2.3.3.3.Dialética de mídias e *milieux*

Considerando o contexto do PEP e o saber que é elaborado por meio dele, temos dois aspectos a considerar sobre, como o saber se dá e é propagado, por meio da mídia e o *milieu*.

Sobre mídia e milieu, Almouloud et al (2021, p.448) definem que, a mídia é “qualquer sistema que envie uma mensagem para um determinado público, como um curso para professores, um programa de televisão, um livro, um site etc.” e o *milieu* não é “conhecido de antemão, é construído à medida que o caminho do estudo e da pesquisa é percorrido e cada uma das mídias incorporadas ao *milieu* está sujeito a testes simultaneamente com a construção de respostas”.

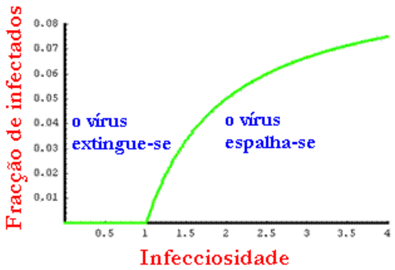
O caminho desenhado pelo nosso PEP demonstra o sentido que é trazido sobre mídia e milieu, que é apontado por esses(as) autores(as). Como a experimentação se deu nas plataformas virtuais Google Meet e Google Classroom, os(as) colaboradores(as) da pesquisa se viram desafiados(as) quando foi lançada a Q_0, e mobilizaram mídias (vídeos, textos na web assim como obras impressas, imagens, gifs, materiais de aula, dentre outras) que corroboraram para responder a questão geratriz, às quais foram definindo a “cara” do nosso *milieu*, ou seja, do meio didático no qual se constituiu nosso espaço investigativo, para encontrar o $R^♥$.

Alguns registros da nossa experimentação revelam as mídias trazidas pelo(as) colaboradores(as) que revelam o milieu construído nesse contexto.

D_3 revela a fonte de pesquisa que buscou para responder a Q_0. Ela encontrou uma possível resposta em um site que trata de assuntos referentes à Física, trazendo explicações por meio de curvas que demonstram como se dá a propagação.

> D_3: *Eu achei aqui esse site*[37]*, né, que é o site à luz da Física. E aí ele fala um pouco sobre limiares epidemiológicos e endêmicos. E aí é justamente tentar encontrar, o que faria o vírus se extinguir.*

Figura 10: Gráfico sobre Propagação de epidemias



Fonte: Mídia proposta por D_3 (2020)

Nota-se que, o que foi pontuado anteriormente acerca da resposta para Q_0, nem sempre está dentro da área do conhecimento, na qual o(a) pesquisador(a) está inserido(a). Isso mostra o caráter transdisciplinar que, na maioria das vezes, a Q_0 assume.

Outros exemplos de mídias e que são confrontados, dentro de um grupo, composto pelos(as) colaboradores(as) TIL[38] e E_2, proporciona um diálogo bem interessante quando confrontam duas mídias acerca do mesmo conteúdo que está sendo investigado. Enquanto TIL pesquisa em vídeos, E_2 busca textos digitais. Mas D_3, colaborador(a) de outro grupo, destaca uma característica de TIL que pode ter influenciado no tipo de busca que ele(a) realizou, na qual o apelo visual é muito importante.

> TIL: *Nós trouxemos um vídeo*[39] *muito interessante do YouTube.*
> D_3: *Eu já achei isso interessante TIL pois você já foi para o visual. Não é à toa. Ela já tem um raciocínio condicionado à questão visual.*
> E_2: *Eu peguei um artigo. E, tanto o artigo, como vídeo, falava a mesma coisa. Quando ela me mostrou o vídeo, eu achei muito mais interessante do que a forma que o artigo apresentava.*
> TIL: *É que o vídeo casou com o texto dela.*
> E_2: *Ainda mais, o que eu tinha lido no artigo, eu entendi muito mais com o vídeo que ela trouxe.*
> D_3: *O vídeo ajuda demais não é.*

---

[37]Mídia proposta por D_3. Disponível em: https://cftc.ciencias.ulisboa.pt/PRISMA/capitulos/capitulo5/modulo7/topico3.php Acesso em 11 de novembro de 2020.
[38] Tradutor(a) e Intérprete de Libras
[39]Qual é a relação entre o coronavírus e a Matemática? Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=0ru8YND_SFA Acesso em 11 de novembro de 2020.

Destacamos que, as três mídias acessadas pelos(as) colaboradores(as) supracitadas, dão pistas de um milieu que pode estar se constituindo a partir das escolhas e justificativas para tais. Ou seja, um milieu para ter um potencial inclusivo deve ter mais de uma forma de apresentar a informação e ter, pelo menos, informações apresentadas na forma de imagens explicativas e/ou vídeos. Essas são pistas importantes para construir o nosso PEP com potencial inclusivo.

2.3.3.4. Dialética do ostensivo e não ostensivo

Essa dialética foi abordada na Estação Didática I. Aqui, aproveitaremos para mostrar como ela apareceu no contexto da experimentação.

Em se tratando de um estudo que propõe discutir e trazer à luz, praxeologias matemáticas sobre sequências para surdos(as) e ouvintes, que sejam acessíveis didaticamente, a dialética do ostensivo e não ostensivo mostra-se como uma relação determinante para o que é trazido por Assude et al (2014) acerca da acessibilidade didática.

Acessibilidade didática é uma expressão advinda dos(as) pesquisadores(as) Assude et al (2014), que a definem como "um conjunto de condições que permitem ao aluno acessar o saber: formas de estudo, situações de ensino e aprendizagem, recursos, acompanhamentos, auxílios". Esses(as) autores(as) buscam relacionar a acessibilidade didática, não somente às situações didáticas, mas deixam implícito que deve ser considerada a tríade formada pelas situações didáticas X instituições X professore(a)s, considerando as complexidades e as dialéticas presentes, para que a acessibilidade didática se materialize.

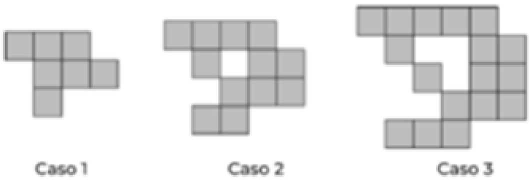
> Um dos nossos objetos de estudo é o da **acessibilidade didática**, não apenas pelas **situações**, mas também pelo estudo dos contratos associados a essas **situações e instituições**. Nossa hipótese é que **a escolarização dos alunos com deficiência** (e, em particular, **a acessibilidade didática**) não é uma questão natural para os **professores**, sejam aqueles que trabalham em um ambiente predominante ou aqueles que trabalham em específico. (ASSUDE et al., 2014, p. 37, grifo nosso)

Observantes em criar condições que tenham na sua essência a presença de todas as dialéticas, destacamos que as dialéticas ostensivo-não ostensivo e surdo(a)-ouvinte se constituirão como caminhos para a corporificação da acessibilidade didática.

O nosso PEP, ao revelar como objetos ostensivos, a Libras, a fala dos(as) colaboradores(as), o software Geogebra, esboço de gráfico, representações pictográficas, escrita em língua portuguesa, dentre outros, mostra que esses elementos representam prováveis condições para que o saber sequências seja acessado por àquele(a) que aprende (ou que tenha pretensão de aprender), seja surdo(a) e/ou ouvinte. Diferente na forma de se apresentar dos objetos ostensivos, os objetos não ostensivos, são àqueles que não "materializamos", que não são percebidos e, por isso, não são evocados pelos sentidos. Trabalhar ideias associadas ao conceito de sequências consistiu em uma das propostas realizada na experimentação, apresentada por meio de tarefas, como a que se segue.

> Tarefa: Desenhar os casos 4 e 5, a partir da observação do padrão das figuras apresentadas nos casos 1, 2 e 3.
> Como se dá esse padrão?

Figura 11: Sequências figurativas



Fonte: Adaptado do youcubed[40] (2020)

> E_3: *Bem, a gente encontrou um padrão de crescimento de 5 quadradinhos a cada caso. Então, o caso 2, tem a mesma quantidade do caso 1 de quadradinhos, mais 5. Então a gente encontrou uma P.A de razão 5, uma Progressão Aritmética de razão 5. A gente terminou não desenhando.*

Percebe-se que o grupo de E_3 preferiu descrever a desenhar os casos 4 e 5. É uma forma de expressar a resposta que, talvez, não acesse a todos(as). Mas a contribuição do grupo de D_3 ampliou a forma de apresentar como seriam as representações pictóricas dos casos 4 e 5.

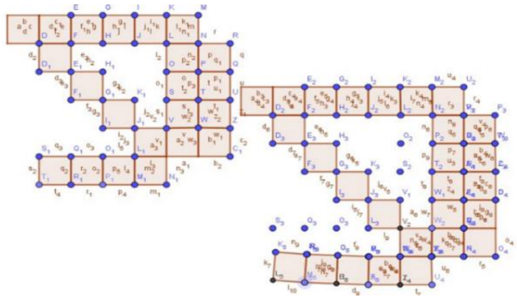
> D_3: *[...]E aí eu queria mostrar para vocês aqui, as figuras que a gente construiu...é... no geogebra (semblante de alegria de D_3)*
> E_3: *Inveja, que inveja, do povo que usa geogebra pra tudo. (rrrsrrsrs)*
> D_3: *A gente deu aqui uma "acochambrada[41]" mas é que, por conta do tempo, ficamos preocupados de não dar tempo, e aí a gente faz rápido. A gente ficou super intrigado (semblante de sorriso), querendo estudar esses padrões e querendo ver o desenho como ficava... estão vendo?*

---

[40] Quadrados e Mais Quadrados. Disponível em: https://www.youcubed.org/pt-br/tasks/quadrados-e-mais-quadrados/ Acesso em 12 de julho de 2020

[41] Arranjar, ajeitar, arrumar; forjar. Disponível em: https://www.dicio.com.br/acochambrar/ Acesso em 20 de novembro de 2020.

Figura 12: Desenhos do Caso 4 e Caso 5 produzidos pelo grupo de D3

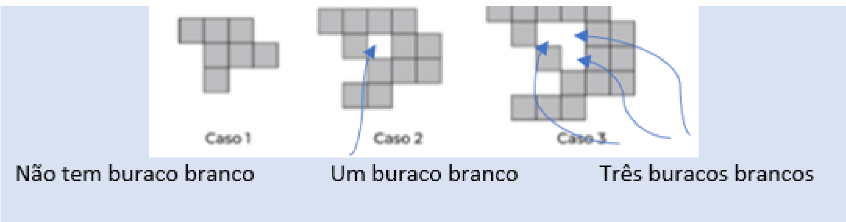


Fonte: Material da presente tese (2020)

> D$_3$: *Aí a gente também, estava estudando o padrão de crescimento dos buracos, né... a gente que aqui tinha 6. O primeiro é zero, depois vem três quadradinhos no buraquinho, depois 6, aqui tem 10, né? De 3 para 6, houve um crescimento de três quadradinhos, e de 6 para 10, houve um crescimento de 4. Então a gente percebeu que o crescimento do buraco era uma P.A, né? , quer dizer, o crescimento é uma P.A. de razão 1, né isso? É, porque aqui, do 2º para o 3º, para a 3ª figura, aumentou 3, certo, porque foi de 3 para 6 buracos, e do 3º para o 4º, aumentou 4, né? Então aumenta 3, aumenta 4, aumenta cinco, então o próximo buraco aqui, vai aumentar em 5 quadradinhos com relação a este buraco, né, que tem 10. Então vai ter 15 quadrados no vazio. Aí a gente ficou viajando nesses buracos, exatamente. A gente estava muito curioso para ver a figura como ia ficar. É isso, gente.*

Nota-se que, D$_3$ junto com o seu grupo, analisaram desde o caso 1 até o caso 3 (Figura 13), como se dava o comportamento referente ao aparecimento, ou não, de "buracos brancos" formados na estrutura interna de cada figura. Como o caso 1 não tem estrutura interna, o grupo afirmou que era zero. Já o caso 2 tem três 'buracos brancos", caso 3 tem seis "buracos brancos" e assim por diante.

Figura 13: Análise do caso 1 ao caso 3



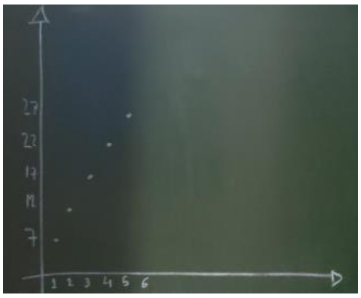
Fonte: Material da presente tese (2020)

Ao utilizar o software Geogebra como um objeto ostensivo para viabilizar a acessibilidade, o grupo de D$_3$ pode representar como seriam as figuras do caso 4 e 5, explorando a identidade visual.

Outra questão que foi solicitada na tarefa, refere-se a descobrir como se dá esse padrão, que foi descoberto, observando os desenhos dos casos de 1 a 5. Alguns/algumas colaboradores(as) verbalizaram como pensaram para descobrir uma forma que padronizasse e generalizasse a situação.

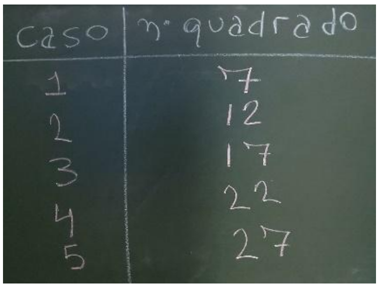
> D_1: *Ô, E_3, deixa eu te interromper aqui, porque a dúvida foi minha… é porque, gente, eu tentei ficar observando o padrão dos brancos, como ele apareceu na imagem depois, rsrsrs, e aí ele (E_3) estava contando os cinzas e eu tentando entender o padrão dos brancos, já ia dizer que não tinha como entender o padrão, porque eu não sabia depois, aí a gente já estava avançando na discussão, aí voltamos para os cinzas.*
> D_3*: Pô D_1, a gente também ficou intrigado com esses brancos*
> *E_3: Bom, aí enfim...Quantos quadrados terão em qualquer um dos casos? 2 + 5n, e esse "n" é número de casos, né? Aí a gente fez um graficozinho e um quadrado...ops, e uma tabelinha mais abaixo tem uma tabelinha (Figura 14 e Figura 15)*

Figura 14: Gráfico produzido pelo grupo de E_3



Fonte: Material da presente tese (2020)

Figura 15: Tabela produzida pelo grupo de E_3



caso	n° quadrado
1	7
2	12
3	17
4	22
5	27

Fonte: Material da presente tese (2020)

A referência dos "buracos brancos" ou quadrados cinzas foi levada em consideração para chegar à uma fórmula 2 + 5n (onde n representa a posição do caso) que generalizou a situação apresentada. Dessa forma, notamos que mais dois objetos ostensivos foram utilizados: a representação gráfica e a tabela.

Ressaltamos um aspecto a ser considerado sobre a relação simbiótica[42] entre os objetos não ostensivos e objetos ostensivos, destacado no que Bosch e Chevallard (1999) pontuam, quando

---

[42] Em Ecologia, refere-se à associação recíproca de dois ou mais organismos diferentes que lhes permite viver com benefício.

afirmam que os objetos não ostensivos emergem da manipulação de objetos ostensivos. Porém, ao mesmo tempo, tal manipulação está sempre guiada ou controlada por objetos não ostensivos.

Ao considerar o conceito de sequências, notamos ao longo do PEP que as atividades, vídeos, textos, materiais manipuláveis, consistiram em objetos ostensivos que, por meio das manipulações deram sentido ao conceito, como é apresentado em alguns recortes da nossa experimentação.

Segundo Bosch e Chevallard (1999), esses objetos podem ser identificados:

- Em todos os níveis da Organização Matemática (OM) nos quais a dialética *ostensivo–não ostensivo* se faz presente;
- Tomando como referência a Organização Praxeológica (OP), notamos que os objetos ostensivos trazem como representação os tipos de tarefas e suas técnicas próprias, que se refere ao bloco saber-fazer, enquanto os objetos não ostensivos, que estão relacionados aos conceitos, às ideias, às noções, se referem à justificação, contemplando uma parte do bloco logos.

Por outro lado, a manipulação dos objetos ostensivos só é possível porque os objetos não ostensivos são evocados.

2.3.3.5. Dialética do surdo(a)-ouvinte

Essa dialética foi constituída a partir de evidências surgidas ao longo do nosso PEP e por isso, serão apresentados os elementos na Estação Didática VI e será definida na Estação Didática VII. Apontaremos aqui as primeiras pistas que nos sinalizaram que poderíamos elaborar uma dialética.

O fato de realizarmos uma experimentação que contou com a participação de licenciandos(as) e docentes em Matemática, e que um(a) dos(as) discentes era surdo(a) e, dentre os(as) docentes, um(a) era também, intérprete de Libras, estabeleceu uma diversidade de sujeitos e posições ocupadas, nos possibilitando observar como esses sujeitos se colocam, mas também como estão posicionados, institucionalmente, segundo à TAD.

Assim sendo, essa dialética trata de considerar as formas de estar e de se comunicar de sujeitos surdos e ouvintes em uma sala de aula de Matemática. Pode parecer "natural" em se tratando do que está posto em termos de legislação brasileira, mas na prática, ainda notamos que o(a) estudante surdo(a) não tem a mesma atenção e/ou não dispõe das mesmas condições de aprendizagem que um(a) estudante ouvinte.

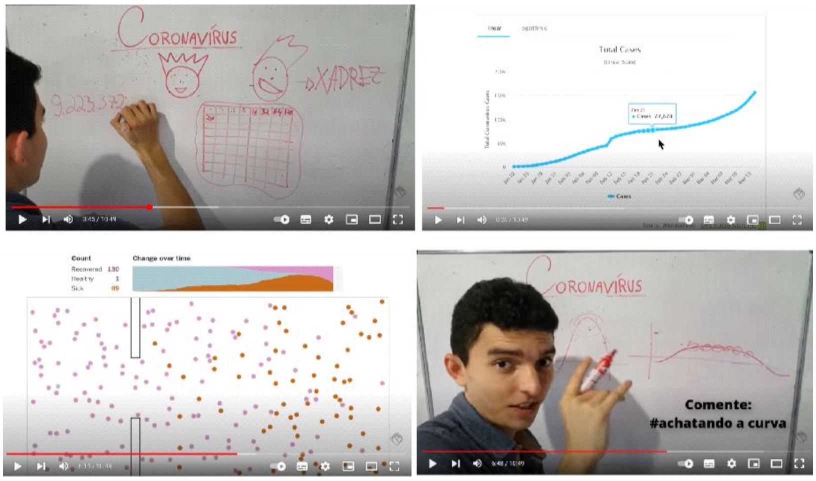
Suscitamos, desse modo, que os primeiros elementos que se caracterizam como os gestos da dialética surdo(a)-ouvinte, são:

- Comunicar-se por meio da Libras.
- Utilizar mídias com elementos pictóricos, vídeos, representações gráficas, softwares, dentre outras que se façam necessárias nos contextos para um ensino inclusivo, considerando surdos(as) e ouvintes.
- Apresentar as informações com textos curtos, com cores contrastantes, adotando imagens, sempre que necessário.
- Ter a participação de intérprete de Libras no *milieu*.

A nossa experimentação revelou alguns desses elementos, trazidos também pelos(as) colaboradores(as). As Figura 12, Figura 14 e Figura 15 representam muito bem essa ideia.

Outra mídia que surgiu na investigação foi um vídeo, que foi supracitado, trazido pelo(a) TIL, na Dialética de mídias e milieux, o qual trouxemos alguns *prints* da tela (Figura 16).

Figura 16: Prints do vídeo "Qual é a relação entre o Coronavírus e a Matemática?



Fonte: Material da tese (2020)

Apreende-se do vídeo que, apesar de não contar com um(a) intérprete de Libras, o autor dele adota uma linguagem informal, com uso de imagens, gráficos e animações que mobilizam informações, de formas diferenciadas, para àquele(a) que acessa a mídia.

As quatro dialéticas supracitadas compõem, junto com a questão geratriz e os gestos didáticos, a estrutura do nosso PEP, que tem uma nomenclatura e sentido diferenciado ao que foi proposto por Chevallard, o PEPPI-FP. Entretanto, todos os elementos trazidos no estudo são essenciais para o desenvolvimento dele.

A seguir trazemos uma síntese da presente Estação Didática.

2.3 **Síntese da Estação Didática II**

Em sumo, nessa Estação Didática nos debruçamos nos elementos essenciais da TAD que dão suporte à tese, assim como foram apresentadas as quatro dialéticas evidenciadas no estudo. Mostramos como essas se fizeram presentes na experimentação, trazendo como contributo os primeiros elementos que constituirá a dialética surdo(a)-ouvinte. Em relação à dialética surdo(a)-ouvinte foram caracterizados alguns gestos básicos que começam a defini-la. Os gestos se configuram como as ações e meios que retratam o que deve ser feito na prática.

Na Estação Didática III traremos as contribuições de autoras e autores que nos inspiraram e trouxeram contribuições dos seus estudos para a nossa investigação.

ESTAÇÃO DIDÁTICA III: LITERATURA – INSPIRAÇÕES E LACUNAS

> *"Os surdos estabelecem melhor o significado do que leem quando os textos apresentam imagens que favorecem a sua compreensão, afinal, o pensamento do sujeito surdo se expressa melhor por imagem, por causa da natureza de sua língua." (CARNEIRO[43], 2016)*

A ideia dessa Estação é mais do que apresentar a revisão de literatura. Inspirada/Inspirados no que traz Carneiro, ela contribui para o desafio que é imperioso: promover uma Educação Inclusiva. Para tal, ela nos convida ao desafio que é imperioso, para a construção de uma sala de aula inclusiva para o(a) surdo(a): trazer a imagem como elemento de acesso à comunicação. Estivemos atenta/atentos a deixar isso como contributo do nosso estudo. Sabemos também que, uma tese necessita de que realizemos escolhas e fomos muito cuidadosa/cuidadosos ao estabelecer cada critério para darmos conta da questão de pesquisa. A TAD tornou-se o nosso "abriga-sol[44]", que permitiu indicar àquelas dissertações e teses que corroborariam com o PEP com potencial inclusivo, na perspectiva de formação de professores(as), voltada para surdos(as) e ouvintes. Dessa maneira, apresentamos como foi desenvolvida a Estação Didática III.

3.1. *Modus operandi* para a revisão de literatura

Nesta seção, nos debruçamos para investigar, catalogar, selecionar, analisar e descrever um conjunto de pesquisas, entre dissertações e teses, que contribuíram para a elaboração de caminhos que conduziram às respostas à pergunta de pesquisa: *Como um Percurso de Estudo e Pesquisa, acessível didaticamente, pode promover a reconstrução/elaboração de praxeologias matemáticas no ensino de sequências para estudantes surdos(as) e ouvintes?* Os estudos que foram selecionados são oriundos do Banco de Teses e Dissertações da CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior[45]. Adotamos como descritor

---

[43] Marília Ignatius Nogueira Carneiro é autora da dissertação de mestrado intitulada *O uso social das tecnologias de comunicação pelo surdo: limites e possibilidades para o desenvolvimento da linguagem* vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual de Maringá.

[44] Diferente do guarda-sol que protege do sol, o "abriga-sol", no sentido metafórico, permite que o sol transpasse. Assim, esse "abriga-sol" vem acolher os estudos que corroboram com a nossa pesquisa.

[45] Elegemos o Banco de Teses e Dissertações da CAPES por se tratar de um portal que contém, a princípio, todas as teses e dissertações brasileiras e por ser o local para deposito obrigatório, o que não ocorre com o Banco de Teses do IBICT (Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia). Entretanto, quando houve necessidade, nós buscamos o texto completo da tese ou dissertação no Banco de Teses do IBICT, pois conduz diretamente ao texto completo da tese ou dissertação, por meio de link, para o arquivo no repositório da universidade onde o trabalho foi defendido, o que não ocorre no Portal de Teses da CAPES.

"Teoria Antropológica do Didático", aproveitando o estado do conhecimento realizado por Santos (2020), o qual foi importante para a nossa investigação.

Assim, para a revisão de literatura, tomamos como referência, os trabalhos que utilizavam a TAD como base teórica e/ou teórico-metodológica, trazendo como metodologia o PEP com a perspectiva na formação de professores(as) de Matemática (inicial e/ou continuada). Dessa maneira, o estado da arte de Santos (2020) nos forneceu um *corpus* de dissertações e teses brasileiras, situadas entre os anos de 2005 e 2017. A partir dessa investigação, ampliamos a catalogação de dissertações e teses de 2018 a 2020 que, com os estudos listados por Santos (2020) pudemos nos debruçar nos trabalhos, com o objetivo de prover elementos para a nossa investigação.

Mapeamos cento e cinquenta e nove (159) dissertações e teses, do período de 2005 até 2021. A tese de Santos (2020) foi um (01) desses 159 trabalhos que, por meio do estado da arte, nos proveu cento e cinco (105) estudos que tratam da TAD voltada à área da Matemática.

Os cento e cinquenta e oito (158) trabalhos restantes nos ofertaram, na área da Matemática, setenta e quatro (74) dissertações de mestrado acadêmico e, sessenta e uma (61) teses de doutorado acadêmico. Em outras áreas, foram vinte e duas (22) publicações inseridas no contexto da Física, Biologia e Química e uma (1) não tinha área de conhecimento definida.

Elegemos critérios para a seleção dos trabalhos, levando-se em consideração os seguintes aspectos, na ordem que se segue, por meio de etapas, estruturando assim, algumas categorias, postas na Figura 17, com o objetivo de delinear a nossa análise:

- ***Etapa I***: Do total de **158 trabalhos**, fizemos a análise da área do conhecimento a que se dedica:
    - Matemática: **135 trabalhos** (74 dissertações e 61 teses)
    - Outras áreas (Química, Física, Biologia): 22 trabalhos (15 dissertações e 7 teses)

Um (1) dos trabalhos é uma dissertação que não deixa explícita no resumo se aborda algum objeto matemático ou qualquer outro objeto de outras áreas. Tentamos acessar o trabalho para ter informações mais precisas, porém ele está indisponível na CAPES e na biblioteca institucional da universidade que está vinculado. Também não encontramos o trabalho no google acadêmico. Assim, a dissertação em questão não foi utilizada no estudo investigativo, mas foi contabilizada, pois o título aparece no banco da CAPES.

- ***Etapa II:*** Dos 135 trabalhos (74 dissertações e 61 teses) de Educação Matemática selecionados na Etapa I, analisamos quais estudos traziam a TAD na perspectiva de Formação de Professore(a)s (FP):
  - TAD com foco na FP: **53 trabalhos** (18 dissertações e 35 teses)
  - TAD com outros focos: 81 trabalhos (55 dissertações e 26 teses)
  - TAD que não está definido o foco: 1 trabalho (1 dissertação)

- ***Etapa III***: Dos **135 trabalhos** selecionados na **Etapa II**, analisamos quais estudos estão inseridos no contexto da educação inclusiva/educação de surdos(as):
  - Educação inclusiva/educação de surdos(as): **02 trabalhos** (02 dissertações)
  - Não destaca a educação inclusiva/educação de surdos(as): 133 trabalhos (76 dissertações e 59 teses)

Vale destacar que, no total dos 158 trabalhos catalogados, apenas 02 trabalhos traziam a perspectiva da Educação inclusiva.

- ***Etapa IV***: Dos **53 trabalhos que possuem foco na TAD e FP**, selecionados na Etapa II, organizamos os mesmos, considerando a que período escolar essa Matemática se destina:
  - Matemática do/para Anos Iniciais: 2 trabalhos (1 dissertação e 1 tese)
  - Matemática do/para o Ensino Fundamental: 22 trabalhos (5 dissertações e 17 teses)
  - Matemática do/para o Ensino Médio (Regular, Integrado com profissionalizante, EJA): **12 trabalhos** (4 dissertações e 8 teses)
  - Matemática do/para o Ensino Superior: 13 trabalhos (4 dissertações e 9 teses)
  - Outros: 4 trabalhos dissertativos (Uma das dissertações tem o foco para a Matemática dos anos iniciais e ensino fundamental)

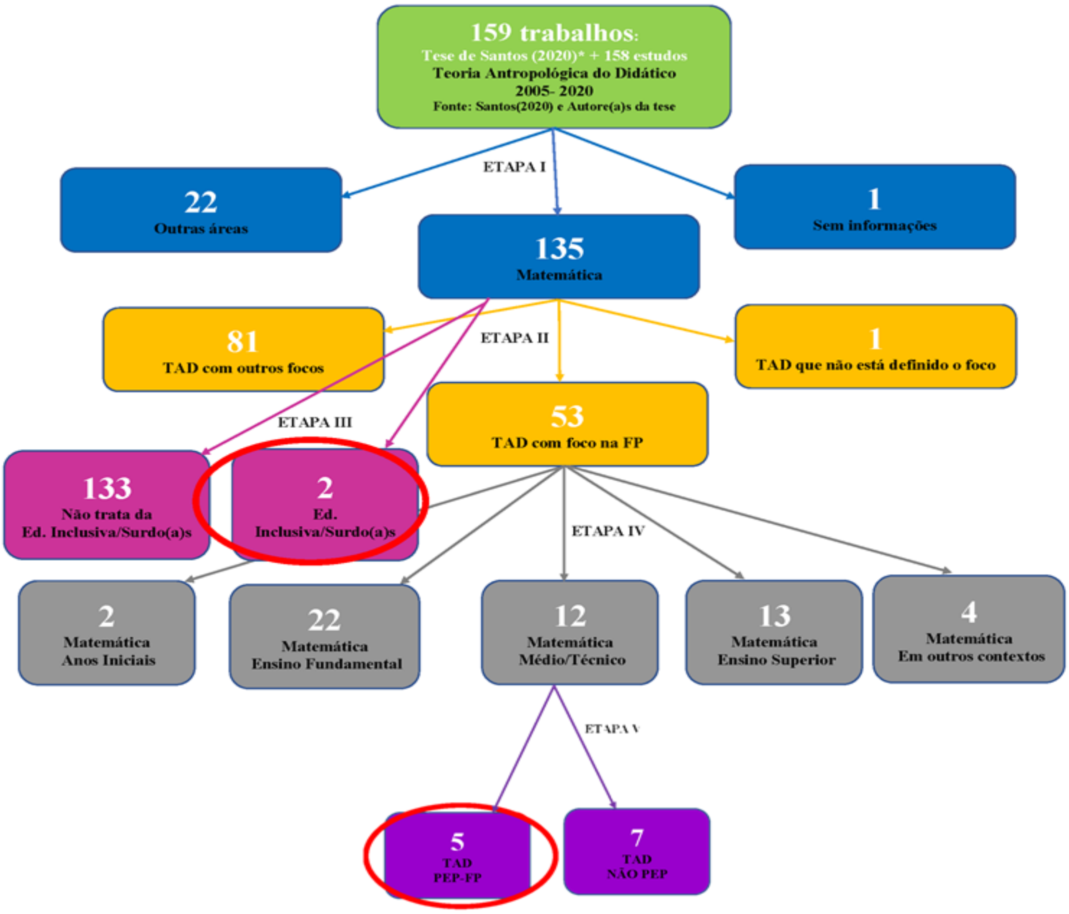
- ***Etapa V***: Dos **12 trabalhos que possuem foco na TAD, voltada para a Matemática do Ensino Médio, no qual foi desenvolvido um PEP para a Formação de Professores(as)**, selecionados na Etapa IV, organizamos os mesmos da seguinte forma:
  - TAD com PEP-FP: **5 trabalhos** (5 teses)
  - TAD sem PEP-FP: 7 trabalhos (4 dissertações e 3 teses)

Acrescentamos aos **cinco (5) trabalhos** sobre TAD, com foco na Matemática, nos quais foram desenvolvidos o PEP-FP, mais **dois (2) trabalhos** sobre TAD e Educação inclusiva/educação de surdos(as). Verificamos que, esses **sete (7) trabalhos** trouxeram contribuições valiosas dentro do que nos dedicamos responder, por meio dessa tese, no que tange à formação de professores(as) por meio do percurso de estudo e pesquisa, para a promoção de uma educação, acessível didaticamente, para surdos(as) e ouvintes.

Destacamos que, algumas lacunas existiram (e existirão), mas nos propusemos a extrair algumas contribuições desses(as) estudiosos(as) e, a partir deles(as) trazer outras colaborações, no sentido de tornar a educação que almejamos, democrática e inclusiva, de fato.

A seguir, apresentamos um organograma que representa como se deu a seleção dos trabalhos.

Figura 17: Sistematização da Revisão de Literatura



Fonte: A(Os) autora(es) (2021)

Os sete trabalhos selecionados atenderam os aspectos centrais da pesquisa, no que tange às noções teórico-metodológicas da TAD, associadas ao ensino de surdos(as), adotando a metodologia PEP - Formação de professores(as) no contexto do Ensino Médio. A ideia foi mostrar o que cada trabalho trouxe de contributo para a tese, possibilitando que sejam elucidados os pontos que nos levam a entender os caminhos que envolvem a nossa questão de pesquisa. Para tal, são trazidos os aportes, não necessariamente na ordem do ano de publicações dos trabalhos dos(as) autores(as) escolhidos(as). Ressaltamos também que, ao longo da tese, esses(as) autores(as) se farão presentes, articulando diálogos com o que nos propusemos contribuir com a nossa investigação.

Essa revisão de literatura é indispensável não somente para definir bem o problema, mas também para obter informações acerca do estado atual do tema que nos propusemos investigar, as suas lacunas e a contribuição da investigação para o desenvolvimento da Didática da Matemática na perspectiva da Educação Matemática Inclusiva.

Ressaltamos que a escolha por trabalhos que tratassem sobre o PEP-FP se deu, pois, foi o nosso modelo de experimentação, constituindo-se como nosso modelo didático.

3.2. TAD na perspectiva do PEP voltado à formação de professores(as)

O estudo de **Santos (2020)** nos propiciou um panorama das teses e dissertações que trouxeram em seu escopo a TAD, o qual, junto com o nosso levantamento, revelou as contribuições dos estudos realizados pelos(as) pesquisadores(as), no que tange à elaboração de um PEP com foco na formação de professores(as). Destacamos que, dois trabalhos trouxeram a TAD como teoria, mas não adotaram o PEP-FP como metodologia, contudo foram incorporados à nossa investigação por serem os únicos trabalhos que versavam sobre educação inclusiva, com foco na educação de surdos(as), interesse da nossa pesquisa. Os(as) autores(as) que compreendem a nossa revisão de literatura, são: Oliveira (2020), Benito (2019), Rodrigues (2019), Teixeira (2019), Cruz (2019), Silva (2014) e Andrade (2012).

Oliveira (2020) corrobora com a finalidade do PEP ser a mola propulsora para provocar o questionamento do mundo e, no seu estudo, evidencia as finalidades do seu PEP.

> O intento do nosso PEP constitui-se de um duplo propósito. Por um lado, almejamos que os estudantes, por meio de fenômenos físicos periódicos, **consigam compreender** as funções seno e cosseno com o auxílio do GeoGebra. Por outro, buscamos, **a partir do MER**, que esses estudantes obtenham, **através do PEP**, a **resposta para o problema docente**: como ensinar as funções seno e cosseno na Escola Básica? (OLIVEIRA, 2020, pp.161-162, grifo nosso)

Notamos que a intenção da autora é que o PEP seja instrumento de aprendizagem e um caminho que possibilite trazer respostas para o problema posto na sua pesquisa, à qual não se constituiu em uma questão simples e, por isso, requereu reflexões, novos questionamentos, respostas parciais, até se chegar a uma, ou mais, possível(is) respostas. À luz de um MER estruturado inicialmente, Oliveira (2020) pode ter a sapiência de acolher as novas questões de seus/suas investigados(as) que ampliaram o olhar acerca do objeto investigado. Esse aspecto é muito importante a ser considerado em um PEP-FP.

Uma particularidade da pesquisa de Oliveira (2020) é que ela considerou o Modelo Epistemológico Dominante, como seu Modelo Praxeológico Dominante, denominando-o de MED. O MED foi composto pela análise histórico-epistemológica do saber em questão (revelando a razão de ser[46] do objeto matemático), da revisão da literatura assim como situando o modelo dominante do saber matemático, tanto no Ensino Superior quanto no Ensino Médio, o que possibilitou, segundo a autora, que fossem levantadas "as condições e restrições institucionais para o estudo das funções seno e cosseno" (Oliveira, 2020, p.266).

A autora afirma que a análise do MED permite que sejam levantadas as condições e restrições institucionais para o estudo do objeto matemático, possibilitando verificar que

> [...]**há um problema de isolamento entre temas, setores e áreas de estudos da matemática**, o que, consequentemente, **acaba afetando o estudo** de funções seno e cosseno, uma vez que muitas restrições estão na escala de níveis de co-determinação na sociedade e escola, o que interfere nos níveis domínio, setor e tema. Oliveira (2020, p.266, grifo nosso)

Ciente das condições e restrições emanadas do MED, Oliveira (2020) estabelece o seu MER, o qual aponta alguns caminhos, para o saber investigado, tais como:

> [...] a **modelação de fenômenos** físicos periódicos, a partir de uma questão geratriz. A **escolha dos fenômenos** físicos periódicos [...] e a **linguagem** a ser abordada (**natural, algébrica, geométrica ou gráfica)**, privilegiando, assim, o estudo das características das funções em pauta, de modo a viver tanto no Ensino Médio quanto no Superior. Oliveira (2020, p.266, grifo nosso)

A autora nos sinaliza, confrontando o que foi apontado no MED e o que é descortinado por meio do MER, na realização do PEP, quando partimos de uma questão geratriz Q_0. Ela mostra a diversidade de formas que o saber em jogo deveria se manifestar, seja por meio da modelação, escolha e linguagem a ser expressa pelos fenômenos físicos periódicos, estudados na sua tese.

Outro aspecto muito presente na tese de Oliveira (2020) e que contribui com o nosso estudo, diz respeito à dialética do ostensivo e não ostensivo. Nota-se que, ao longo do PEP, a evocação

[46] Segundo Almeida (2018, p.31), a "razão de ser" é um conceito da Teoria Antropológica do Didático, podendo ser definida como as condições que permitem e fundamentam a permanência do ensino de determinado saber em uma determinada instituição.

de objetos se torna algo, quase que imprescindível, para que o(a) estudante (no caso da pesquisa dela, se tratava de ouvinte) compreendesse o saber em questão. Esse destaque para o(a) estudante ouvinte é provocativo e corrobora com o nosso trabalho.

> Na atividade com o modelo circular, verificamos que houve estudantes que apresentaram um discurso tecnológico mais robusto, por meio de pesquisas em mídias, e que, inseridos no meio, conseguiram formular a lei de formação para modelar o fenômeno estudado e construir o modelo oscilatório no GeoGebra. Assim, percebemos que **o diálogo entre as mídias e o meio, e entre os ostensivos e não-ostensivos evocados**, foi capaz de **imprimir no logos elementos significativos**, ressaltados na análise a priori, para o estudo de funções seno e cosseno. [...]
> Outro fator importante a ser enfatizado durante a aplicação do PEP no roteiro 1 foi o **levantamento de ostensivos relacionados à periodicidade**, **imagem das funções** seno e cosseno e relações dos ângulos com o gráfico das funções por meio do ciclo, que **foram convocados pelos estudantes**, durante a exploração da sessão 5, **utilizando ostensivos para dar voz aos não ostensivos evocados**. Oliveira (2020, pp.268-269, grifo nosso)

Ao ressaltar as dialéticas mídia-meio e ostensivos-não ostensivos presentes ao longo da realização do PEP-FP, Oliveira (2020) revela o quão se faz necessário estar atento(a) e ser cuidadoso(a) com o milieu. Nele, o estudo é desenvolvido e são evocadas as mídias necessárias para o desenvolvimento do saber em jogo, trazendo consigo a materialização por meio dos objetos ostensivos que traduzem as ideias intrínsecas aos objetos não ostensivos.

Oliveira (2020) ressalta aspectos que foram observados na aplicação do PEP-FP que nos forneceu pistas para a elaboração do nosso MER, como verificar a relação pessoal do(a) colaborador(a) da pesquisa com o objeto matemático, como é observado,

> [...]identificamos as relações pessoais que os licenciandos em matemática, participantes da pesquisa tinham com a trigonometria e funções trigonométricas. Percebemos que **alguns estudantes tinham uma noção** das funções seno e cosseno, e os demais **conheciam um pouco** da trigonometria, por esta já ter sido trabalhada na disciplina. No entanto, isso não inviabilizou o estudo, já que a maioria dos estudantes não teve contato com funções seno e cosseno, e como o PEP foi planejado para o estudo das funções, **foi possível àqueles que não tinham uma relação pessoal construi-la a partir da exploração do dispositivo investigativo**. (OLIVEIRA, 2020, p.270, grifo nosso)

Nota-se o quão é importante planejar e pensar caminhos, caso algum(a) participante da pesquisa não tenha o pré-requisito que se deseja para desenvolver o experimento. O antecipar dessas ações é muito importante. É prever, desde a concepção do planejamento, o plano B, caso o plano A não funcione, pensar o plano C, caso o plano B não dê certo e, assim por diante.

Ter um planejamento é pensar de forma ampla. O MER objetiva isso. Se um caminho não funcionar, por algum motivo, temos enquanto professores(as) pesquisadores(as), que promovem a investigação, pensar nas alternativas, mas desde o planejamento inicial. Esse princípio deve nortear a construção do modelo construído na análise *a priori*. Não temos como mapear todas as possibilidades que poderão ocorrer, mas o caminho "surpresa", a resposta inusitada, deve ser algo presente na estruturação do nosso modelo, mesmo que surjam outras (e, na maioria dos PEP que investigamos, aconteceu isso). Isso é ratificado por Oliveira (2020) que assevera

> O **MER** do presente trabalho **é alternativo, uma vez que permite a inserção ou retirada de elementos que o constituem**. **Essas inserções e supressões promovem o desenvolvimento de novas pesquisas.** Dessa maneira, **nosso PEP pode ser adaptado/alterado para outra aplicação**, tanto no Ensino Superior quanto no Médio, a fim de obter o percurso desenvolvido pelos estudantes, em diferentes contextos e em outras instituições, contribuindo, assim, para futuras pesquisas sobre o tema. (OLIVEIRA, 2020, p.273, grifo nosso)

A compreensão trazida por Oliveira (2020), acerca do MER, nos permite atestar o quão é importante que professores(as) e/ou pesquisadores(as) se debrucem para a elaboração desse modelo, que será crucial para o desenvolvimento de um percurso de estudo e pesquisa.

As contribuições de **Benito (2019)** para esse estudo, se referem à forma como o autor explicita que desenvolveu a sua pesquisa, assumindo duas posições ao longo do PEP e PEP-FP: como formador de professores(as) e como pesquisador em Educação Matemática.

> Como <u>**formador de professores**</u> pretendíamos **oferecer recursos para que os futuros professores percebessem as características do monumentalismo presentes no ensino de matemática** e lhes **dar elementos para que possam elaborar propostas didáticas baseadas no paradigma do questionamento do mundo**, além de **propor uma atividade para que estudem esses três modelos de geometrias para as cônicas**. Já na posição de <u>**pesquisador em Educação Matemática**</u> tínhamos a proposta de **investigar de que maneira o MER pode contribuir com o desenvolvimento geral do PEP e PEP-FP** (problema econômico e epistemológico), além de **identificar como se manifesta o monumentalismo durante o PEP-FP** e quais **dispositivos foram desenhados para contê-los**. (BENITO, 2019, p.200, grifo nosso)

Ao estabelecer os papéis que assumiria na pesquisa, traçando os objetivos para cada posição, Benito (2019) revelou dois aspectos observados nos(as) licenciandos(as), que participaram do PEP-FP: que os(as) mesmos(as) desenvolveram um olhar crítico para o saber em estudo e que, ao mesmo tempo, notou a presença marcante do monumentalismo, inclusive nele, enquanto pesquisador-formador.

> Pode-se notar que o **monumentalismo** esteve sempre **presente nesta formação**, tanto pelos **professores em formação**, por meio das **dificuldades em elaborar questões e também pela falta de prática em realizar pesquisas sobre assuntos até então desconhecidos** por exemplo ao trabalharem com equações usando números decimais em geometria analítica, **como também por parte do formador** que **em determinados momentos fugiu do questionamento do mundo e das questões levantadas pelos estudantes para ensinar conteúdos que lhe pareciam**

> **importantes** como ocorreu para o ensino da hipérbole (BENITO, 2019, p.201, grifo nosso)

A exposição de Benito (2019) é inspiradora, pois nos mostra o quanto se faz necessário reconhecer que, enquanto pesquisadores(as), estudiosos(as) e/ou professores(as), temos muito o que aprender. E romper paradigmas não é uma tarefa fácil. É uma mudança processual, que exige humildade em reconhecer que sempre estamos aprendendo. Ao colocarmos o(a) outro(a) à prova, estamos nos colocando também. Foi o que mostrou a experiência vivenciada por esse autor no seu trabalho investigativo.

Outro aspecto trazido por Benito (2019, p.23) refere-se à identificação da dialética MER e PEP-FP, à qual, segundo ele, corroborou com a

> evolução do desenho final do MER ao mesmo tempo que contribuiu para que o PEP-FP tratasse de tarefas existentes neste modelo de referência, se tornando uma proposta de praxeologia matemática para o ensino de cônicas para professores em formação inicial.

Benito (2019) identifica elementos que o PEP-FP, em consonância com o MER, promove no desenvolvimento do percurso: "permite que o professor em formação questione conteúdo proposto nos livros didáticos" e "a necessidade de desenvolver o MER para guiá-lo tanto nas análises dos livros didáticos como também em suas escolhas didáticas".

No PEP do fogão solar, proposto por Benito (2019) como uma das atividades do PEP-FP, ele afirma que:

> O formador procurou **trabalhar questões** com objetivo de **contemplar o máximo do conteúdo contido no MER algumas destas introduzidas de uma forma monumentalista**. Assim, **ao final do PEP-FP** tínhamos **um novo MER**, com três modelos de geometrias para as cônicas [...], insuficientes quando estudados de forma individual, mas **complementares e capazes de apresentar uma visão para as cônicas mais completa - no sentido epistemológico** - do que é apresentado nos livros didáticos e nos livros texto usados na formação de professor de matemática de algumas universidades brasileiras (BENITO, 2019, p.204, grifo nosso)

Chamou-nos a atenção sobre a necessidade apontada por Benito (2019), em "contemplar o máximo do conteúdo contido no MER" e destacando que algumas dessas questões foram "introduzidas de forma monumentalista". Como sabemos, o MER é construído a partir de um estudo histórico-epistemológico do objeto matemático, compreendendo que esse modelo se situa, como aponta Chevallard (2004), no paradigma do questionamento do mundo e, só por esse motivo, já viríamos a incoerência de elaborar um MER conteudista. Vale refletirmos também, o quão se faz necessário estarmos atentos(as) à razão de ser do objeto e vigilantes às condições e restrições que emanam do modelo dominante.

O estudo de Rodrigues (2019) corrobora com o nosso estudo ao destacar o fato de que, quando professor(a) e estudante são submetidos a um PEP, eles(as) passam por "momentos de discussões e pesquisas dos possíveis caminhos de resolução, mobilizando técnicas matemáticas disponíveis para, a partir delas, proporem outras técnicas, ampliando e articulando a visão dos conceitos matemáticos". Salientar o que pode acontecer nessa trajetória, nos possibilita estruturar um MER que promova espaços de discussões e reflexões para o engajamento e procura das possíveis respostas.

O autor ainda levanta alguns problemas que surgiram na realização do seu PEP e destaca atenção na aplicação do PEP, pois

> foram observados alguns problemas ocasionados pela **falta de conhecimento tecnológico**, por parte dos alunos. **Estes problemas foram identificados em alguns momentos** e geraram uma **maior responsabilidade na condução do dispositivo para o professor**. Sobre este fato destacamos: **o silêncio dos alunos ao serem questionados sobre pontos conceituais** do conceito de função, **a repetição excessiva das técnicas apresentadas pelo professor**, fazendo com que **os alunos escrevessem novamente as técnicas apresentadas pelo professor**. (RODRIGUES, 2019, p. 319, grifo nosso)

O autor revela o quanto está impregnado nos(as) estudantes, a forma como cada um(a) de nós, enquanto professores(as), reforçamos, de alguma maneira, a prática do "copiar do quadro e reproduzir", ou na linguagem contemporânea, "ctrl Z, ctrl C". Desse modo, estruturar um MER bem elaborado e realizar o PEP, fruto do MER, bem mediado, pode se constituir em um caminho para a construção, paulatina, do paradigma de questionamento do mundo.

Rodrigues (2019) propõe, inclusive, que o PEP possa vir a se constituir em uma proposta metodológica para formação de professores(as), justificando o porquê.

> [...] entendemos que o percurso de estudo e pesquisa é um **dispositivo didático que proporciona articulações de conceitos matemáticos, como também, conceitos de outras áreas**. Então, **como implementar de forma gradual o PEP no sistema de ensino brasileiro?** Como fazer com que o **PEP se torne mais um instrumento para a formação do professor de matemática no Brasil?** (RODRIGUES, 2019, p. 326, grifo nosso)

Ao propor a implementação do PEP, como instrumento de formação de docentes, Rodrigues (2019) ratifica a importância de uma metodologia que provoque e promova questionamentos, os quais inclusive se encontram também, fora da "caixinha" daquele saber, corroborando com o que Chevallard (2013) nos afirma sobre o paradigma do questionamento do mundo, como àquele modelo que tem como foco o conhecimento do mundo, por meio do questionamento.

O estudo de Silva (2014) traz a proposta de um PEP realizado em uma disciplina em um curso de especialização em Educação Matemática. A sua pesquisa foi de cunho qualitativo e algumas justificativas trazidas pelo autor, são endossadas pela experiência vivenciada nos estágios supervisionados e que ele não gostaria de repetir. Assim, foi destacado que

> antes mesmo, de elegermos o nosso objeto de estudo quando da reflexão de situações presenciadas durante as observações de Regência dos alunos que foram corridos na disciplina de estágio supervisionado constatamos alguns aspectos recorrentes nessas aulas, como **a reprodução *ipsis litteris* dos conceitos abordados pelos livros didáticos** e também em vários momentos **quando arguidos** sobre os temas, **as afirmações do discurso reproduzido**, as definições apresentadas por esses alunos se restringiam e **aceitavam o que estava exposto no livro didático como algo natural** ou seja não questionavam o como, o porquê, para quem e o que estava ensinando. (SILVA, 2014, p.109, grifo nosso)

Ao pontuar essas qualidades não desejadas, em ver nos sujeitos da sua pesquisa, Silva (2014) já apontava o cuidado que deveria ter, ao organizar o MER. Afinal, o PEP seria consequência desse MER bem estruturado.

No desenvolvimento do PEP, Silva (2014, p.110) destaca que foram investigadas tanto as "matemáticas desenvolvidas durante o estudo da aula simulada, bem como o processo desencadeado no PER, quando estudamos problemas enfrentados pelos professores na relação com o objeto de ensino selecionado: a Análise Combinatória". Observamos que o autor propunha o seu PEP com o objetivo de construir novas matemáticas que emanariam, dentro e fora da instituição escolar, com o intuito de apresentar soluções aos problemas enfrentados nas práticas do professor e dos seus alunos.

Silva (2014) revela aspectos, os quais nos interessou, que foi o PEP, junto com a aula simulada, provocar reflexões, inclusive no que refere ao ser professor(a),

> A decisão de investigarmos as práticas dos professores desenvolvidas nessa pesquisa com o estudo da aula simulada e do percurso de estudo e pesquisa, os quais adotamos, mostraram-se como **instrumentos em potencial** capazes de levarem os **sujeitos envolvidos a patamares de reflexão** que, de alguma forma contribuíram para que eles pudessem **evidenciar as situações vivenciadas de outras maneiras**. Um dado concreto do que acabamos de afirmar, foi o **caso do estudo de uma aula simulada** em que os alunos-professores perceberam, mediante situações em que foram questionados sobre as **maneiras de agir e pensar por eles mesmos, que teriam de formular seus pensamentos, concepções e atitudes sobre o que é ser um professor de matemática**, como é possível ensinar matemática e o que e o porquê ensinar matemática num determinado nível de ensino. (SILVA, 2014, p.197, grifo nosso)

E, aí nos vem o questionamento: Será que, do PEP não poderia emanar de tais questionamentos e reflexões, acerca do que é ser um(a) professor(a) de Matemática?

Andrade (2012) em seu estudo, aponta quatro motivos que sinalizam a importância do PEP (o autor nomeia de PER[47]) como "um dispositivo metodológico positivamente diferenciado para formação continuada de professores no efetivo exercício da docência", aqui destacados.

> (1) Por fazer revelar (e como enfrentar) o problema da desarticulação como da profissão docente. [...] (2) Por revelar a Dimensão escolar dos objetos matemáticos. [...] (3) Por revelar as funcionalidades das Tarefas. [...] (4) Por promover e fomentar a geração de questões a partir das práticas docentes: as Tarefas Fundamentais. [...] (ANDRADE, 2012, pp.156-157)

Os pontos trazidos pelo autor nos mostram qualidades importantes que devem ser consideradas ao elaborar o MER, para que o PEP se estruture com um significativo potencial articulador.

E é na convicção de que o PEP se constitui como um dispositivo excelente para promover a formação de professores(as), que Andrade (2012) reúne alguns atributos observados na sua experimentação. A partir do PEP-FP, o autor notou que as organizações matemáticas (OM) e as organizações didáticas (OD) avançaram e ampliaram, de forma articulada, nos níveis de codeterminação, partindo do tema até chegar à disciplina; que o poder articulador e a transacionalidade que os objetos matemáticos têm e por isso, podem ser explorados, em vários momentos ao longo do currículo escolar; que o(a)s docentes podem identificar e analisar as formas como os elementos praxeológicos matemáticos se encontram nas obras, nos materiais utilizados por eles(as), assim como nos currículos; e que a noção de Tarefa Fundamental, que é o coração do trabalho investigativo, em questão, seja definida como a tarefa que exerce posição de destaque tanto no sentido da análise das OM e OD como no fazer docente de desenvolvimento de novas praxeologias.

Andrade (2012) nos revela ainda características que devem ser pré-concebidas ao se estabelecer a noção de Tarefa Fundamental, às quais coadunam com concepções que devem fazer parte do MER e, por consequência, do PEP-FP:

> A tarefa **não pode ser enfrentada** por **um professor solitário**. [...] Essas **tarefas docentes** são, portanto da **profissão docente**, as que o professor tem de **enfrentar no exercício da profissão** e, como tal, **exigem o enfrentamento colaborativo** que pode ser proporcionado, como em nossa pesquisa, por uma comunidade de práticas institucionalizada no seio de uma instituição docente por meio de recursos tecnológicos apropriados como a TAD, que se constituiu em obra primeira de estudo pela Comunidade. (ANDRADE, 2012, p.158, grifo nosso)

Notamos que a existência do trabalho colaborativo é um dos princípios presentes em estudos que adotam a TAD, como perspectiva teórica. Dentro dessa lógica, fica compreensível entender por que tantas dialéticas emergem desse espaço. Como foi apresentado na Estação Didática II,

---

[47] PER é a sigla de *Parcours d'Études et de Recherche* ou o que denominamos de Percurso de Estudo e Pesquisa)

a existência de dialética(s), compreendendo-a como a manifestação das mais diversas e plurais formas de pensar o objeto, em estudo, que no espaço investigativo, se colocam em diálogo, sem sobrepor nem subpor, mas estabelecendo uma relação de interdependência, já demonstra o quão promissor pode se tornar a pesquisa, na qual a riqueza de participações e intervenções dos sujeitos, definem as múltiplas elaborações de tarefas que podem emanar desse contexto.

Porém, fazemos parte de instituições e como bem nos lembra Chevallard (2003), assumimos posições e, nessa perspectiva, as tarefas estão submetidas a algumas condições, como aponta Andrade (2012), que atrelam a essas, uma liberdade condicionada que são colocadas em jogo:

> Entretanto, **a busca de tarefas com o papel articulador não é livre** e encontra-se **envolta a diferentes condições**, **algumas conhecidas a priori** e **outras que se revelam no percurso** de busca. Em nossa investigação, parece claro que o percurso de busca estava inicialmente condicionado às seguintes condições: * A **"liberdade" institucional** para **(re)construções das OM e OD** para a prática docente; *A "liberdade" de **reconstrução de OM e OD** que tenham a **capacidade de antecipar ou resgatar obras matemáticas**, desde que sejam obras que se vão estudar ou que já se estudaram; * A **obrigatoriedade de cumprir integralmente o programa estabelecido** para uma dada posição do currículo escolar na carga horária prevista; * A obrigatoriedade de realizar a avaliação, tendo parte dela comum com todas as classes da mesma série de estudos; * A obrigatoriedade de cumprir a preparação específica para os exames de avaliação nacional (ENEM) e vestibulares etc. (ANDRADE, 2012, pp.158-159, grifo nosso)

Dadas as condições, cabe-nos avaliar e arquitetar o melhor caminho a ser desenhado na nossa pesquisa.

Deve-se ficar claro também, que o PEP como dispositivo didático não soluciona em um momento pontual, como foi proposto nas pesquisas catalogadas neste estudo, os problemas de aprendizagem dos(as) licenciandos(as) e professores(as) de Matemática. É o que verificamos no estudo de Oliveira (2020), ao afirmar que o PEP aplicado por ela minimizou as incompreensões, mostrando-nos ainda que, parte do problema reside, dentre outros motivos, na ausência da razão de ser.

> Nesse segmento, **a partir do PEP planejado**, **buscando integrar** o GeoGebra, para o estudo de funções seno e cosseno **por meio da modelação de fenômenos** periódicos, **averiguamos que as dificuldades** no estudo de funções seno e cosseno **minimizaram**, uma vez que, através das questões e atividades trabalhadas, **incompreensões de natureza didática e epistemológica**, como a **ausência da razão de ser e a não articulação do modelo** circular com o oscilatório no estudo das funções, reduziram-se ao ponto de percebermos a evolução dos licenciandos em compreender as funções em foco por intermédio de fenômenos físicos, explorando as características das funções, bem como as do ambiente computacional na integração dos dois modelos (oscilatório e circular). (OLIVEIRA, 2020, p.269-270, grifo nosso)

A razão de ser é o cerne do paradigma do questionamento de mundo. Um PEP bem mediado, vai provocar isso: questionar o mundo, questionar o saber e questionar-se nas dialéticas que emergem do estudo. O PEP corrobora para traçarmos metas e atestar o quão se faz necessário promovermos metodologias que incorporem a imprescindibilidade do estudo e do fazer pesquisando, no processo de desenvolvimento da apreensão do saber em questão.

Destaca-se até aqui, pela ausência de estudos, a importância do que a presente tese se propõe deixar como contributo, um PEP com potencial inclusivo abordando o saber sequências.

3.3. TAD e Educação Inclusiva/Surdo(a)s e Ouvintes

O objetivo é trazer os contributos das autoras, verificando quais lacunas podem ser percebidas e que a nossa tese poderá corroborar para que o ensino de Matemática, para surdos(as) e ouvintes, possa, de fato, ser acessível didaticamente, na perspectiva da TAD.

No estudo de Cruz (2019) são adotadas a TAD e a neurociência cognitiva como lentes teóricas para investigar os aspectos que permitem que estudantes surdos(as) desenvolvam a atenção necessária para aprender algo, no caso da pesquisa em questão, as relações trigonométricas no triângulo retângulo.

O seu olhar em relação à TAD nos interessa, principalmente quando ela destaca a dialética ostensivo e não ostensivos, à qual é utilizada no estudo como ferramenta de análise, com o propósito de estudar os mecanismos atencionais que favorecem a aprendizagem matemática do(a) estudante surdo(a). Cruz (2019, p.31, apud Lima, 2005) afirma que, "os mecanismos atencionais atuam de modo dinâmico, selecionando estímulos que chegam pelas vias sensoriais", mostrando, dessa maneira que, por meio dos órgãos dos sentidos[48], podemos estimular a atenção e que daí cabe ao(à) professor(a) analisar qual/quais mecanismos atencionais mais adequados, será/serão utilizado(s) para àquele(a) estudante e/ou para àquela turma.

Sobre os objetos ostensivos e não ostensivos, a autora os evoca no seu estudo, "na tentativa de averiguar quais são os estímulos certos para o aluno conseguir compreender o que está sendo proposto, enquanto ensino de um dado objeto matemático" (CRUZ, 2019, p.17). Dessa maneira, a partir da análise de livros didáticos de Matemática, *milieu* da sua investigação, a autora elenca

[48] Segundo Miranda et al. (2019) os órgãos dos sentidos são àqueles que permitem nosso conhecimento e interação com o mundo que nos cerca, possibilitando uma infinidade de sons, imagens, cheiros e sabores. [...] Esses órgãos permitem que os estímulos do meio ambiente sejam percebidos e desencadeiem diferentes respostas, sejam elas voluntárias ou autônomas. Muitas vezes, os órgãos dos sentidos podem funcionar também como órgãos efetores, por exemplo, na comunicação verbal ou simplesmente num olhar. São paladar, olfato, tato, audição e visão. Disponível em: http://repositorio.unesc.net/bitstream/1/7339/1/modulo6_3_2019.pdf Acesso em 11 de novembro de 2020.

os objetos ostensivos identificados nas obras, tais como as figuras, os gráficos e as tabelas que, segundo ela, auxiliam na compreensão da ideia matemática, representando o objeto não ostensivo.

Cruz (2019) traz questionamentos relevantes, fruto das suas inquietações quando cursava a licenciatura em Matemática:

> Como iria ensinar a um aluno surdo se eu enquanto professora de matemática não conheço sua língua materna? A disciplina Libras no meu curso de licenciatura, pelo quantitativo mínimo de créditos que há na matriz curricular, me oferece suporte para ensinar matemática a esse público?" (CRUZ, 2019, p.12).

Reflexões como essas fazem parte do cotidiano das pessoas que lutam por uma educação inclusiva, mas também para àqueles(as) que consideravam que não passariam pela experiência de ter, por exemplo, um(a) estudante surdo(a), em sua sala de aula. Aliás, é outro ponto colocado pela autora, ao revelar, em uma pesquisa realizada pela mesma, em 2015[49], sobre o desconhecimento dos(as) formandos(as) da Licenciatura em Matemática, de que a Libras fosse a língua natural dos(as) surdos(as), daí Cruz (2019) ressalta que

> O **domínio de Libras**, no processo comunicativo **entre professor e aluno é essencial** (e **uma condição necessária, mas não suficiente**) para que este último possa compreender o conteúdo matemático, o que reforça a despreparação na formação do futuro professor em relação ao aluno surdo. (CRUZ, 2019, apud CRUZ, 2015, p.12, grifo nosso)

Esse ponto tocado pela autora nos sinaliza a importância da formação continuada desse(a) docente, à qual deve possibilitar que, além de apropriação de metodologias que tornem o(a) estudante, protagonista do seu aprendizado, faça com que esse sujeito compreenda a diversidade que está presente nas salas de aula. O fato de, naquele momento, não ter um(a) estudante surdo(a), ou cego (a), ou com Transtorno Espectro Autista (TEA), por exemplo, não inviabiliza que o(a) se aproprie de conhecimentos e informações para promover iguais condições de ensino, para quando tiver esse(a) estudante em classe.

Teixeira (2019) amplia a importância da dialética dos ostensivos e não ostensivos, somando a presença dos objetos ostensivos sensíveis, contribuição teórica do seu estudo.

> A expressão "**ostensivos sensíveis"** deseja denotar os **objetos que sejam capazes** de **expressar, captar, favorecer e contribuir** para a **atividade matemática** (neste caso, a construção do número). Sensível como aquele que expressa, capta e sente a realidade e o que existe (TEIXEIRA, 2019, p.48, grifo nosso)

[49] CRUZ, A. J. Formação do professor de Matemática para ensinar alunos surdos. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2015.

A importância de se garantir a existência de objetos ostensivos sensíveis, na educação de surdos(as) e ouvintes, é justificado por essa autora, ao afirmar que esses objetos (os ostensivos sensíveis), deve guardar em si e imprimir naquilo que for tornar acessível, características capazes de potencializar a função do objeto em uso, revelando a capacidade de “expressar, captar, favorecer e contribuir” para que aconteça a construção do objeto matemático, em questão.

Assim, ao mergulhar em dois contextos educacionais, do Ensino Fundamental I, nos quais tinha uma escola regular, dita inclusiva com surdos(as) e ouvintes, e uma escola especializada para surdos(as), a pesquisadora investigou as praxeologias disponíveis e que eram utilizadas com o propósito de ensinar números a crianças ouvintes e surdas para, a partir dali elaborar situações que proporcionassem a construção do número pelas crianças, nos espaços supracitados, em uma perspectiva inclusiva.

À luz da TAD e recorrendo à dialética ostensivo e não ostensivo, Teixeira (2019) adotou-a para identificar como os objetos ostensivos se situavam nos *milieux* com o intuito de investigar como poderia transformá-los em objetos ostensivos sensíveis que se presentificassem na bagagem praxeológica utilizada pelo(a) professor(a).

O foco de atenção de Teixeira (2019) traz contribuições para nosso estudo, no que tange à característica dos sujeitos da pesquisa que são crianças surdas de pais ouvintes. Ou seja, “Estas crianças possuem língua natural diferente da língua materna, o que as diferencia, em termos linguísticos, daquelas crianças que, partilhando da mesma língua dos pais, iniciam a comunicação bem cedo dentro de casa e com os demais familiares” (Teixeira, 2019, p.127). Em se tratando de crianças e jovens surdos(as), isso acarretará alguns problemas, principalmente se a família não se comunica com a criança/jovem, na sua língua natural, afetando a sua escolarização, as relações interpessoais, dentre outras questões. Essa situação reverberará, inclusive, na alfabetização e letramento matemático, fazendo com que esta criança/jovem surdo(a) não se sinta pertencente à família, nem à escola e, por consequência, em outras relações sociais que poderão se tornar restritas ou até mesmo não acontecer. Cruz (2019) trouxe-nos a preocupação e um possível caminho, de o(a) docente se sentir corresponsável em estabelecer a comunicação com seu/sua estudante surdo(a). Afinal esse(a) docente se comunica com o discente ouvinte. O discente surdo(a) tem o mesmo direito de se comunicar diretamente com seu/sua professor(a).

Teixeira (2019, p.129) propôs no seu estudo sobre a construção do número, desenvolver quatro habilidades, assim nomeadas: “identificação do símbolo matemático; associação símbolo e quantidade; identificação do sinal; escrita das palavras número (lembrando-se que a criança surda aprende Libras como língua 1 e a escrita da Língua Portuguesa como língua 2)”. O cuidado da autora, ao elencar as etapas para se construir o conceito de número, para crianças surdas e ouvintes, nos chama a atenção para o cuidado que devemos ter, ao evidenciar quais habilidades se pretende desenvolver, considerando primordialmente a quem destinamos promover a aprendizagem. Se em nossa sala de aula teremos estudantes cegos(as) e videntes, eu terei que pensar em materializar as habilidades a serem trabalhadas, por meio de praxeologias matemáticas que atendam cego(s) e videntes, Se o(a) estudante cego(a) aprende por experiências táteis e áudio-descritivas, por exemplo, terei de pensar em artefatos e propostas que contemplem essas especificidades que se constituirão em uma ampliação de experiência de aprendizagem para os(as) estudantes videntes. Deve-se estar claro para o(a) docente que, ao trazer propostas inclusivas para a sala de aula, o tempo será, provavelmente, ampliado. É o que retrata Teixeira (2019), ao trazer a estrutura da sua experimentação com surdos(as) e ouvintes,

> O **tempo de referência não é o tempo didático**, **mas o tempo da aprendizagem**, isto é, o tempo a ser considerado é o tempo de aprendizagem dos alunos, e não o tempo oficialmente instituído para cada conteúdo. Neste contexto especializado, faz-se necessário adaptar-se aos estudantes. (TEIXEIRA, 2019, p.130, grifo nosso)

Essa questão acerca do tempo didático X tempo de referência X tempo de aprendizagem foi apontada por alguns/algumas dos(as) nossos(as) autores(as), como aspectos que engessam e prejudicam a promoção de uma educação “dita” inclusiva. Quando Andrade (2012) nos sinaliza sobre a obrigatoriedade **de cumprir integralmente o programa estabelecido** para uma dada posição do currículo escolar na carga horária prevista; a obrigatoriedade de realizar a avaliação, tendo parte dela comum com todas as classes da mesma série de estudos; por exemplo, já demonstra que, em se tratando de educação na qual se preconiza incluir e considerar a diversidade, que propostas como essas não funcionam e maquiam a realidade do que acontece nas salas de aula. Como ajustar isso, considerando essa demanda que é real e necessita atenção para que aconteça, de fato a educação inclusiva?

Teixeira (2019) propõe em sua pesquisa a possibilidade de mitigar o ostensivo língua dominante, que era a Língua Portuguesa, para que surdos(as) e ouvintes pudessem participar, em *pari passu* da construção do número, sem haver prejuízo para ambos.

> Como as crianças surdas ainda estavam aprendendo Libras, a professora[50] não utilizava demasiadamente a língua de sinais, tampouco a Língua Portuguesa. Isto tornou possível a realização de uma aula para surdos e ouvintes sobre a construção do número, não se fazendo uso de maneira preponderante de nenhuma língua (em algumas oportunidades utilizava-se Língua Portuguesa com os alunos ouvintes, em outros momentos, Libras com os alunos surdos), suprimindo-se o objeto ostensivo "língua dominante". A mitigação do uso ostensivo de uma língua não prejudicou a comunicação.
> Pode-se afirmar que a Língua Portuguesa era um objeto sensível ao aluno ouvinte, mas não sensível ao aluno surdo, ao passo que a Libras era sensível ao aluno surdo e não sensível ao aluno ouvinte naquele contexto observado. (TEIXEIRA, 2019, pp. 130-131)

O contexto trazido por Teixeira (2019) foi possível, por se tratar de uma turma relativamente pequena, mas que mesmo assim demandou um esforço da professora e pesquisadora para que o propósito de construir o número acontecesse. Foi possível equilibrar o uso da língua dominante. Cabe-nos trazer essa e outras experiências para o espaço e realidade que nos propusemos investigar, na tentativa de apresentar possíveis caminhos a se trilhar.

3.4. Síntese da Estação Didática III

Esta Estação Didática nos permitiu conhecer as diversas formas de realizar e conceber o PEP-FP, fosse na formação inicial e/ou na continuada. Alguns pontos foram comuns aos/às autores(as), ao afirmarem que, ao colocar o PEP-FP em funcionamento, os(as) participantes da pesquisa revelaram defasagem no conhecimento, dificuldades em realizar pesquisas, lacunas de informação e desconhecimento sobre os saberes em foco, foram alguns dos aspectos evidenciados.

É fato que as pessoas sempre terão lacunas na sua formação e, por isso, o relato dos desenvolvimentos dos PEP nos permitiram refletir sobre o que queremos com a aplicação de um PEP-FP. Sinalizar lacunas? Evidenciar falhas na formação desses sujeitos? Nós mos que o PEP-FP pode ir mais além. O MER deve prever o que gostaríamos de levar como referência para estudar, mas devemos estar abertos(as) para identificar o que esse sujeito nos oferta para dali explorar.

Na nossa revisão de literatura, algumas restrições foram apontadas como àquelas que impossibilitaram à implementação do PEP-FP, assim como o desenvolvimento do paradigma

[50] Destacamos que no contexto supracitado, as escolas municipais e estaduais de Salvador não disponibilizam intérprete de Libras para estudantes surdos(as), o que difere da rede federal de ensino. No IFBA, por exemplo, só no campus no qual ocorreu esta pesquisa, dispomos de uma equipe de dezessete intérpretes para atender a vinte e seis surdo(a)s, além do(a)s eventos promovidos pela nossa, os quais buscamos torná-los acessíveis para este público.

de questionamento do mundo. Restrições como a que Benito (2019) ressalta sobre a exigência das escolas para que sejam ministrados os conteúdos, dentro de períodos pré-determinados pela coordenação; em Oliveira (2020) são apresentadas a problemática de base e a incompatibilidade do estudo epistemológico, advindo de uma das suas referências, que apresenta elementos trigonométricos avançados que não vivem no 1º semestre do curso de licenciatura em matemática da UEFS e nem no Ensino Médio, lócus da sua investigação. Aspectos como os apontados pelos(as) autores(as), serviram como pontos de reflexão para a nossa escrita e a nossa ação-reflexiva na experimentação realizada.

Na Estação Didática IV a seguir nos debruçaremos no Modelo Epistemológico de Referência de Sequências.

ESTAÇÃO DIDÁTICA IV: MER DE SEQUÊNCIAS

Que possamos enxergar a matemática como uma prática cambiante e múltipla e não como um saber transcendente, portanto a-histórico. (ROQUE, 2012)

Ao propor um estudo histórico-epistemológico acerca do saber sequências, nesta Estação Didática, buscamos, por meio da história da Matemática, mostrar como esse saber surgiu e como foi se constituindo ao longo do tempo. Reiterando e parafraseando Freire (2016), afirmamos que é preciso, de fato, olhar o passado para erguer um futuro repleto de sapiência. O passado é importante para nós fornecer bases sólidas, para a construção do presente, visando um futuro promissor. E no que se refere à lente teórica-metodológica que adotamos, investigar a história desse saber nos mobiliza a questionar o mundo e revelar a razão de ser do objeto matemático em questão.

O estudo histórico-epistemológico do saber sequências vai corroborar com a construção do MER desse objeto. Sabe o que isso quer dizer? Quer dizer que escavamos, como se fôssemos arqueólogas(os)[51], e trouxemos à luz, conhecimentos que se fazem necessários ser socializados. Esperamos que você se sinta encantado(a) em realizar essa viagem!

4.1. Navegar (na história do conhecimento) é preciso!

Navegar é preciso. E quando se refere à história do conhecimento sobre o saber sequências, é indispensável que investiguemos documentos e identifiquemos nos registros o surgimento das ideias que deram origem ao que hoje denominamos como sequências.

Conhecer a história do saber em questão, foi demasiadamente importante pois, ao longo do doutorado, algumas inquietações surgiram sobre a necessidade de trazer o estudo de funções antecedendo ao estudo de sequências.

Mas, no estudo histórico, buscando as raízes do conhecimento genuíno, tomando como referência a história da Matemática sob as lentes de Roque (2012) e também sob a perspectiva das matrizes africanas, nos permitiu enxergar que poderíamos adotar outros parâmetros.

---

[51] "[...] os arqueólogos estão às voltas com a material cultural, [...]. Para o arqueólogo, o passado é, antes de tudo, matéria: objeto, monumento, templo, túmulo, esqueleto humano, mas também fossa culinária, pegada, pólen. [...] É também uma inscrição em pedra, um manuscrito ou um impresso em uma língua cujo código é compreensível. Ou seja, no conjunto de suas atividades de investigação, ambos estão relacionados em todo e qualquer traço ou evidência do ser humano que possa identificar e ajudar a reconstituir um passado. Disponível em https://www.redalyc.org/journal/5524/552459228002/html/ Acesso em 23 de setembro de 2021.

Essa forma de enxergar e investigar como o conhecimento se apresentava ao longo da história, analisando-o sob diferentes referenciais históricos, foi inspirado no paradigma que Chevallard (2013) intitula de questionamento do mundo. Afinal, ver a história por meio de outros olhares nos possibilitou conhecer o mundo, em específico o saber sequências, através de questionamentos que nos foram provocados.

Elegemos, assim, estudiosos(as) que traduzissem e trouxessem nos frutos das suas pesquisas, elementos que fundamentasse o nosso estudo dentro da TAD.

Almouloud (2015, 2017, 2019) foi o autor o qual, a partir das suas origens identitárias, me provocou a magnitude de investigar a história da gênese do saber matemático, aqui denominado de sequências, pela ampla lente da história do meu, dos nossos ancestrais. A história do conhecimento que nós trazíamos e estavam/estão sacramentadas nas formações de professores(as) de Matemática, nos livros didáticos, entre outras literaturas que só visibilizam o conhecimento na perspectiva eurocêntrica, tinha que ser rompida, para dar vazão às múltiplas contribuições advindas de outras civilizações também.

Essas inquietações foram externadas quando eu decidi realizar duas formações continuadas, às quais mexeram demais comigo: AfroEducativa - Formação Pedagógica[52], através da Escola AfroEducativa Maria Felipa e o curso de formação de professores(as) Canteiro de Obras Pretas[53], por meio de um projeto do IFBA, *campus* Salvador, ambas no ano de 2021. Tais formações revelaram-me, dentre outras questões, a necessidade de propor um estudo histórico-epistemológico coerente com os nossos discursos e o que defendemos na Didática da Matemática.

---

[52] Trata-se de uma série de propostas de formações afrocentradas para as relações étnico-raciais, promovida pela Escola Afro-brasileira Maria Felipa (em Salvador – Bahia) pautada na afetividade, ancestralidade e profundidade teórico-prática dos nossos referenciais negros e indígenas. Disponível em: https://www.even3.com.br/afroeducativaformacaomariafelipa/ Acesso em 22 de setembro de 2021.

[53] O Canteiro de Obras Pretas é parte das ações do grupo de pesquisa Muanzi, focado na gestão de propostas inventivas e fortalecedoras de ações afirmativas no IFBA. Consiste na realização de um curso de formação e trocas pedagógicas com professorxs da Educação básica, focado na fertilização da escola com as epistemes negras e indígenas. É um projeto comprometido com a promoção de justiça, face ao sistemático epistemicídio imperante na educação monocultural brasileira, visto que nossos estudantes têm direito, assegurado pela Constituição Federal, artigos 210 e 242, e pelas Leis 10.639/03 e 11.645/08, ao reconhecimento na escola da contribuição das outras matrizes que nos constituem como nação brasileira. Disponível em: https://www.even3.com.br/canteiroobraspretas/ Acesso em 22 de setembro de 2021.

4.2. Estudo histórico-epistemológico de Sequências

Para tornar a leitura mais didática, dividimos esse item em dois subtópicos. O primeiro se dedica a apresentar quais são as fontes históricas adotadas e o segundo revela como os vestígios do saber matemático em estudo aparecem ao longo da história, em especial, da Matemática.

4.2.1. Fontes históricas adotadas

Um dos documentos adotados nesse estudo foi a coleção *História Geral da África* – HGA[54] - (Unesco) que trazem como referências, 2/3 de pesquisadores(as) africanos(as) e 1/3 de pesquisadores(as) da comunidade europeia, partindo do princípio de que, todos(as) os(as) editores(as) dos volumes, eleitos(as) pela Comissão, foram pesquisadores(as) do continente africano.

Um aspecto relevante a considerar na leitura da HGA, trazida na coleção, é que

> **A abordagem não pode ser dogmática, e sim problemática, aberta, buscando o conhecimento atual sobre o assunto**, de acordo com o estado atual das pesquisas, suas tendências, sem omitir indicações, quando necessário, sobre divergências entre os especialistas e o que ainda precisa ser conhecido em pesquisas futuras. (UNESCO, 1970 apud Barbosa, 2018, grifo nosso)

Assim, a problematização do que trazida pela história, ultrapassa a ideia de simplesmente narrar e/ou trazer casos pitorescos. É o que é confirmado por Roque (2012), na apresentação da sua obra intitulada *História da matemática: Uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas*

> Quase todos os livros disponíveis em português que narram sua história seguem uma abordagem retrospectiva, que parte dos conceitos tais como os conhecemos hoje para investigar sua origem. Assim, surgem afirmações como "o primeiro a descobrir esta fórmula foi o matemático X"; ou "este resultado *já* estava presente na obra de Y, ou na época de Z". Esse tipo de informação, além de ter pouca relevância, **oferece uma imagem deturpada da matemática,**
> **como se ela fosse uma ciência de conceitos prontos, dados *a priori*, que os povos antigos "ainda" não tinham descoberto ou não tinham possibilidade de conhecer**. **Seus resultados e ferramentas possuiriam, assim, antecedentes e precursores, personagens visionários**, capazes de vislumbrar ideias que só seriam entendidas de modo preciso muito depois de seu tempo. (ROQUE, 2012, p.10, grifo nosso)

Forde (2008, p. 47-48) nos afirma que "a ausência de registros de uma matemática dedutiva não significa a ausência dessa matemática". E, Kizerbo (1982, p.369 apud Forde, 2008) continua ratificando que "as fontes da história da África são nitidamente complementares, tanto

---

[54] A coleção *História Geral da África* (HGA) é uma obra dividida em oito volumes - média de 900 páginas por volume - escrita por 350 especialistas internacionais em história da África. Não se trata de um ajuntamento de artigos, mas de um trabalho coletivo que, sob auspícios da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco), durou cerca de 35 anos em sua primeira fase, entre 1965 e 1999. Disponível em: https://www.scielo.br/j/tem/a/jxmyrvdWdvxZJVqnvkr3FGm/?lang=pt Acesso em: 24 de setembro de 2021.

que cada uma delas, isolada, apresenta-se com frequência mutilada, transmitindo apenas uma imagem imprecisa do real, que só a intervenção de outras fontes pode ajudar a definir". Assim, devemos adotar o que é preconizado por Bloch (2001) e Ginzburg (2002) apud Ford (2008), sobre o uso de uma variabilidade de fontes que é imprescindível à historiografia africana e, neste caso, para reconstituirmos uma história da Matemática na perspectiva dos nossos ancestrais, os povos africanos.

Desnudados(as) de alguns pré-conceitos e endossando a indispensabilidade de termos fontes diversas a serem investigadas, pesquisamos o objeto matemático em questão, buscando identificar vestígios, desde a pré-história da África até o século XX, presentes na coleção *História Geral da África* e do período histórico que vai da Mesopotâmia até o século XIX, advindo da obra de Roque (2012).

4.2.2. Vestígios do saber Sequências presentes na História

Identificar vestígios é de suma importância para a história. Para tal, se faz necessário ter fontes confiáveis. Em se tratando de buscar vestígios que remetam ao saber sequências, estar atento(a) ao contexto de onde/como se desenvolve o conhecimento é essencial. Mas também, dar atenção às possíveis formas de apresentação dos registros, sejam por meio de padronização, sistematização, organização, enfileiramento associadas a traçados, desenhos, números e figuras, são caminhos para investigarmos a sua presença em espaços não-matemáticos ou matemáticos. Outro aspecto importante é trazido por Roque (2012) ao afirmar que desconstruir os mitos e lendas é imprescindível. Mas, para isso, se faz necessário que as obras que reproduzem tais narrativas caiam em desuso e que os estudos trazidos pelos(as) pesquisadore(as), em especial, os(as) historiadores(as) comprometidos(as) em revelar a história acerca das diversas perspectivas, revelem a não hegemonia do eurocentrismo. Essa autora manifesta também o papel social e político que a história tem, ao mostrar as múltiplas faces de como foram desenhadas as construções históricas do conhecimento pela humanidade.

> **A partir do século XVI, a história foi escrita,** muitas vezes, com **o intuito de mostrar que os europeus são herdeiros de uma tradição já europeia,** desde a Antiguidade. Nesse momento, construiu-se o **mito da herança grega**, que serviu também para responder a demandas identitárias dos europeus. Entender o como e o porquê de sua construção nos ajuda a compreender que **o papel da história não é acessório na formação de uma imagem da matemática: sua função é também social e política**. (ROQUE, 2012, p.14, grifo nosso)

Partindo do referencial da história escrita e coadunando com o que é trazido por Roque (2012) sobre a insuficiência de informações sobre o que foi produzido pelas civilizações antigas, tomaremos como parâmetro para a investigação, todos os registros escritos, como é destacado por essa autora

> **As fontes para o estudo das civilizações antigas são escassas e fragmentadas**. Historiadores e antropólogos discutem, há tempos, como construir um conhecimento sobre essas culturas com base nas evidências disponíveis.
> Obviamente, **seria muito difícil estudar culturas cuja prática numérica fosse somente oral**. Como nosso objetivo é relacionar a história dos números com a história de seus registros, é preciso **abordar o nascimento da escrita**, que data aproximadamente do **quarto milênio antes da Era Comum.** (ROQUE, 2012, p.25, grifo nosso)

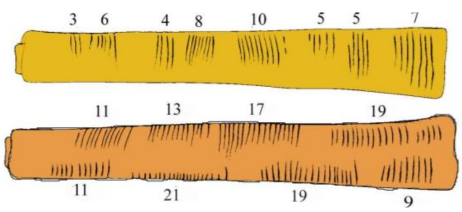
Assim sendo, tomaremos como referências de Roque (2012) e a coleção HGA (UNESCO) para caracterizar os marcos históricos e civilizatórios, identificando os elementos que nos forneçam vestígios sobre o saber sequências ou que remeta às ideias a ele associadas.

4.2.2.1. Vestígios na Pré-história da África

Período caracterizado pela presença dos nossos ancestrais neolíticos que viviam da economia de coleta, mas no qual temos pistas de que já manipulavam a cerâmica, devido os registros de fragmentos de possíveis utensílios, com designs contendo padrões decorativos, nos quais nota-se a presença dos primeiros registros.

Gerdes e Djebbar (2007) refere-se a um registro de sequências, datadas de, pelo menos, 20.000 anos antes da era cristã, no osso de Ishango (atual Congo) onde estavam gravados vários tracinhos.

Figura 18: Ilustração do Osso de Ishango



Fonte: Gerdes e Djebbar (2007)

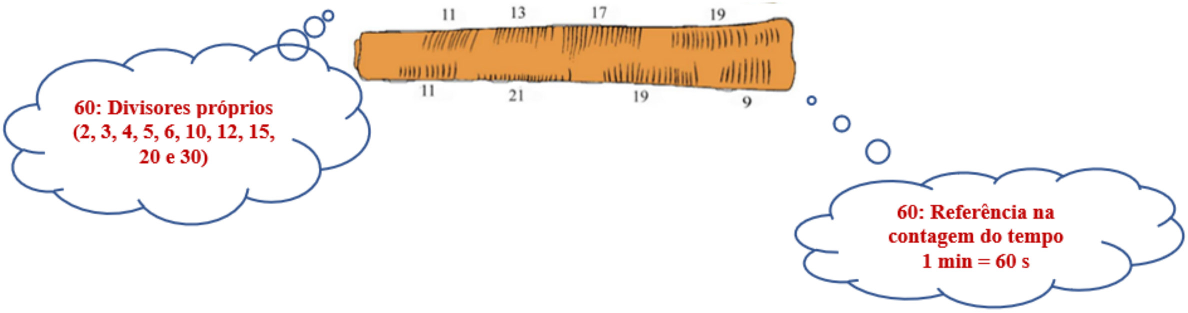
Podemos identificar alguns tipos de sequências, como 11, 13, 17, 19 que são finitas, formadas por números ímpares, primos e seus elementos estão na ordem crescente. Gerdes e Djebbar (2007) apresentam outras características provenientes dos traços do osso de Ishango,

> Observando as quantidades, pode-se dizer que houve algum interesse em duplicação (3 e 6, 4 e 8, 5 e 10), [...]. Na última fila veem-se quantidades correspondentes a 10+1, 20+1, 20-1, e 10-1. Talvez um sistema emergente de numeração com base dez? Surpreendentemente, **as somas das quantidades das duas filas** no verso **não são somente iguais**, **11 + 13 + 17 +19** = **11 + 21 + 19 + 9**, mas **são iguais a 60**, esse número com muitos divisores próprios (2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20 e 30), que ainda

> hoje se utiliza na contagem do tempo (um minuto tem 60 segundos...). (Gerdes e Djebbar, 2007, grifo nosso)

Aqui é destacado um aspecto muito importante que os nossos ancestrais nos trazem: Qual o sentido de escrever ou elaborar sequências de números, objetos ou o que quer que seja? Nos registros colocados nos ossos que datam mais de duas dezenas de milhares de anos antes da era cristã, são fornecidos indícios que consistiam em possíveis formas de registrar suas descobertas, por meio de observações e estudos que faziam. Olha quantas informações estavam contidas em apenas “um lado” do osso?

Figura 19: Ilustração de "um lado" do Osso de Ishango



Fonte: Gerdes e Djebbar (2007)

Sutton (2010, p.548) afirma que “embora tenha sofrido variações, a tradição *wavy line* e *dotted wavy line* (linha ondulada e linha ondulada pontilhada) é característica o suficiente para ser distinguida de outros tipos mais recentes de cerâmica dessas regiões” e que, tais padrões “podem ter sido inspirados pelos cestos, que provavelmente eram usados para carregar os peixes após a pesca”, coadunando com as formas que viveram naquele momento.

Notamos, ao longo dos períodos históricos da civilização africana que, a cerâmica se constituiu na “tela”, na qual os egípcios deixaram suas marcas artísticas, mas demonstraram, principalmente, seus conhecimentos matemáticos, contemplando a aritmética, a álgebra e a geometria. Os artefatos egípcios (Figura 20) ratificam o quanto a matemática, em especial, os aspectos que revelam a simetria, assim como o sequenciamento de imagens nos traduzem os estudos avançados desses povos.

Figura 20: Artefatos do Egito do período pré-histórico[55]

Fonte: Stringfixer (2021)

4.2.2.2.Vestígios na Mesopotâmia e África Antiga

Nesse item trazemos como civilizações antigas, segundo Roque (2012) e a coleção HGA, a Mesopotâmia e a África Antiga, dando destaque ao antigo Egito.

Roque (2012) considera a Mesopotâmia e a do antigo Egito como as mais conhecidas por possuir registros escritos.

> Por volta do final do quarto milênio a.E.C[56]., **os egípcios registravam** nomes de pessoas, de lugares, de bens materiais e **de quantidades**. Provavelmente, nesse momento, havia algum contato entre as duas culturas, o que não quer dizer que o surgimento da escrita e do sistema de numeração egípcio, já usado então, não tenha sido um fato original. **Os registros disponíveis são mais numerosos para a matemática mesopotâmica do que para a egípcia**, provavelmente devido à **maior facilidade na preservação da argila usada pelos mesopotâmicos do que do papiro, usado pelos egípcios**. (ROQUE, 2012, pp.26-27, grifo nosso)

Apreende-se que, registrar as quantidades já fazia parte da rotina dos povos egípcios, porém o material no qual esses registros eram feitos, fez a diferença na preservação e manutenção de mais vestígios sobre o que fora produzido por esses povos. Roque (2012) mostra também a relação da escrita com a matemática, no sentido de quantificar, para os povos mesopotâmicos.

> Os primeiros registros que podem ser concebidos como um tipo de escrita são provenientes da Baixa Mesopotâmia, onde atualmente se situa o Iraque. **O surgimento da escrita e o da matemática nessa região estão intimamente relacionados**. **As primeiras formas de escrita decorreram da necessidade de se registrar quantidades**, **não apenas de rebanhos**, mas também de **insumos relacionados à sobrevivência** e, sobretudo, **à organização da sociedade**. (ROQUE, 2012, p.25, grifo nosso)

[55] Artefatos do Egito do período pré-histórico, 4400–3100 a.C: no sentido horário a partir do canto superior esquerdo: uma estatueta de marfim Badariana, um frasco Naqada, uma estatueta de morcego , uma paleta de cosméticos , uma faca de sílex e um vaso de diorito Informação e imagem extraído de: https://stringfixer.com/pt/Art_of_ancient_Egypt Acesso em: 22 de novembro de 2021

[56] Atualmente, tem-se usado “antes da Era Comum” no lugar de “antes de Cristo” com o fim de neutralizar conotações religiosas. (Roque, 2012, p.24)

Nota-se que o registro de quantidades tinha uma intencionalidade muito importante que está associada à noção de sequências – estabelecer uma organização.

El -Nadoury e Vercoutter (2010) destaca que a dedicação à matemática pelos egípcios antigos era tamanha que os mesmos a utilizavam como ciência para ter precisão nas medições a serem realizadas em suas construções arquitetônicas. Assim, a matemática, nas formas da aritmética, da álgebra e da geometria surgem através da necessidade prática de dar conta de construir a arquitetura egípcia.

Dois documentos marcam esse período da HGA e que são evidenciados até os dias atuais presentes, que são os papiros de Moscou e Rhind. Muita Matemática foi apresentada e explorada nele. Destacaremos aqui aquela que nos remete ao nosso objeto de estudo.

> Do Médio Império (-2000 a -1750) chegaram-nos dois importantes papiros matemáticos: o de Moscou e o Rhind. [...] **Não existia o zero**. É interessante notar que **os símbolos egípcios para as frações 1/2, 1/3, 1/4, e assim por diante, originaram- se no mito de Hórus e de Set**, em que um dos olhos de falcão de Hórus foi arrancado e cortado em pedaços por Set. Esses **pedaços** é que simbolizam certas **frações**. (EL -NADOURY; VERCOUTTER, 2010, pp.139-140, grifo nosso)

Figura 21: Olho de falcão de Hórus, à esquerda e olho fragmentado, à direita

Fonte: Amino apps[57] (2021)

Notamos que os “pedaços” nos quais foi cortado o olho de Hórus, não foram aleatórios, mas tinha toda uma noção matemática, bem peculiar dos egípcios. A sequência formada por ½, ¼, 1/8, 1/16, 1/32, 1/64, apresenta a propriedade de dividir, um dividir preciso, sempre por 2. Essa era uma prática comum dos egípcios, como afirmam El -Nadoury e Vercoutter (2010), onde eles realizavam a duplicação, ou seja, reduziam todas as operações à séries de multiplicações e divisões por dois, estratégia que possibilitava rapidez, estruturação de uma tabela para consulta, e possibilitava que as pessoas a adotassem para as diversas situações, sem a necessidade de realizar cálculos ou ter que decorá-los.

[57] Disponível em: https://aminoapps.com/c/naturalmentebruxa/page/blog/o-olho-de-horus/3Jql_B0uBu7dPvlzw65aEkW1v6r6VZMP8L Acesso em 12 de abril de 2021

Essa precisão é identificada nas construções arquitetônicas, nos mitos africanos, no cultivo das suas terras também.

> Não é de surpreender, portanto, que os **escribas dedicassem uma enorme quantidade de tempo** a manter **registros referentes às áreas de terras cultivadas**, **quantidade de produtos disponíveis** e **sua distribuição, quantidade e qualificação do pessoal** e assim por diante. O **método de cálculo dos egípcios era simples**. (EL - NADOURY; VERCOUTTER, 2010, p.140, grifo nosso)

Percebe-se um constituir de uma matemática muito minuciosa, atenta aos mínimos detalhes, como podemos perceber na ação dos escribas, em registrar atividades diárias que faziam parte da comunidade e que já se via a necessidade de sistematizá-las, para que outras pessoas otimizasse o tempo, ao ter acesso àquelas informações, podendo inclusive, ampliá-las, a partir do que foi feito. Mais uma vez, verificamos que a noção de sequência pode ser associada à ideia de sistematizar, uma ação frequente nas atividades desenvolvidas pelos egípcios.

Mokhtar (2010, p.858) destaca que o Egito não se fechou às outras culturas neste período que denominamos de África Antiga, mas elucida que “a civilização repousa em bases africanas; mostra igualmente que o Egito, que é uma parte da África, foi outrora o principal centro da civilização universal, de onde se irradiaram a ciência, a arte e a literatura, influenciando principalmente a Grécia”.

E esse legado que a civilização egípcia forneceu à civilização grega, se faz necessário ser destacada, principalmente no que se refere às contribuições na área científica.

> **Nos domínios da matemática (geometria, aritmética etc.),** da astronomia e **da medição do tempo (calendários etc.**), da medicina, da arquitetura, da música e da literatura (narrativa, lírica, dramática etc.), **a Grécia recebeu, desenvolveu e transmitiu ao Ocidente boa parte da herança egípcia** – do Egito faraônico e ptolomaico. Por intermédio da Grécia, a civilização do antigo Egito entrou em contato não apenas com a Europa, mas também com a África do Norte e mesmo com o subcontinente indiano (MOKHTAR, 2010, p.858, grifo nosso)

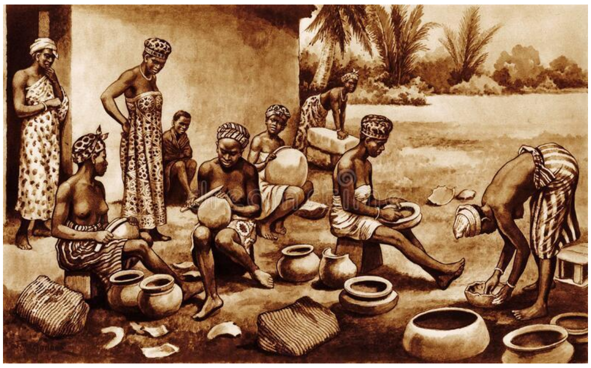
Percebe-se o quanto a África, em especial a civilização egípcia contribuiu com o conhecimento científico da humanidade, e como se faz necessário reconhecer a origem identitária que nos revela a importância dos nossos ancestrais para os conhecimentos que hoje utilizamos, mas que, por desconhecer a sua gênese, perdeu-se a razão de ser, como apontado por Almeida (2018), que vai reverberar na falta do sentido do saber a ser ensinado às/aos nossos(as) estudantes.

El-Nadoury e Vercoutter (2010) revelam o início da presença de padrões decorativos, assim como estátuas e esfinges, em vários sítios sírios e palestinos, tais como *Ras Shamra*, *Qatna* e *Megido*, caracterizando os elementos pertinentes à arte egípcia.

Anfray (2010) nos expõe a riqueza presente nas cerâmicas presentes nos sítios axumitas (Figura 22), demonstrando como elas foram encontradas, mas revelando aspectos matemáticos presentes na forma de confeccioná-las. Sobre essas cerâmicas,

> Em inúmeros potes, o acabamento da face exterior é feito em cores opacas. Muitos são polidos com pedra, enquanto outros apresentam-se revestidos de vermelho. Não há evidências a indicar o uso do torno. Os vasos têm diversos tamanhos, variando de minúsculos copos a vasilhas de 80 cm de altura. Os jarros, vasos, cântaros, gamelas, bacias e taças nem sempre se apresentam decorados. Quando isso acontece, a decoração consiste geralmente em **desenhos geométricos gravados, pintados, modelados ou estampados.** Em sua maioria, **os padrões são simples: grinaldas, ziguezagues, círculos agrupados, xadrez, espirais, barras etc**. Raramente aparecem temas naturalistas: espigas de milho, pássaros e serpentes modelados. Certas decorações têm significado simbólico óbvio, como os braços moldados nas bordas dos vasos. (ANFRAY, 2010, pp.389-390, grifo nosso)

Figura 22: Mulheres confeccionando potes africanos



Fonte: pt.dreamstime.com (2021)

Nota-se os avanços da civilização egípcia na apropriação de materiais que começam a fazer parte do seu cotidiano, desde a cerâmica, à qual é explorada em todas as suas potencialidades e tornando-se útil para preparar recipientes, dentre outros utensílios e adornos, como também trazendo em si a expressão artística, mostrando inclusive, os conhecimentos na matemática.

Ao sair do período Neolítico, transitar da Idade dos Metais e chegar na Idade do Ferro[58], Wai-Andah (2010) nos sinaliza que houve um crescimento em vários partes do continente africano, onde se destacava o surgimento de indústrias de transição nas quais se encontravam escórias de ferro, lâminas de faca, fragmentos de flechas e de pontas de lança, anzóis e braceletes, pedras-martelo, utensílios em forma de machado ou de enxó, discos ou anéis de pedra, mós e pedras de polir, evidenciando a ampliação de instrumentais que eram elaborados a partir novos

[58] Wai-Andah (2010) destaca que os traços da Idade do Ferro Antiga na África ocidental podem ser divididos, no plano tipológico e, em certa medida, cronológico e estratigráfico, em conjuntos caracterizados pela presença de: 1. cerâmica e utensílios de ferro e de pedra polida; 2. cerâmica, ferro e/ou outros metais, por vezes relacionados a práticas funerárias especiais (jarros); 3. cerâmica unicamente.

elementos que eram escavados da natureza. Os nossos ancestrais faziam um excelente uso deles, sem perder de vista que tais utensílios tinham que ter funcionalidade garantida, associada à estética, algo peculiar na criação e construção africana-egípcia.

> A maior parte das características da decoração desses estilos – **faixas de impressões oblíquas estampadas a pente**, **gravações entrecruzadas e entrelaçadas, triângulos hachurados gravados**, falsos relevos, **ranhuras paralelas** etc. – também são típicas dos complexos da Idade do Ferro Antiga descobertos em Taruga, nos sítios reconhecidos por Lebeuf no lago Chade, em Sindou e nos níveis 2 e 3 de Ntereso, assim como nas grutas de Serra Leoa. (WAI-ANDAH, 2010, p.678, grifo nosso)

É notório o desafio de esculpir arte em peças de ferro, garantindo por meio de uma padronização com elementos matemáticos como triângulos, ranhuras paralelas, dentre outras figuras, uma estética peculiar ao estilo egípcio.

4.2.2.3. Vestígios presentes na Grécia

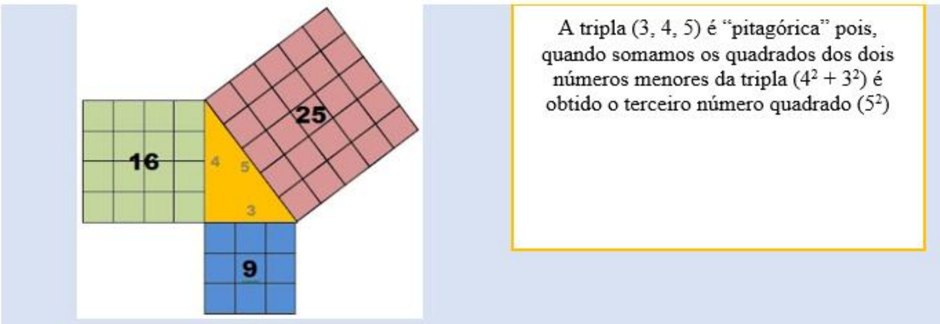
Mergulhar na história do saber sequências dentro da Grécia é a oportunidade de desconstruir vários mitos e lendas que o eurocentrismo nos impôs enquanto sociedade e que vários(as) estudiosos(as) ratificaram e os livros didáticos reproduziram. Roque (2012) revela aspectos que descontroem o que até então nos ensinaram e que, ainda hoje repetimos para nossos(as) estudantes.

Iniciemos pelas Triplas Pitagóricas. Isso mesmo! A forma correta de denominar o equivocado teorema de Pitágoras é Triplas Pitagóricas. Aqui são trazidos vestígios de alguns povos, que antecederam os gregos, e que não tiveram autoria reconhecida. O “Teorema de Pitágoras” é um deles, como afirma Roque (2012, p.86): “O quadrado da hipotenusa é igual à soma dos quadrados dos catetos. Hoje se sabe que essa relação era conhecida por diversos povos mais antigos do que os gregos e pode ter sido um saber comum na época de Pitágoras”, ou seja, o grego Pitágoras recebeu um crédito por algo que não descobriu. Mas um aspecto muito importante é apresentado: o teorema não é teorema, mas uma tripla.

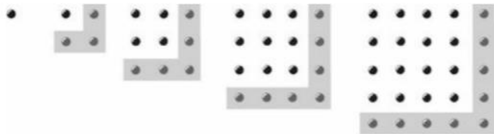
> A demonstração desse teorema, encontrada nos Elementos de Euclides, faz uso de resultados que eram desconhecidos na época da escola pitagórica (ver Capítulo 3). Não se conhece nenhuma prova do teorema geométrico que tenha sido fornecida por um pitagórico e parece pouco provável que ela exista.
> Burkert afirma que o teorema “de Pitágoras” era um resultado mais aritmético que geométrico. Quando falamos de aritmética nos referimos ao estudo de padrões numéricos que estavam no cerne da matemática pitagórica e que dizem respeito aos números figurados. Não deve ter havido um teorema geométrico sobre o triângulo retângulo demonstrado pelos pitagóricos, e sim um estudo das chamadas triplas pitagóricas. **O problema das triplas pitagóricas é fornecer triplas constando de dois números quadrados e um terceiro número quadrado que seja a soma dos dois primeiros.** Essas **triplas são constituídas por números inteiros que podem ser associados às medidas dos lados de um triângulo retângulo**. (ROQUE, 2012, p.86, grifo nosso)

E as triplas pitagóricas, no seu formato numérico, nos fornecem um bom exemplo de padrões numéricos que simbolizam um tipo de sequência, que possui algumas peculiaridades, como é percebido nas Figuras 23 e 24 que seguem: (3, 4, 5), (5, 12, 13), (7, 24, 25), (8, 15, 17), (9, 40, 41), (11, 60, 61), (12, 35, 37), (13, 84, 85), (16, 63, 65), (20, 21, 29), … O embrião da tripla pitagórica tem seu início no terno (3,4,5), que forma o clássico triângulo "pitagórico" (Figura 23), o qual vai gerar uma sequência com algumas peculiaridades. Uma tripla pitagórica (a, b, c) será dita primitiva se os números a, b e c forem primos entre si. A tripla primitiva mais conhecida entre todas é (3, 4, 5).

Figura 23: Tripla pitagórica primitiva



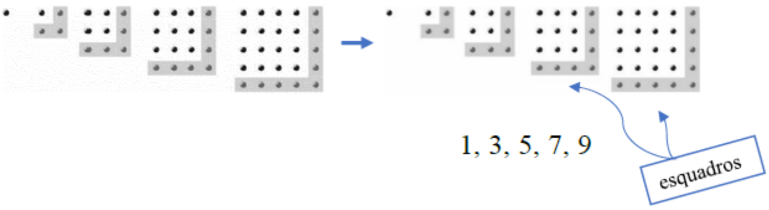
Fonte: Ciência de garagem[59] (2020)

> O problema das triplas pitagóricas é fornecer **triplas constando de dois números quadrados e um terceiro número quadrado** que **seja a soma dos dois primeiros**. Essas triplas são constituídas por números inteiros que podem ser associados às medidas dos lados de um triângulo retângulo.
>
> 
>
> Provavelmente, os pitagóricos chegaram a essas triplas por meio do *gnomon*, que era sinônimo de números ímpares, formados pelas diferenças entre números quadrados sucessivos. Os *gnomons*, que podem ser vistos como esquadros, forneciam uma técnica para a realização de cálculos. (ROQUE, 2012, pp.95-96, grifo nosso)

Nota-se que a relação aritmética das triplas pitagóricas podem ser visualizadas nos *gnomons* presentes nos números figurados quadrados.

59 Disponível em https://cienciadegaragem.blogspot.com/2018/05/as-triplas-ou-ternos-pitagoricos.html Acesso em: 22 de março de 2020.

Figura 24: Sequência dos quadrados e Gnomons



Fonte: Adaptado de Roque (2012)

Vê-se o quanto os gregos se beneficiaram com o que foi desenvolvido pelos egípcios e outros povos antigos. Mesmo a história pecando por dar a autoria indevida, as triplas pitagóricas nos revelam como os egípcios notavam a presença de padrões na natureza e "brincavam" com as mesmas, estruturando sequências e destacando as suas propriedades.

4.2.2.4. Vestígios presentes na Antiguidade e Idade Média

Na África, nos séculos XII e XIII, as sequências se apresentavam por meio das tábuas astronômicas, contribuições andaluza e magrebina para o mundo Ocidente. Tábuas astronômicas eram, segundo Velásquez-Toribio e Oliveira (2020), tabelas práticas, nas quais se apresentava de forma resumida os parâmetros necessários para determinar a posição dos planetas, do Sol e da Lua.

Talbi (2010) nos revela as nações e povos que "beberam" dos conhecimentos africanos, em especial das tábuas astronômicas, e que corroboraram com a difusão, tradução, dos mesmos.

> A contribuição **andaluza e magrebina** à **difusão das ciências matemáticas e astronômicas no Ocidente cristão** não foi menos importante. Adelardo de Bath **traduziu as Tábuas astronômicas** de Maslama al-MadjrĪtĪ, estabelecidas por volta do ano 1000 **com base no trabalho de al-KhwārizmĪ** (morto em 849). Yehudā ben Moshe concluiu em 1254 a **tradução castelhana[60] da vasta enciclopédia astrológica** de Ibn AbĪal-Ridjāl (morto após 1037), da IfrĪkiya, o Kitāb al-Bāri fī-ahkām al-Nudjūm. [...]Destaquemos, enfim, que o gênio matemático Leonardo de Pisa ou Fibonacci (nascido por volta de 1175, passou muito tempo em Bidjāya, onde o pai era notário) muito deve, principalmente no **domínio da álgebra, à influência árabe, cujo sistema numérico ele introduziu na Europa**. (TALBI, 2010, p.84)

---

[60] O texto castelhano serviu de base para duas versões latinas, três hebraicas, uma portuguesa, e outras em francês e em inglês, o que indica o enorme sucesso da obra.

Figura 25: Um exemplo de tabela astronômica[61]

Fonte: Biblioteca Nacional Digital de Portugal (2021)

A tabela astronômica (Figura 25) é uma das várias tabelas presentes no Almanach[62] e revela a presença de muitas matemáticas requisitadas para a sua elaboração. A trigonometria e as progressões eram conhecimentos notados na confecção das mesmas, para determinar a posição dos corpos celestiais, mas também para estudar a periodicidade dos fenômenos.

Isso é ratificado por Barros (2010, apud Verdet, 1991) quando afirma que a história da Astronomia na Antiguidade está dividida em quatro períodos[63], tomando como referência o desenvolvimento do uso das descrições matemáticas para os fenômenos celestes.

O 1º período nos dá pistas sobre o surgimento do nosso objeto matemático. No período paleo-Babilônico, no qual boa parte dos documentos comprobatórios foram "destruídos" e, por isso, é conhecido como "séculos obscuros[64]", há o registro de um documento de relevância para a ciência, que se refere a uma tábua astronômica, que foi encontrada na Babilônia Central, na cidade de Nipur.

---

[61] Zacuto, Abraão, ca 1450-ca 1532. Almanach perpetuum / [trad. lat.] José Vizinho. – Leiria: Abraão d'Ortas, 25 de fevereiro de 1496

[62] Primeiro tratado científico impresso em Portugal, composto em hebraico e traduzido para latim. É composto de várias tabelas astronômicas. foi instrumento fundamental nas viagens marítimas portuguesas da época (juntamente com uma versão melhorada do astrolábio criada também por Abraão Zacuto). Tornou-se obra incontornável da astronomia, conhecendo mais quatro edições latinas (impressas até 1528, em Veneza), uma edição ladina (Salonica, 1568) e várias versões hebraicas e árabes manuscritas. Disponível em: https://bndigital.bnportugal.gov.pt/2021/07/26/best-sellers-no-sec-xvi-sucessos-editoriais-dos-primordios-da-imprensa-em-portugal/ Acesso em: 20 de novembro de 2021.

[63] 1º período: ascensão e queda da Babilônia; 2º período: dinastia Cassita até destruição da biblioteca de Nínive; 3º período: período neobabilônico e 4º período: domínio dos persas até 75 a.E.C

[64] Pela tentativa de apagamento de tais registros da história.

As ideias matemáticas presentes no documento, remetem à ideia de padrões e sequenciamento registrados por meio de informações estelares nas quais são apresentados cálculos que descrevem um universo com oito céus encaixados, como é citado em Barros (2010, apud Verdet, 1991).

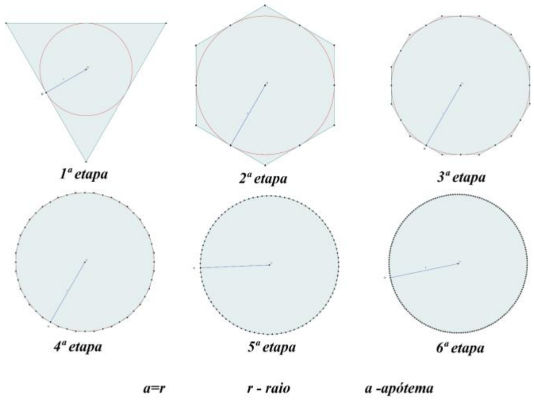
> por ele ficamos sabendo que **o céu das estrelas fixas** estava **dividido em três zonas de doze setores cada**, e que a essas **zonas estavam associadas** não apenas pelas estrelas e as constelações, mas também, caso muito interessante, **série de números em progressão aritmética,** primeiro sinal conhecido de uma das ferramentas matemáticas que **permitiram aos babilônios a descrição dos fenômenos periódicos**. (BARROS, 2010, apud VERDET, 1991, p.15, grifo nosso)

Os vestígios matemáticos apresentados no contexto dos estudos astronômicos desenvolvidos até àquele momento, permitiu que os babilônios ampliassem os seus olhares acerca da ciclicidade da astronomia, assim como a identificação que tal periodicidade se dava por meio de uma organização de números, em série, na forma de progressão aritmética.

Um outro momento da história é revelado por Roque (2012), quando nos apresenta a adoção de sequências por Arquimedes, que já fora iniciada por Eudoxo, para representar a área do círculo.

> A teoria das proporções entre quatro grandezas, exposta no livro V, é creditada ao matemático grego Eudoxo, discípulo de Platão, nascido em torno de 400 a.E.C. Esse livro trata da teoria abstrata das razões e proporções, que servirá para o estudo das proposições geométricas do livro VI. Uma das motivações de Eudoxo pode ter sido **aprimorar os procedimentos infinitos usados por Hipócrates em sua medida do círculo**. O **uso de processos que tendem ao infinito será efetuado por Arquimedes**, **usando sequências de aproximações finitas da área do círculo por polígonos**. (ROQUE, 2012, p.171, grifo nosso)

Figura 26: Método de Arquimedes usando o Geogebra



Fonte: Lima[65] (2016)

[65] LIMA, Louise dos Santos. Revista do Instituto GeoGebra de São Paulo, ISSN 2237- 9657, v.5 n.1, pp 52- 66, 2016

O método de Arquimedes (Figura 26) nos mostra que, à medida que, o número de lados dos polígonos aumenta, o valor de π poderá ser calculado com uma precisão cada vez maior, pois o perímetro dos polígonos tende ao perímetro da circunferência. E, ratificado por Roque (2012), isso será ampliado por Arquimedes onde, usando os processos que tendem ao infinito, fará o uso de sequências de aproximações finitas para calcular a área do círculo por polígonos.

4.2.2.5.Vestígios presentes na Revolução Científica (até séc. XVII)

Roque (2012) traz Galileu, Bacon e Descartes como três exemplos que simbolizam este momento, destacando o que definiria como a revolução matemática na revolução científica do século XVII.

> Assim, ao **privilegiar a invenção e a intervenção na natureza**, o pensamento da época se associava **ao estudo quantitativo dos fenômenos**. Como já dito, não sabemos se foi **o ideal de controlar a natureza** que motivou o desenvolvimento de um novo tipo de matemática, ou se foi **a matematização dos fenômenos** que despertou o interesse por uma **nova relação entre ciência e natureza**. Dessa forma, partimos da consideração de que **a quantificação e a medida** como integrantes fundamentais do novo ideal de compreensão da natureza podem nos ajudar a entender **o papel da matemática e os novos contornos** que ela adquiriu na época. Essa é a "revolução matemática" do século XVII (ROQUE, 2012, p.283, grifo nosso)

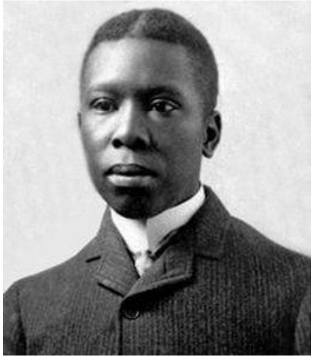
O fato é que o século XVII implodiu esse divisor de águas que vinha acontecendo nas entranhas do desenvolvimento das ciências. A matemática assume a qualidade de quantificar e medir os fenômenos que compreendem o mundo em constante movimento e transformações.

Nessa fase, na qual se configura a diáspora[66] africana no Antigo e no Novo Mundo, se caracteriza pelo enfrentamento do povo negro perante as práticas racistas, nas quais determinam os locais que deveriam se fazer presentes e os lugares que deveriam ocupar na sociedade. Harris (2010) destaca algumas pessoas negras que romperam essas barreiras e tornaram referências para os(as) negros(as). Ressalta-se que, neste período, os(as) negros(as) que tiveram notoriedade foram àqueles(as) que se tornaram "autodidatas ou apenas frequentaram a escola durante alguns anos. Benjamin Banneker era um deles. Harris (2010, grifo nosso) afirma que ele era chamado "O Etíope" e tornou -se **um eminente matemático e astrônomo**, além de ter publicado um almanaque e participado da comissão que determinou e desenhou as plantas da cidade de Washington.

---

[66] A diáspora africana é o nome dado a um fenômeno histórico e social caracterizado pela imigração forçada de homens e mulheres do continente africano para outras regiões do mundo. Esse processo foi marcado pelo fluxo de pessoas e culturas através do Oceano Atlântico e pelo encontro e pelas trocas de diversas sociedades e culturas, seja nos navios negreiros ou nos novos contextos que os sujeitos escravizados encontraram fora da África. Disponível em: https://www.geledes.org.br/diaspora-africana/ Acesso em 25 de setembro de 2021.

Figura 27: Benjamin Banneker



Fonte: afrikhepri.org (2021)

Banneker[67] deixou, entre tantas contribuições, um almanaque no qual trazia informações dos corpos celestes, assim como tábuas de marés, considerado um importantíssimo feito para a ciência, no qual os estudos dos fenômenos das marés caracterizado pela busca de uma padronização e da periodicidade presente nas funções trigonométricas.

Os padrões surgem também em outros contextos e os povos africanos nos dão como herança outro conhecimento que nossos ancestrais detinham. A arte da tecelagem que se firmou fortemente nas culturas da costa da Guiné Inferior, imprimindo um conhecimento artístico e também matemático para a confecção das peças, é a prova do que se dominava sobre as sequências, no que se refere às progressões.

> A **tecelagem, notadamente nos teares horizontais e estreitos,** provavelmente teria nascido no vale do Nilo, antes que no Magreb Ocidental, e a partir daí, estendera -se ao Sudão Ocidental, depois, às regiões povoadas pelos *akan*, *ewe* e *ga*. Se é ignorado o período exato em que **essa arte foi introduzida nas regiões florestais e costeiras da Guiné Inferior**, é quase certo que isso foi antes da chegada dos portugueses. (BOAHEN, 2010, p.513, grifo nosso)

Uma arte advinda das regiões florestais e costeiras e repleta de matemática é observado nos tecidos *kente* (Figura 28) que eram confeccionados, como apresentado por Boahen (2010) em teares horizontais e estreitos. E esse autor ainda mostra que, com o passar dos séculos, a arte de tear foi se aprimorando, aferindo que os conhecimentos envolvidos foram se aprimorando, já que “a arte da tecelagem atingiu entre os *akan* e os *ewe* a plena perfeição”.

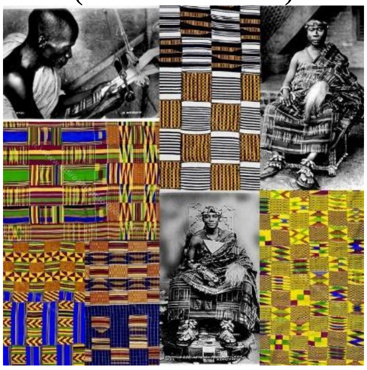
---

67 Matemático, astrônomo, autor, relojoeiro e inventor. Astrônomo afro-americano, relojoeiro e inventor. [...] Ele aprendeu Astronomia e Matemática avançada através de livros emprestados por seu vizinho, o topógrafo George Ellicott. Banneker começou a fazer cálculos para prever eclipses solares e lunares, um trabalho que inclusive corrigiu erros cometidos por especialistas da época. Depois, compilou sua obra no *Benjamin Banneker Almanac*, com uma tabela das posições dos objetos celestes e onde elas apareciam no céu em determinados momentos durante cada ano. Disponível em: https://observatoriodonegro.org.br/benjamin-banneker/ Acesso em 25 de setembro de 2021.

> [...] Nos séculos XVI e XVII, [...] expandiu -se por toda a região[...] **peças de tecidos de seis faixas**, confeccionadas na Costa do Marfim, [...]no século XVIII **que a arte da tecelagem atingiu** entre os *akan* e os *ewe* **a plena perfeição**; [...] os tecidos multicoloridos kente dos akan, atualmente reputados, bem como os suntuosos estofos adanudo dos ewe, cuja origem remonta a essa época. (BOAHEN, 2010, p.51, grifo nosso)

As composições padronizadas que estão presentes na arte dos tecidos *kent* revelam um conhecimento matemático acerca de padrões, mas também de análise combinatória, dentre outros, que vem dos antepassados, trazendo em si, conhecimentos científicos que vão se aprimorando ao longo das gerações.

Figura 28: Tecidos Kente dos akan. Tecelão à esquerda e chefes vestidos com a peça (à direita e abaixo)



Fonte: elegbaraguine.wordpress.com (2021)

4.2.2.6. Vestígios presentes nos séculos XVIII – XX

A análise matemática, assim como a algebrização e o cálculo infinitesimal, representam a "cara da matemática" no século XVIII. Roque (2012) nos aponta alguns elementos que caracterizam as matemáticas proeminentes nesse período secular que dizem respeito com nosso objeto de estudo.

> A partir do **século XVIII** muitos matemáticos começaram a considerar que seu **principal objeto era a função**. Essa mudança foi descrita da seguinte forma por Jaques Hadamard: "**O ser matemático**, em uma palavra, **deixou de ser o número: passou a ser a lei de variação, a função**. [...] Apesar de esboços da noção de função serem identificados nos cálculos de Leibniz e Newton, definições explícitas desse conceito só foram propostas mais tarde. [...] A **identificação entre função e expressão analítica defendida no século XVIII** muitas vezes **está mais presente na cabeça de nossos estudantes do que sua definição formal**, em termos de conjuntos, proposta no século XIX. Além do conceito de função, **a análise do século XVIII** inaugurou, ainda que de modo não sistemático, **a necessidade de discutir os campos numéricos, levando à extensão do conceito de número** [...] Contudo, antes do formalismo, **os matemáticos do século XVIII tinham definições que eram consideradas rigorosas**, só que no contexto de sua época. A noção de rigor também tem uma história, e não há um padrão único que a matemática mais recente teria descoberto como universal, tornando as contribuições dos matemáticos anteriores somente um caminho em sua direção. (ROQUE, 2012, p.11, grifo nosso)

Nota-se que, no séc. XVIII, a matemática vai assumindo uma identidade mais formal, à medida que os matemáticos[68] priorizam as definições clássicas, com rigor. O reflexo nas salas de aulas se caracteriza por uma matemática "distante", despida de significado e sem aplicações.

Roque (2012) nos traz, também, o destaque que foi dado ao estudo de funções, em detrimento dos números. Mostra que no séc. XVIII era visível a necessidade de formalização e generalização que foram contempladas com o advento dos estudos de Leibniz e Newton.

As contribuições desse século foram de suma importância para o nosso estudo, no que diz respeito à possibilidade de representar algebricamente contextos de sequências numéricas e/ou de padrões figurativos. E, para exemplificar, dentro do nosso contexto, propomos uma situação já apresentada acerca da criação do design de um tecido kente. Suponhamos que seja solicitada a confecção de um tecido com listas verticais e horizontais, contendo sete cores, de forma que cores iguais não se encontrem. A elaboração de uma função considerando as variáveis que são postas, pode se constituir em um caminho mais rápido e eficaz.

A dissertação de Santos[69] (2008) traz uma atividade que se configura com um bom exemplo para pensarmos sobre a importância do estudo de sequências e a sua representação por meio de funções.

Figura 29: A importância das Funções na elaboração dos tecidos de Gana

ATIVIDADE 9

Título: A Seqüência nos tecidos de Gana

Fonte: Tese de Doutorado de Santos (2008)

Ao solicitar que identifique o formato e a cor da 10ª faixa, depois da 12ª faixa na Figura 29, talvez o(a) estudante já tenha uma certa dificuldade para determinar. E se for na 50ª faixa? Ou seja, a partir do momento que se amplia o quantitativo de faixas, aumenta a complexidade, e

[68] Os matemáticos no gênero masculino, mesmo. Notamos que, ao decorrer da longa história da Matemática, a inviabilidade feminina foi um aspecto presente, infelizmente.
[69] Dissertação: Os tecidos de Gana como atividade escolar: uma intervenção Etnomatemática para a sala de aula

representar tal situação por meio de uma função facilitará a identificação das informações que se deseja determinar: o formato e a cor.

No século XIX é consagrado o discurso da matemática "pura" e Roque (2012) traz críticas relevantes desse cenário que se reverberam até os dias de hoje.

> **Durante o século XIX**, enquanto **a matemática se organizava e se institucionalizava como matemática "pura"**, **sua história seguia a mesma tendência**, **esquecendo os domínios técnicos, como a física e a engenharia**, que marcaram o desenvolvimento da matemática até meados do século XIX e continuaram sendo importantes. Esse desequilíbrio pode ser sentido em obras influentes até hoje, como o livro de **J. Dieudonné**, Abrégé d'histoire des mathématiques 1700-1900 (Resumo da história da matemática 1700-1900), de 1978. O autor, **integrante do grupo de N. Bourbaki**, adotava uma visão modernizante, **excluindo tacitamente a maior parte da matemática** produzida no período anunciado no título, justamente **por se tratar de contribuições relacionadas a aplicações, tidas como irrelevantes**. Foi, portanto, quando a matemática passou a se enxergar como **matemática "pura"** que a **distinção entre teoria e prática** se tornou importante na escrita de sua história.

Esse descolamento da prática e a teoria se reverbera até os dias de hoje. Desde a concepção de currículo na formação de professores(as), quando vemos na matriz curricular, somente uma ou duas componentes dedicadas à História da Matemática, por exemplo, e quatro componentes dedicadas ao Cálculo, outras quatro dedicadas à Álgebra, às quais não trazem no seu ementário qualquer abordagem da história daquele objeto a ser estudado na sua componente.

Interessante perceber que a fragmentação que foi feita na matemática, tendo auge no século XIX, compartimentando-a em "pura" e "não pura", reflete, e é o reflexo também, das formas que vamos nos constituindo enquanto sociedades e construindo as sociedades atuais. A mudança e o apagamento da arquitetura dos espaços que (co)habitamos diz um pouco disso.

Soyinka (2010) mostra como, com o passar dos séculos, a arquitetura das palhoças, moradias tradicionais dos ancestrais africanos, foram mantidas, no período colonial, mas acrescentando uma harmonia, que emana, também, um profundo conhecimento matemático. Inclusive traz a descrição da palhoça apresentada na obra Voyage au Congo, de André Gide (1927), na qual destacaremos algumas características que nos interessam.

> A palhoça de Massa [...] Beleza tão perfeita, tão bem executada, que parece inteiramente natural. [...] Sua pura **linha curva**, que não se interrompe da base à cumeeira, é como se fosse obtida matemática ou fatalmente; [...] do lado de fora, uma **série de caneluras regulares** dá vida e tom a essas **formas geométricas** e [...] em face da entrada, uma espécie de **tambor alto**, de terra, belamente **ornamentado com motivos geométricos em alto e baixo, pintados de branco, vermelho e negro: são tulhas de arroz**. (GIDE, 1927 apud SOYINKA, 2010, p. 628-629, grifo nosso)

Para tanto, Soyinka (2010, p.629) alerta que "seria pueril imaginar que todas as habitações africanas de então fossem capazes de suscitar no viajante o mesmo lirismo, mas é lamentável que poucos urbanistas da época tenham procurado inspiração nas lições estruturais dessa arquitetura tradicional". Ou seja, metaforizando o que é posto por Soyinka (2010) e trazendo para o contexto das transformações que a matemática sofreu e "se perdeu" ao longo dos séculos, vale destacar que se faz necessário olhar para trás, para enxergar o modo que os nossos ancestrais faziam matemáticas. Como se dava o modo de produzir matemáticas? De que forma emanava?

Não se trata de ficar no saudosismo ou, achar que os processos que a matemática se desenvolveu há séculos passados, tenha que permanecer. Trata-se de não perder a razão de ser, a forma como surgiu e porque surgiu. O que demandou essa existência. São aspectos importantes que dão corpo e essência à matemática pura. Ambas devem existir, mas conexa, pois poderá sofrer o prejuízo, como destacado por Roque (2012), em relação à influência bourbakista.

> O **estilo bourbakista influenciou** a pesquisa em matemática na época, mas **seus efeitos mais duradouros se fazem sentir** na imagem que temos, **até hoje, da matemática como um saber unificado**. **Reescrever a história da matemática** e **desconstruir seus mitos** pode ajudar a mudar essa visão. **A matemática não trabalha com ideias fixas** e **seu padrão de rigor não é imutável**. A relação que temos com essa disciplina sofre as consequências de concepções equivocadas. Pode ser útil, para transformar essa relação, **que possamos enxergar a matemática como uma prática cambiante e múltipla e não como um saber transcendente, portanto a-histórico.** (ROQUE, 2012, p.431, grifo nosso)

Tshibangu et al. (2010, pp.610-611), ao falar da religião em África, rememora a importância das "tradições orais na África, até então alimentadas pela religião tradicional, mas desde logo estudadas pelas suas qualidades espirituais, literárias, filosóficas e humanísticas, independentemente das crenças religiosas". Ou seja, nos é apresentado que, falar de religião é tratar de conhecimentos, da forma mais abrangente que possamos imaginar, presentes, inclusive, nas fontes orais, o que pode causar estranheza e desconfiança para os indivíduos da cultura ocidental.

> **O equilíbrio e a dignidade dos indivíduos interioranos, considerados iletrados**, provêm, em larga medida, daquilo que eles continuam a seguir a partir destas **ricas tradições culturais**. **Faz-se primordial notar a importância** do **patrimônio de conhecimentos científicos** no campo da agricultura e da saúde, **veículo destas tradições, e fruto de séculos de atenta observação, experimentações e prática**. **Grande parte deste saber** foi **transmitida** no quadro da **formação dos sacerdotes e dos feiticeiros**, em muitas localidades, conservada meticulosa e rigorosa. Esta educação é constituída de numerosas noções sobre botânica, zoologia, farmacologia e **matemática,** de um corpo de conhecimentos sobre as propriedades das plantas e dos animais, de um **sistema de cálculos complexos probabilísticos** e de informações

> sobre o **poder das palavras e números.** (TSHIBANGU et al, 2010, pp.610-611, grifo nosso)

Dessa maneira, Tshibangu et al. (2010) destaca a importância da religião africana tradicional como mantenedora do conhecimento dos antepassados, importantes para construir o presente e planejar o futuro.

> Certamente, se fosse possível separá-los da religião tradicional, não há sombra de dúvida que seria **a sua associação com as crenças religiosas a responsável pela sobrevivência destes sistemas de conhecimento e de pensamento**, sobre os quais, essencialmente, **apoiam -se os africanos buscando reivindicar uma cultura específica** e **afirmar a contribuição da África ao conjunto de ideias da humanidade**. Este corpo de ideias deveria desempenhar um papel na reeducação dos grandes intelectuais da África, se quiséssemos fazer renascer e relançar os esforços criativos. (TSHIBANGU et al, 2010, p. 611)

A importância e a valorização das tradições orais trazidas por Tshibangu et al (2010), assim como o reconhecimento dos ganhos para a humanidade com a descoberta da escrita, que antecedeu o advento do computador é pontuado por Mazrui et al (2010), ao trazer o discurso (um pouco romantizado, segundo ele) do presidente de Gana, Nkrumah, que exalta as conquistas e feitos da civilização africana, revela também que na época tal presidente criou cartões com temas comemorativos e com o objetivo de ensinar algo que foi legado africano.

> **Nesta série de postais**, podia -se ainda **aprender a origem egípcia do papel** ou a **origem ganesa do direito e da legislação**; **algumas mostravam africanos ensinando matemática aos gregos**, ou estabelecendo as bases da química, da medicina e de outras ciências. É notório que a política de Nkrumah levava, por vezes, demasiado adiante a exaltação romântica. (MAZRUI et al, 2010, pp.807-808, grifo nosso)

Atenta(os) às inquietações trazidas, anteriormente, por Roque (2012), e reendossadas a seguir, nas quais ela afirma que se faz necessário,

> Reescrever a história da matemática e desconstruir seus mitos [...]. A matemática não trabalha com ideias fixas e seu padrão de rigor não é imutável. [...] que possamos enxergar a matemática como uma prática cambiante e múltipla e não como um saber transcendente, portanto a-histórico. (ROQUE, 2012, p.431)

Apresentamos, por meio de Tshibangu et al (2010) e Mazrui et al (2010), caminhos inspiradores traduzidos no legado e nas contribuições que a África trouxe para o mundo ocidental. A atenção e o respeito que é dado às tradições e às fontes humanas de onde emanam esses conhecimentos, são os aspectos primordiais. Desse modo, organizamos, baseado em Tshibangu et al (2010) e Mazrui et al (2010), alguns aspectos que devem ser considerados para que a razão de ser do objeto estudado não se perca, corroborando com expectativas de Roque (2012).

> **“**O equilíbrio e a dignidade dos indivíduos interioranos, considerados iletrados, provêm, [...] destas ricas tradições culturais. Faz-se primordial notar a importância do patrimônio de conhecimentos científicos [...] veículo destas tradições, e fruto de séculos de atenta observação, experimentações e prática. Grande parte deste saber foi transmitida no quadro da formação dos sacerdotes e dos feiticeiros**.”** (TSHIBANGU et al, 2010, pp.610-611)
> “A sua associação com as crenças religiosas a responsável pela sobrevivência destes sistemas de conhecimento e de pensamento, [...] apoiam-se os africanos buscando reivindicar uma cultura específica e afirmar a contribuição da África ao conjunto de ideias da humanidade.” (TSHIBANGU et al, 2010, p. 611)
> “Nesta série de postais, podia -se ainda aprender a origem egípcia do papel ou a origem ganesa do direito e da legislação; algumas mostravam africanos ensinando matemática aos gregos, ou estabelecendo as bases da química, da medicina e de outras ciências.” (MAZRUI et al, 2010, pp.807-808)

mos que esses autores nos mostram que é possível ter concepções matemáticas mais intrinsicamente conectadas, nas quais a história das matemáticas[70] seja vista desde a sua gênese, considerando sua ancestralidade.

4.3. Síntese do estudo histórico-epistemológico sobre o saber sequências

A viagem histórica é imprescindível para nos situarmos e compreendermos o quão se faz necessário ter conhecimento para podermos resgatar a razão de ser do saber a ser estudado, em uma perspectiva de questionamento do mundo.

Roque (2012) e a coleção HGA foram as nossas referências principais para trazer a importância do estudo do saber sequências, buscando identificá-lo em contextos aparentemente irrelevantes, mas que já sinalizavam as primeiras manifestações e modos *operandi* dos nossos ancestrais. Daí a escolha da HGA. Nos livros de História da Matemática é notório perceber o apagamento ou pouca visibilidade do que os povos do continente africano fizeram e deixaram de legado para a humanidade. Entendemos que as duas referências principais supriram essas lacunas.

Assim, quando fazemos o caminho inverso, partindo do século XX até chegarmos aos nossos primórdios, averiguamos o quanto se perdeu no sentido e na razão de ser de sequências. Resgatar os registros figurativos que obedeciam a padrões, imprimidos nos vasos decorativos, nas pinturas, na arquitetura, tinha uma intencionalidade estética agregada ao conhecimento de matemática, artes, desenho, dentre outros que surgiam naquele tempo e espaço. O contato com outros povos e com outras civilizações permitiram as trocas e aprendizados. Esse aspecto nos traduz a importância que deve ser dada aos trabalhos em grupo, nas nossas salas de aula.

[70] Matemáticas na perspectiva de ter as Matemáticas das civilizações africanas, as Matemáticas das civilizações asiáticas, dentre muitas diversidades.

Agrega-se a isso as necessidades que o sujeito, sozinho ou no coletivo, vai tendo. Então os conhecimentos associados à padronização, sequenciamento, ladrilhamentos, dentre outros similares, se ampliam para as construções de moradias, confecção de mobiliários, criação de tecidos como *kente*, situações de ordem prática, mas também tais conhecimentos corroboram nos estudos de comportamentos sociais, de doenças, ..., e outros cenários.

O estudo histórico-epistemológico nos revela o quão se faz necessário adentrarmos no âmago do saber em estudo, para que possamos tratá-lo a partir de um referencial que subsidie o seu *lócus* de existência, dando sentido dentro do contexto a ser estudado.

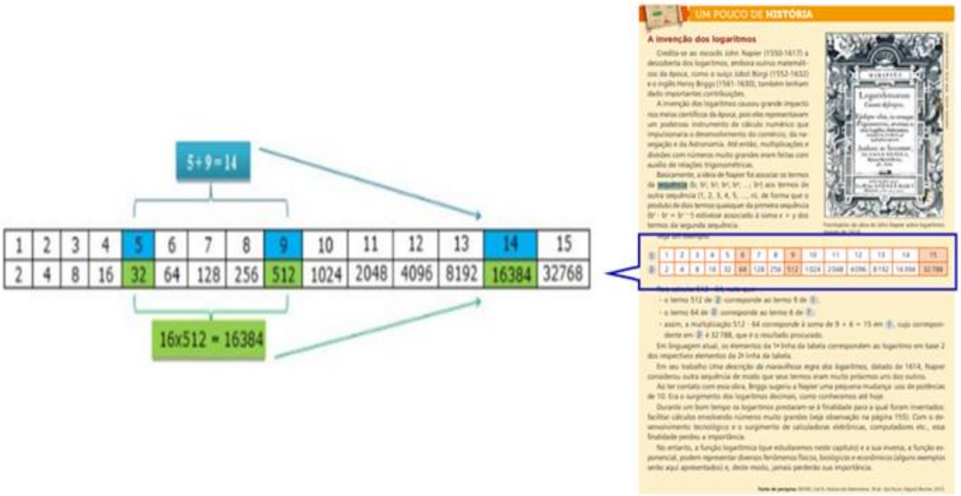
4.4. Análise do livro didático adotado

O saber Sequências surge em dois momentos da obra adotada pelo IFBA-campus Salvador, intitulada Matemática: Ciência e aplicações, de Iezzi et al (2016): no capítulo 8 (Função Logarítmica) e no capítulo 9, intitulado Progressões.

No capítulo dedicado à Função Logarítmica, logo depois da introdução, há uma página intitulada “Um pouco de história” é trazido um breve recorte de um episódio histórico sobre a invenção dos logaritmos.

Iezzi et al. (2016) mostram que as contribuições de Bürgi e Briggs possibilitaram que os estudos de Napier pudessem ser ampliados e chegassem à elaboração de tabelas que se constituiriam em um grande avanço para o estudo dos logaritmos, mas também para o desenvolvimento das tecnologias. Ressaltamos que, as tabelas são constituídas por sequências de números que seguem um padrão como apresentado na Figura 30.

Figura 30: Sequências na invenção dos logaritmos

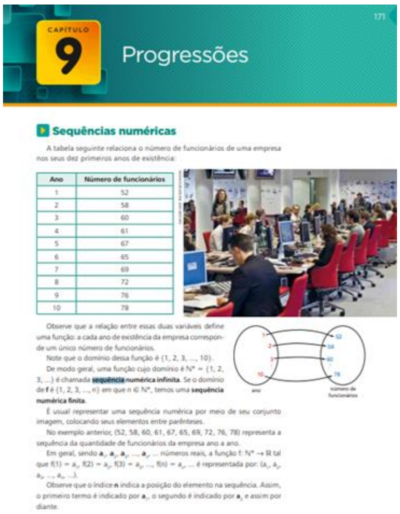


Fonte: Iezzi el al. (2016)

Nota-se que, mesmo sem antecipar, formalmente, o saber Sequências, é possível trazê-lo em situações nas quais a história do conhecimento da humanidade se utilizou para se desenvolver. No capítulo 9, Progressões, sem uma introdução qualquer, é posto o primeiro subtítulo denominado de Sequências “numéricas”, o qual não é situado no contexto das progressões. O saber Sequências é associado, pelo(a)s autore(a)s, como Sequências numéricas. Mas será que o estudo de progressões se limita a sequências numéricas?

Para abordar Sequências numéricas, Iezzi et al. (2016) trazem um recorte de uma situação, descontextualizada, na qual se propõe relacionar números de funcionários e os dez primeiros anos de funcionamento de uma empresa.

Figura 31: Capítulo sobre Progressões



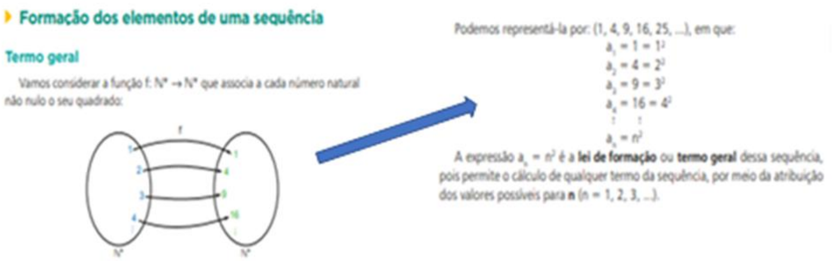
Fonte: Iezzi el al. (2016)

Para tal, as informações são representadas de três formas: em uma tabela, por meio de um diagrama de Venn e, por meio de conjuntos, tendo seus elementos listados, entre chaves.

Nota-se que, os(as) autores(as) esperam que o(a) leitor(a) estabeleça uma noção de “relação” entre duas grandezas e, para isso, utiliza três formas para representar a mesma situação.

A partir da representação em listagem, os(as) autores(as) apresentam como se dá a representação das sucessões numéricas, associando os elementos postos na situação apresentada, aos elementos, agora, assumindo uma posição, elucidando o que significa índice e os elementos de uma sequência. E, utilizando a representação do diagrama de Venn associando-o à representação de funções, para daí realizar a correspondência do elemento genérico da sequência com cada elemento do domínio, para gerar o elemento-imagem do conjunto de chegada (contradomínio), formando assim a lei de formação geral.

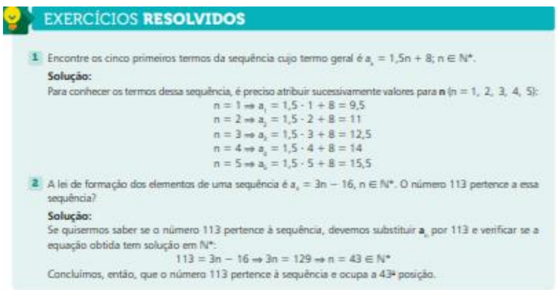
Figura 32: Construindo a lei de formação geral da sequência



Fonte: Iezzi el al. (2016)

Iezzi et al. (2016) propõem dois exercícios resolvidos, que se resumem em aplicações de fórmulas do termo geral para cada situação apresentada, como é notado na Figura 33.

Figura 33: Exercícios resolvidos sobre sequências numéricas



EXERCÍCIOS **RESOLVIDOS**

1 Encontre os cinco primeiros termos da sequência cujo termo geral é $a_n = 1{,}5n + 8$; $n \in \mathbb{N}^*$.

Solução:
Para conhecer os termos dessa sequência, é preciso atribuir sucessivamente valores para **n** (n = 1, 2, 3, 4, 5):

$$n = 1 \Rightarrow a_1 = 1{,}5 \cdot 1 + 8 = 9{,}5$$
$$n = 2 \Rightarrow a_2 = 1{,}5 \cdot 2 + 8 = 11$$
$$n = 3 \Rightarrow a_3 = 1{,}5 \cdot 3 + 8 = 12{,}5$$
$$n = 4 \Rightarrow a_4 = 1{,}5 \cdot 4 + 8 = 14$$
$$n = 5 \Rightarrow a_5 = 1{,}5 \cdot 5 + 8 = 15{,}5$$

2 A lei de formação dos elementos de uma sequência é $a_n = 3n - 16$, $n \in \mathbb{N}^*$. O número 113 pertence a essa sequência?

Solução:
Se quisermos saber se o número 113 pertence à sequência, devemos substituir $\mathbf{a_n}$ por 113 e verificar se a equação obtida tem solução em $\mathbb{N}^*$:

$$113 = 3n - 16 \Rightarrow 3n = 129 \Rightarrow n = 43 \in \mathbb{N}^*$$

Concluímos, então, que o número 113 pertence à sequência e ocupa a 43ª posição.

Fonte: Iezzi et al (2016)

Na próxima estação faremos uma análise da organização praxeológica do livro didático, no que tange ao saber em estudo.

4.5. Análise do material didático adotado

O material didático elaborado pelo Departamento de Matemática do IFBA, campus Salvador, serve de padrão para todas as turmas, de todos os cursos do 1º ano do Ensino Médio Técnico Integrado. Como já foi sinalizado, o saber matemático também está pré-determinado na matriz curricular de cada curso, sendo única também.

Quadro 3: Conteúdo Programático do DEMAT

Aulas	III UNIDADE: FUNÇÃO LOGARÍTIMA/ PROGRESSÃO ARITMÉTICA/ PROGRESSÃO GEOMÉTRICA
	FUNÇÃO LOGARÍTMICA
1	Definição de Logaritmos. Propriedades operatórias dos logaritmos
2	Equações logaritmicas
3	Equações logaritmicas - Continuação
4	Inequações Logaritmicas
5	Função logaritmica
6	Função logaritmica - Continuação
7	Exercicios de Revisão
8	Primeira Avaliação
	PROGRESSÃO ARITMÉTICA
10	Sequências ou Sucessões. Progressão Aritmética. Fórmula do termo geral
11	Artificios de resolução
12	Soma dos n primeiros termos de uma PA
13	Exercicios resolvidos
14	Exercicios de Revisão
15	Segunda avaliação
	PROGRESSÃO GEOMÉTRICA
16	Progressão Geométrica. Fórmula do termo geral
17	Artificios de resolução
18	Soma dos n primeiros termos de uma PG finita
19	Soma dos n primeiros termos de uma PG infinita
20	Exercicios resolvidos
21	Exercicios de Revisão
22	Terceira avaliação
23	Entrega e correção da avaliação
24	Recuperação
1	Progressão Aritmética
8	Primeira Avaliação
9	Progressão Geométrica
18	Segunda Avaliação

Fonte: Material do DEMAT[71] (2020)

Nota-se que o estudo de Sequências ocorre na III unidade, que corresponde à última unidade do ano letivo. As Sequências ou Sucessões são apresentadas pela primeira vez no 1º ano, ao ser estudada "Progressão Aritmética". Diferente do livro didático adotado pela instituição, o qual traz, por meio de um recorte histórico, uma aplicação de sequências, o material didático (MD) elaborado pelo DEMAT não segue a mesma condução.

[71] DEMAT é a sigla do Departamento de Matemática do IFBA, campus Salvador. Os documentos aqui apresentados foram produzidos pelo departamento e encontra-se no acervo físico dele.

Figura 34: Material didático sobre Sequências

SEQUÊNCIAS ou SUCESSÕES

Sequência é um conjunto de elementos dispostos de maneira ordenada. Exemplos:

i) (0; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9). Sequência dos algarismos;

ii) (1; 3; 5; 7; 9; ...). Sequência dos números ímpares positivos;

iii) (-2; -3; -5; -7; -11; -13; -17; -19; ...). Sequência dos números primos negativos;

iv) (0; 1; 1; 2; 3; 5; 8; 13; 21;...). Sequência de Fibonacci;

Obs1: O exemplo (i) acima é uma sequência finita, enquanto as demais são infinitas.

Obs2: As sequências (1; 2; 4; 6) e (6; 4; 2; 1) são diferentes, pois não estão na mesma ordem.

Representação Genérica: $(a_1; a_2; a_3; \ldots ; a_n; \ldots)$

Onde: a_1 é o 1º termo da sequência,
a_2 é o 2º termo da sequência...

a_n é o ***enésimo*** termo da sequência ou termo geral da sequência, onde $n \in N^*$

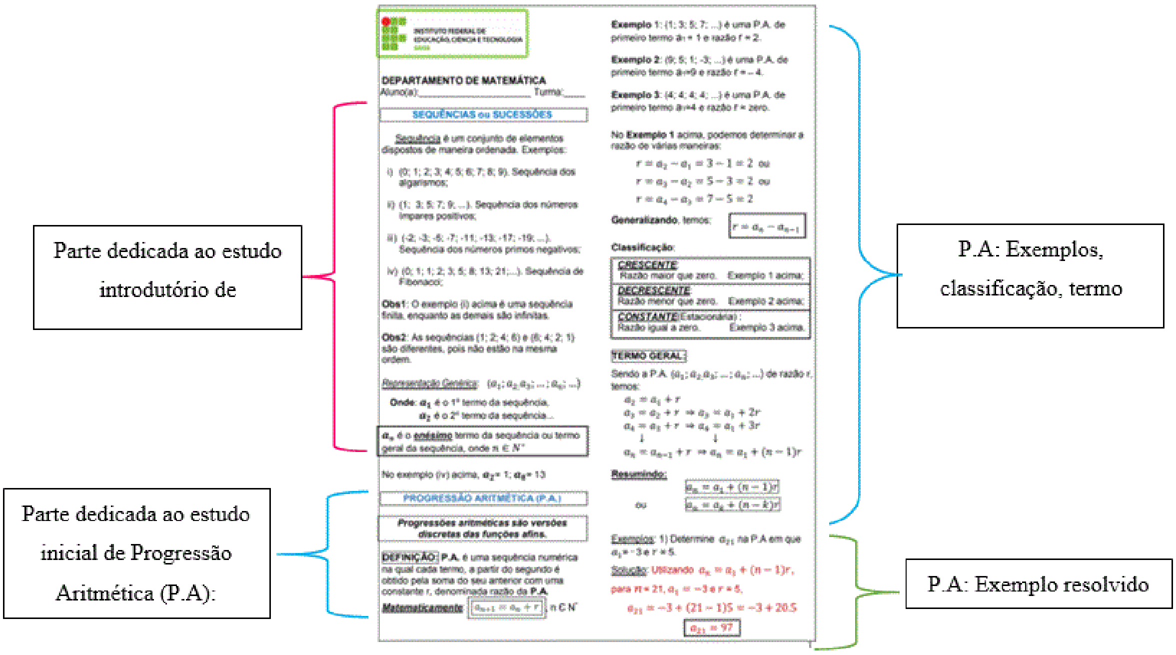
No exemplo (iv) acima, $a_2 = 1$; $a_8 = 13$

Fonte: DEMAT IFBA-Salvador (2020)

Apesar de não vir expresso que as sequências a serem estudadas serão sequências numéricas, os exemplos apresentados conduzem a essa ideia, mesmo apresentando uma definição que não leva a pensar somente no espaço numérico: “é um conjunto de **elementos dispostos de maneira ordenada**.” (DEMAT IFBA-Salvador, 2020)

O MED não apresenta tarefa destinada ao estudo inicial de Sequências. O material só apresenta atividades, após mostrar o saber Progressões Aritméticas, subtendendo que necessita desse conteúdo para resolver tais situações propostas.

Figura 35: Material didático sobre Sequências e início de P.A



Fonte: DEMAT IFBA-Salvador (2020)

No quadro a seguir organizamos os tipos de tarefas apresentadas nos materiais investigados, pois fazem parte do MER.

Figura 36: - Catalogação das tarefas do Material Didático (MD) e do Livro Didático (LD)

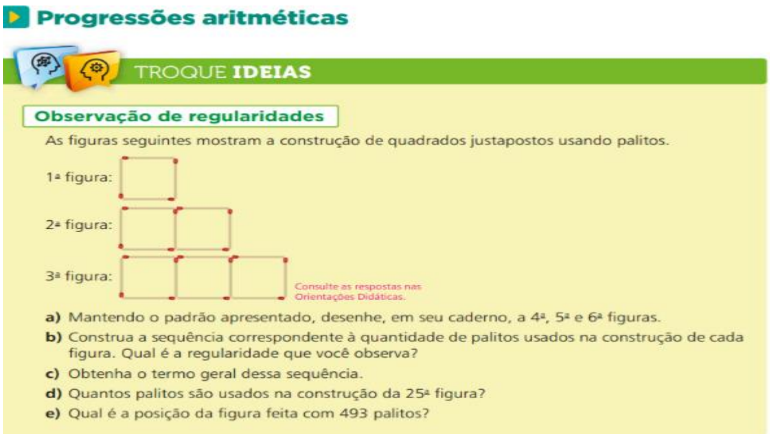
QUADRO DE TAREFAS		
TIPOS DE TAREFAS	DESCRIÇÃO DAS TAREFAS	ORIGEM
T_1	Determinar um termo de uma P.A, conhecendo a posição que ocupa, na sequência, sendo ofertado o valor da razão e o valor do primeiro termo.	MD
T_2	Determinar um termo de uma P.A, conhecendo a posição que ocupa, na sequência, sendo ofertado o valor da razão e o valor de um outro termo, cuja posição é conhecida também.	MD
T_3	Determinar a quantidade de números ímpares entre dois números pares dados.	MD
T_4	Interpolar “n” meios aritméticos entre dois números quaisquer para, a partir daí encontrar um termo determinado elemento, cuja posição é conhecida, dessa sequência.	MD
T_5	Encontrar os primeiros termos de uma sequência cujo termo geral é fornecido por uma lei de formação	LD
T_6	Verificar se um dado número, sem ser informada a sua posição na sequência, é elemento dessa sequência, conhecendo a lei de formação dos elementos da sequência.	LD
T_7	Determinar alguns termos de uma sequência, conhecendo a lei de formação da sequência e a posição dos termos que foram solicitados.	LD
T_8	Determinar a sequência que é definida por uma lei de formação que está expressa em texto, na qual são apresentados os conjuntos numéricos que representam o domínio e contradomínio.	LD
T_9	Construir a sequência que é definida por uma lei de formação que está expressa em linguagem algébrica, na qual é apresentada a posição e o valor numérico do primeiro elemento.	LD
T_{10}	Construir a sequência, a partir das leis de formação de dois termos gerais.	LD

Fonte: A(Os) Autora(es) (2021)

O quadro supracitado apresenta as tarefas fundamentais provenientes da catalogação, estudo e organização do material do DEMAT-Salvador (2020) e Iezzi et al. (2016), que representam o lócus das Sequências, nessa ecologia. Esses tipos de tarefas nos propuseram um tipo de organização matemática que se resumia em compor/descobrir os elementos de uma sequência, a partir de termos e/ou lei de formação.

Notamos que uma possibilidade de organização matemática que poderia ter sido explorada no tópico destinado às Sequências, no LD, mas não aconteceu, como notamos na situação que se apresenta na Figura 37.

Figura 37: Situação proposta no LD para iniciar P.A



Fonte: Iezzi et al. (2016)

A situação apresentada na Figura 37 se configura em um tipo de tarefa adequada para o estudo inicial de Sequências. Ao explorar um sequenciamento de figuras, exploramos diferentes formas que podem corroborar com o aprendizado do objeto matemático em estudo. "Observar as regularidades" presentes em um objeto e/ou sequência, é um convite a um estudo investigativo, prática bem comum dos nossos antepassados e exercitada por cientistas.
A partir de tudo que investigamos e observamos, como se constituirá o nosso MER?

4.6. Construção de um MER

A TAD assume o papel de ser a pedra basilar que nos provocou para o questionamento desse conhecimento matemático, propondo o desenvolvimento desse MER, como nossa ferramenta de análise.

Para construir o MER, estivemos atentas(os) ao problema de pesquisa que deve ser respondido: *Como um Percurso de Estudo e Pesquisa, acessível didaticamente, pode promover a reconstrução/elaboração de praxeologias matemáticas no ensino de sequências para* *estudantes surdos(as) e ouvintes?* mos que, ao reunir os elementos histórico-epistemológicos e adentrar nos documentos e materiais, nos quais está situado o nosso saber, notaremos porque alguns aspectos sobre Sequências não são ensinados nas diversas ecologias e, quando são ensinados, possuem uma abordagem na qual não se evidencia a sua origem e razão de ser.

Assim, tomando como referência o que foi investigado e trazido para esse estudo, mos que o MER se constitui em uma ferramenta fecunda para conectar o que foi resgatado do saber Sequências, desde os primeiros registros na pré-história e buscando identificar vestígios que remetessem às ideias de regularidade, ladrilhamentos, padrão, seriado, dentre outras, sempre à luz da TAD.

Para fins didáticos e com o objetivo de que o(a) nosso(a) leitor(a), surdo(a) e ouvinte, tenha uma compreensão mais ampla do MER, optamos em apresentá-lo por meio das suas características, fruto das contribuições advindas de Gascón (2011) e dos(as) autores(as) que compõem a nossa revisão de literatura. Em seguida apresentamo-las como o mapa do nosso MER.

Caraterísticas do MER:

- Nesse modelo, nós observamos a dimensão epistemológica do objeto, a sua natureza, as suas caracterizações;
- O MER é puramente matemático. Ele olha as questões matemáticas. Refere-se, tão somente só, ao objeto matemático, que no nosso caso é Sequências;
- Possibilita a reconstrução do que conhecemos como saber matemático;
- Contribui para evidenciar as transformações ecológicas que o nosso objeto de estudo sofreu;
- É um modelo provisório e por ser provisório é o “modelo ideal”;
- Tem como objetivo investigar o saber matemático em foco, que no nosso caso é Sequências;
- É a dimensão epistemológica do problema didático;
- É um sistema de referência;
- Cada MER é singular, por isso, o MER que propusemos é único;
- É o que alimenta o nosso objeto matemático Sequências;
- Deve ser tomado como hipótese de trabalho e, por isso, deve ser contrastado e revisado;
- É necessário para estudar o saber matemático, antes de ser transformado para ser ensinado;

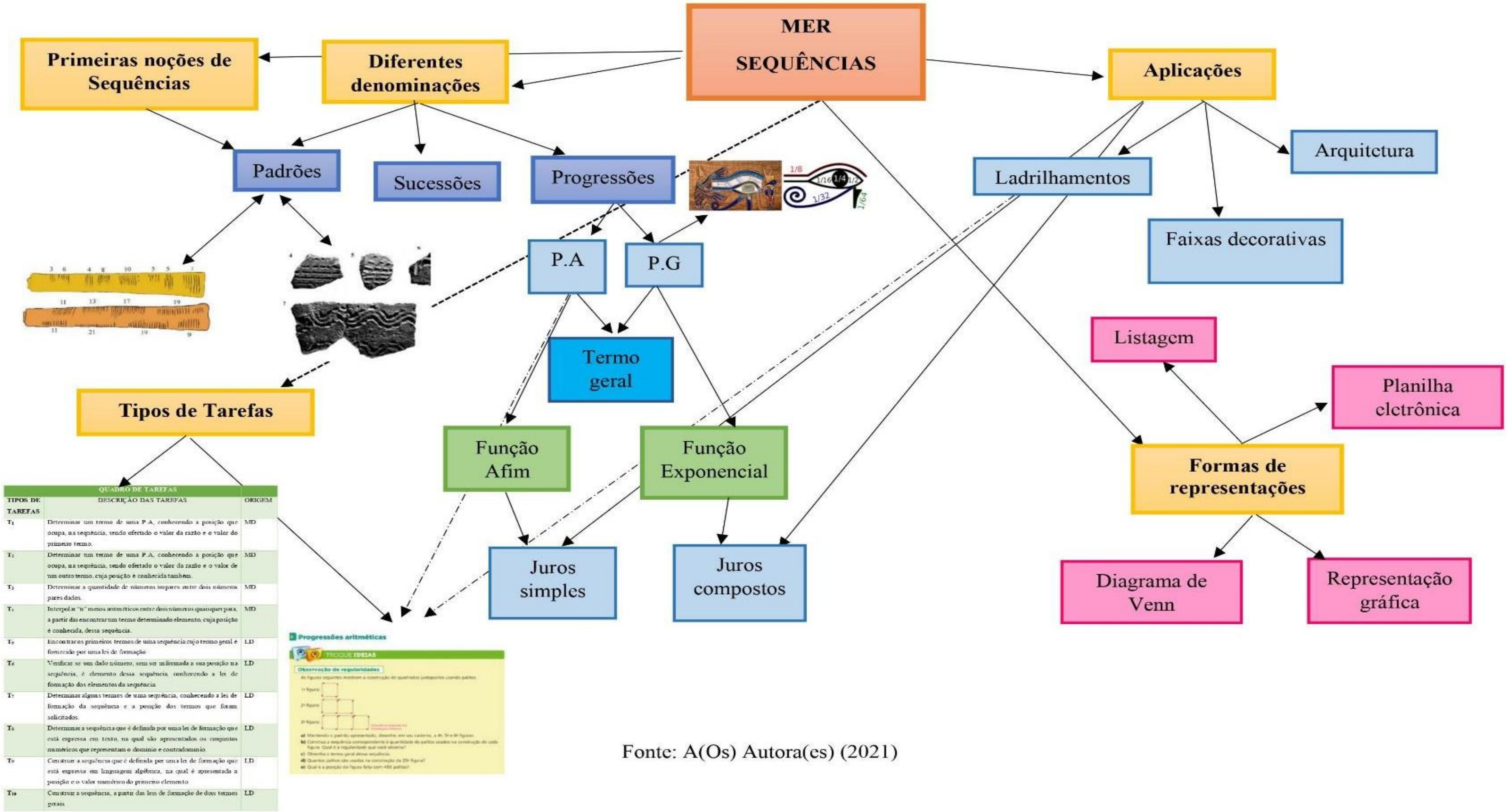
- A partir do MER são trazidos esclarecimentos sobre aspectos teóricos e epistemológicos do objeto que corroboram para realizar o presente, que está sugerido nos currículos, nos livros didáticos, nas práticas docentes, verificando o que domina, e gerando assim os vários modelos dominantes: o modelo do currículo da BNCC, o modelo do livro didático, o modelo do(a) professor(a);
- O MER se constitui no modelo “ideal” que deveríamos ter, para que pudesse ser dado o acesso ao conhecimento, com situações e condições ideais;
- A partir do MER, ou seja, da análise da dimensão epistemológica, nós construímos um mapa (Figura 38) daquilo que consideramos importante, do ponto de vista matemático, para a formação do(a) licenciando(a) ou do(a) professor(a).

4.7. Síntese da Estação Didática IV

Essa Estação nos revela o quão se faz necessário, nos apropriarmos e nos instrumentalizarmos, para a realização do nosso fazer docente. O estudo histórico-epistemológico revela a condição essencial do trabalho docente que é investigar, desde a origem, como cada objeto do saber se constituiu e se desenvolveu ao longo da história. Isso impacta em conhecermos a razão de ser do objeto matemático investigado. Compreender o sentido da existência desse objeto nos possibilita ter um olhar crítico para os materiais didáticos que adotamos e/ou utilizamos como referência para ensinar.

Dessa maneira, a Estação Didática IV evidencia a importância da elaboração de um MER (Figura 38) que revele todas as facetas desse objeto em estudo, com tudo que mos que deveria conter, para que inspirados(as) a partir dele, possamos construir modelos reais que sirvam de tijolos para a edificação, não de muros, mas de uma estrada, respeitando suas irregularidades e imperfeições, que tentará se aproximar de algo “próximo” do ideal (se é que existe).

Figura 38: Mapa do MER



Fonte: A(Os) Autora(es) (2021)

Nosso MER e as relações construídas

O mapa do nosso Modelo Epistemológico de Referência agrega cinco eixos que consideramos que seriam essenciais ser concebidos, ao propor o ensino de Sequências no Ensino Médio:

Eixo A: Primeiras noções de Sequências

Eixo B: Diferentes denominações

Eixo C: Aplicações

Eixo D: Tipos de tarefas

Eixo E: Formas de representações

Vale ressaltar que os eixos são estruturas flexíveis e podem sofrer mutabilidade. A abordagem do(a) docente conduzirá a trajetória a ser seguida. Entretanto, consideramos que os, eixo A e eixo B estimulem o resgate da gênese do conhecimento matemático, em questão, trazendo sentido ao saber a ser estudado.

Eixo A: Primeiras noções de Sequências

A ideia desse eixo é trazer os primeiros registros genuínos que foram essenciais para a identidade do que hoje chamamos de sequências. A partir de traçados e agrupamentos de objetos que possuíam características de algo padronizado que se sequenciava, impressos em cerâmicas, ossos, utensílios domésticos, dentre outros, notamos o quão os nossos ancestrais deixaram uma ótima contribuição a ser ampliada e investigada. Então, aqui estava posto o embrião das ideias associadas às sequências: agrupamento, padrão. O osso de Ishango e, *wavy line e dotted wavy line* são alguns exemplos.

Eixo B: Diferentes denominações

A diversidade de denominações adveio das transformações que as sequências tiveram ao longo dos períodos históricos de desenvolvimento da humanidade, das Ciências e da Matemática. As contribuições de distintas civilizações e trocas entre os povos viabilizaram também que algo a mais fosse expresso, além do que estava posto. Entretanto, as ideias genuínas associadas às sequências, permaneciam. Configuram-se como alguns exemplos de denominações: Padrões, sucessões, Progressões. E, dentro das Progressões, as Progressões Aritméticas (P.A) e as Progressões Geométricas (P.G) vão designar propriedades específicas que tais sequências assumirão, a partir de como se estruturem.

Eixo C: Aplicações

Como o próprio nome já diz, aqui é revelado onde se encontram essas sequências, quais os seus *habitats*. E pelo mapa notamos o quão diverso é, por meio de algumas aplicações. A presença nos ladrilhamentos, nas faixas decorativas, na Arquitetura, nos juros simples e juros compostos revelam o quão o estudo de sequências poderá estar presente em contextos bem díspares.

Eixo D: Tipos de tarefas

Segundo Chevallard (1999, apud Almouloud, 2015), nos tipos de tarefas devemos encontrar determinadas tarefas, de forma que nelas, as informações que definam o que deve ser feito, contemplem elementos e objetos (ostensivos e não ostensivos) necessários à sua compreensão, possibilitando a execução da(s) técnica(s).

Nota-se que, os tipos de tarefas propostas no LD e MD (Figura 38) não são suficientes pois possuem incompletudes, já sinalizadas no estudo histórico-epistemológico. Assim, o tipo de tarefa sobre a “observação de regularidades”, traz em seu bojo, importantes elementos que devem compor o saber do bloco *práxis*.

Eixo E: Formas de representações

Expressar um saber a ser ensinado de diversas formas de representação é algo que se espera em uma proposta de Educação Matemática Inclusiva. Afinal, o sujeito aprendente tem características diversas e, quanto mais ampliarmos as formas de representar o objeto a ser ensinado, melhores serão as possibilidades de apreensão do mesmo. No nosso caso, identificamos que a listagem, planilha eletrônica, diagrama de Venn e representação gráfica consistem nos meios representativos das sequências.

ESTAÇÃO DIDÁTICA V: MODELO EPISTEMOLÓGICO DOMINANTE DE SEQUÊNCIAS

> *Quando aceito a língua de outra pessoa, eu aceitei a pessoa... A língua é parte de nós mesmos... Quando aceito a língua de sinais, eu aceito o surdo, e é importante ter sempre em mente que o surdo tem direito de ser surdo. Nós não devemos mudá-los; devemos ensiná-los, ajudá-los, mas temos que permitir-lhes ser surdos... (BASILIER, 1993 apud GESSER, 2009)*[72]

5.1. O saber Sequências e sua presença/submissão nas Instituições

Sequências é um saber trabalhado desde a educação infantil até o ensino superior (a depender da área que o(a) estudante vier a se dedicar). Na formação inicial de professores(as) de Matemática, assim como no Ensino Médio, este saber, geralmente, está ligado ao estudo de funções, o que faz todo sentido articular tais saberes. Não discordamos da abordagem que pode, e deve ser feita, mas propomos problematizar e dirigir nosso olhar para observar as regularidades, dentro das progressões e/ou padrões apresentados, estando atentos(as) aos objetos ostensivos que possam ser agregados. Assim, farão parte dessa observação, alguns questionamentos: Como será o próximo elemento? Qual estrutura ele apresenta? E como conseguir desenhar/descobrir os próximos elementos? Posso desenvolver uma forma que generalize? De que maneira? Sabemos, como matemáticos(as) que tudo isso recairá em estudo de funções, mas não nos propusemos ir por esse caminho, mesmo trazendo-o aqui, para justificar a ‘razão de ser” do saber sequências, imbricada nas Progressões, Aritméticas e Geométricas.

Assim, elegemos quatro documentos oficiais (BNCC, PCNEM, PCN+ e OCEM), dois PPC e dois materiais didáticos, nos quais analisamos as condições e restrições no que se refere ao estudo introdutório de sequências no Ensino Médio.

Ressaltamos que cada documento e materiais analisados, que compunham os níveis de co-determinação preconizados por Chevallard (2007) se situam nos níveis da civilização até assunto. Como vimos, na Estação Didática II, o nível civilização compreende as civilizações orientais e ocidentais, até chegarmos no nível tema relacionado às Sequências, o qual está

---

[72] Terje Basilier, psiquiatra norueguês, 1993. Citação extraída de GESSER, Audrei. LIBRAS?: Que língua é essa?: crenças e preconceitos em torno da língua de sinais e da realidade surda. São Paulo: Parábola Editorial, 2009.

associada ao nível assunto que se refere ao tipo de tarefas acerca das progressões, Aritmética e Geométrica.

Dessa maneira, a partir da apresentação dos aspectos estruturais de cada documento, colocaremos uma lupa para identificar como aparece o saber Sequências e, a partir daí, analisá-lo no contexto que rege cada documento, mas atenta(os) a buscar as respostas advindas do MED:
Quais denominações esse saber recebe no presente documento? Há uma justificativa para a adoção dessa nomenclatura? Como esse saber é apresentado? Qual é o sentido de se ensinar esse saber matemático? O saber Sequências está articulado a outras áreas do conhecimento? Se sim, quais são as áreas? Como é proposto o ensino desse saber matemático? Como deve ser a abordagem e o que deve ser evidenciado?

E, sem perder de vista ao que é pontuado anteriormente, mas também estando atenta(os) ao que nos traz Basilier (1993 apud Gesser, 2009) na epígrafe dessa Estação Didática, acerca de *permitir o surdo ser surdo*, evidenciaremos o que o estudo do MED nos apontar.

Destacamos também que, para abranger as possibilidades de investigação sobre o saber presente nos documentos listados, adotaremos como palavras de busca: Sequência(s), Padrão/Padrões, Progressão/Progressões e Sucessões, dentro da denotação empregada no estudo.

5.2. Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio – BNCC

É um “Documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica” (BRASIL, 2018, p.7) – é assim que está definida a Base Nacional Comum Curricular[73] ou mais comumente denominada de BNCC.

E como está prescrito na LDB (Lei nº 9.394/1996)

> **a Base deve nortear os currículos** dos sistemas e redes de ensino das Unidades Federativas, **como também as propostas pedagógicas** de todas as escolas públicas e privadas de Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio, em todo o Brasil. A Base **estabelece conhecimentos, competências e habilidades** que **se espera que todos os estudantes desenvolvam ao longo da escolaridade básica**. Orientada pelos

[73] **Parecer CNE/CP nº 15/2018, aprovado em 4 de dezembro de 2018** - Instituição da Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio (BNCC-EM) e orientação aos sistemas de ensino e às instituições e redes escolares para sua implementação, em regime de colaboração entre os sistemas de ensino, nos termos do Art. 211 da Constituição Federal e Art. 8 º da Lei nº 9.394/1996 (LDB).
Resolução CNE/CP nº 4, de 17 de dezembro de 2018 - Institui a Base Nacional Comum Curricular na Etapa do Ensino Médio (BNCC-EM), como etapa final da Educação Básica, nos termos do artigo 35 da LDB, completando o conjunto constituído pela BNCC da Educação Infantil e do Ensino Fundamental, com base na Resolução CNE/CP nº 2/2017, fundamentada no Parecer CNE/CP nº 15/2017.

> princípios éticos, políticos e estéticos traçados pelas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica, a Base soma-se aos propósitos que direcionam a educação brasileira para a formação humana integral e **para a construção** de uma sociedade justa, **democrática e inclusiva**. (Base Nacional Comum Curricular, 2021[74], grifo nosso)

Os aspectos apresentados acerca desse documento, que é norteador das práticas institucionais da Educação Básica de Ensino e corrobora com a estruturação dos documentos que as fundamentam, evidencia quais conhecimentos, competências e habilidades devem ser desenvolvidos ao longo da escolaridade, sem perder de vista, os princípios que orientam a construção de uma sociedade, principalmente, democrática e *inclusiva*.

Três elementos são essenciais na BNCC, como já foi citado anteriormente: conhecimento, competência[75] e habilidade[76]. Para explicar como aparecem nesse documento, tomaremos um exemplo que ilustrará os mesmos que servirão de subsídios para identificação e análise do nosso objeto matemático. Consideremos o código (EM13MAT505), presente nesse documento, temos que:

(EM13MAT507)

EM: *O primeiro par de letras indica a etapa de Ensino Médio*
13: *O primeiro par de números (13) indica que as habilidades descritas podem ser desenvolvidas em qualquer série do Ensino Médio, conforme definição dos currículos.*
MAT[77]: *Matemática e suas Tecnologias*
507[78]: *Competência específica 5 e sétima habilidade*

Neste caso, o código EM13MAT507 remete-se ao Ensino Médio, onde está com foco na 7ª (sétima)[79] habilidade proposta na área de Matemática e suas Tecnologias relacionada à

[74] O ano de 2021 refere-se ao ano que acessamos o site, já que ele não apresenta data de criação. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/ Acesso em 26 de setembro de 2021.
[75] Na BNCC, competência é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho. (BRASIL, 2018, p.8)
[76] As habilidades expressam as aprendizagens essenciais que devem ser asseguradas aos alunos nos diferentes contextos escolares. Para tanto, elas são descritas de acordo com uma determinada estrutura. (BRASIL, 2018, p.29)
[77] A segunda sequência de letras indica a área (três letras) ou o componente curricular (duas letras): LGG = Linguagens e suas Tecnologias LP = Língua Portuguesa MAT = Matemática e suas Tecnologias CNT = Ciências da Natureza e suas Tecnologias CHS = Ciências Humanas e Sociais Aplicadas. (BRASIL, 2018, p.34)
[78] Os números finais indicam a competência específica à qual se relaciona a habilidade (1º número) e a sua numeração no conjunto de habilidades relativas a cada competência (dois últimos números). Vale destacar que o uso de numeração sequencial para identificar as habilidades não representa uma ordem ou hierarquia esperada das aprendizagens. Cabe aos sistemas e escolas definir a progressão das aprendizagens, em função de seus contextos locais. (BRASIL, 2018, p.34)
[79] Identificar e associar sequências numéricas (PA) a funções afins de domínios discretos para análise de propriedades, incluindo dedução de algumas fórmulas e resolução de problemas. (BRASIL, 2018, p.533)

competência específica 5 (cinco)[80], a qual pode ser desenvolvida da 1ª a 3ª série, ou seja, em qual ano do Ensino Médio, de acordo com a matriz curricular da instituição ao qual está submetido.

Mais um destaque que trazemos é sobre uma das competências gerais da Educação Básica em que a BNCC apresenta a Matemática como uma das linguagens, inclusive trazendo um equívoco ao afirmar que a Libras também é uma linguagem.

> **Utilizar diferentes linguagens** – verbal (oral ou visual-motora, **como Libras**, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, **matemática** e científica, **para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo**. BRASIL (2018, p.9, grifo nosso)

Apesar de difusa a escrita do texto, o documento ratifica que é uma competência geral esperada que os(as) estudantes se manifestem na vida, sejam quais forem os contextos, por meio da utilização de diversas linguagens, inclusive a Matemática.

5.2.1. Sequências e suas derivadas na BNCC do Ensino Médio

Segundo a BNCC no Ensino Médio

> o foco é a construção de uma visão integrada da Matemática, aplicada à realidade, [...] quando a realidade é a referência, é preciso levar em conta as vivências cotidianas dos estudantes do Ensino Médio, envolvidos, em diferentes graus dados por suas condições socioeconômicas, pelos avanços tecnológicos, pelas exigências do mercado de trabalho, pela potencialidade das mídias sociais, entre outros. (BRASIL, 2018, p.518)

O documento deixa claro que, o mundo do trabalho é o direcionamento que se pretende dar ao(à) estudante por meio do ensino. Sendo assim, não podemos perder de vista, o que devemos levar em consideração ao eleger tarefas que corroborem na construção desse sujeito para lidar com questões desse universo.

Ao elencar como está definido o objeto Sequências na BNCC, na área da Matemática e suas Tecnologias, notamos a presença de outras nomenclaturas, associadas à mesma ideia, tais como Padrões e Ladrilhamentos (o termo “progressões” não aparece), ampliando assim a inserção desse saber em outros contextos, para além da Matemática, como percebemos a seguir.

[80] Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando recursos e estratégias como observação de padrões, experimentações e tecnologias digitais, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas. (BRASIL, 2018, p.532)

> Assim, por exemplo, **a identificação de regularidades e padrões exige**, além de **raciocínio, a representação e a comunicação para expressar as generalizações**, bem como a **construção de uma argumentação consistente** para **justificar o raciocínio utilizado**. (BRASIL, 2018, p.519, grifo nosso)
> **Variação e constância** envolvem observar, imaginar, abstrair, discernir e reconhecer características comuns e diferentes ou o que mudou e o que permaneceu invariante, **expressar e representar (ou descrever) padrões**, **generalizando-os**. Reitera-se que, como **essas ideias não são exclusivas da Matemática, podem gerar integração entre as áreas**. (BRASIL, 2018, p.520, grifo nosso)

Os aspectos destacados nas citações mostram que a BNCC está atenta ao resgate da razão de ser do objeto, como é posto por Almeida (2018) e isso é revelado na necessidade de trabalhar com o saber matemático em outros contextos que convide o(a) estudante a observar, expressar, descrever e generalizar padrões, por meio de diálogos interdisciplinares, mas também transdisciplinares.

Na BNCC (BRASIL, 2018), as habilidades aparecem nas suas competências específicas correspondentes, mas também o documento exemplifica como tais habilidades podem ser organizadas quando se estrutura uma organização curricular.

- Na competência 5:
    - (EM13MAT505) Resolver problemas sobre **ladrilhamentos** do plano, com ou sem apoio de aplicativos de geometria dinâmica, para conjecturar a respeito dos tipos ou composição de polígonos que podem ser utilizados, **generalizando padrões** observados.
    - (EM13MAT507) Identificar e associar **sequências numéricas** (PA) a funções afins de domínios discretos para análise de propriedades, incluindo dedução de algumas fórmulas e resolução de problemas.
    - (EM13MAT508) Identificar e associar **sequências numéricas** (PG) a funções exponenciais de domínios discretos para análise de propriedades, incluindo dedução de algumas fórmulas e resolução de problemas.
- Em um exemplo de proposta de uma organização curricular, a EM13MAT507 é uma dentre as sete habilidades citadas no documento.

Unidade: Funções polinomiais de 1º e 2º graus

- (EM13MAT507) Identificar e associar **sequências numéricas** (PA) a funções afins de domínios discretos para análise de propriedades, incluindo dedução de algumas fórmulas e resolução de problemas.

Nota-se que Sequências apareceu acompanhada à palavra numéricas e fazendo referência a dois contextos que fazem parte do nível Assunto na nossa Escala de Codeterminação Didática: Progressão Aritmética (PA) e Progressão Geométrica (PG). A palavra padrões que também aqui (EM13MAT505) denota a ideia de sequências, trouxe associada consigo, na habilidade cinco, de mesma competência específica, a palavra ladrilhamentos. Ampliamos assim o nosso repertório para os sentidos dado à palavra Sequências: Padrões, Ladrilhamentos.

A competência específica 5 traz como seu objeto de atenção,

> Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e **propriedades matemáticas**, empregando recursos e estratégias como **observação de padrões**, experimentações e tecnologias digitais, **identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas**. (BRASIL, 2018, p.532, grifo nosso)

Os elementos, em destaque, nos mostram que, para dar conta desta competência, necessitamos que as habilidades sejam muito bem delineadas. Dentro da perspectiva do nosso objeto de estudo, destacamos as habilidades evidenciadas, presentes na BNCC:

- Observar padrões
- Identificar padrões
- Criar conjecturas para generalizar
- Expressar algebricamente essa generalização, reconhecendo quando essa representação é de função polinomial de 1º grau.

5.2.2. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – PCNEM

Os PCNEM nasceram em 1999 e

> são **diretrizes separadas por disciplinas** elaboradas pelo governo federal e **não obrigatórias por lei**. Elas **visam subsidiar e orientar a elaboração ou revisão curricular**; a **formação inicial e continuada dos professores**; as discussões pedagógicas internas às escolas; a produção de livros e outros materiais didáticos e a avaliação do sistema de Educação. (TODOS PELA EDUCAÇÃO[81], 2021)

Na parte III, intitulado Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, que compreende Biologia, Física, Química e Matemática, o documento afirma que o objetivo é apresentar as competências e habilidades para cada uma dessas áreas de conhecimento. Dessa forma, focaremos na Matemática e em especial como o saber Sequências é apresentado. Destacamos que os pré-requisitos adotados na análise da BNCC valem para os PCNEM, os PCN+ e OCEM.

---

[81] Disponível em: https://todospelaeducacao.org.br/noticias/o-que-sao-e-para-que-servem-as-diretrizes-curriculares/ Acesso em 27 de julho de 2021

Dentre outros aspectos, os PCNEM preveem que os conhecimentos de matemática a serem explorados no Ensino Médio tenham o propósito de

> elaborar conjecturas, de **estimular a busca de regularidades, a generalização de padrões**, a capacidade de argumentação, elementos fundamentais para o **processo de formalização** do conhecimento matemático e para o desenvolvimento de habilidades essenciais à leitura e interpretação da realidade e de outras áreas do conhecimento. (BRASIL, 1999, pp.41-42, grifo nosso)

O documento aponta que a contextualização e a interdisciplinaridade se configuram como um caráter forte dos PCNEM, ao trazer o exemplo que segue.

> [...] é o potencial de um tema permitir **conexões entre diversos conceitos matemáticos e entre diferentes formas de pensamento matemático**, ou, ainda, a relevância cultural do tema, tanto no que diz respeito às suas aplicações dentro ou fora da Matemática, como à sua importância histórica no desenvolvimento da própria ciência. **Um primeiro exemplo** disso pode ser observado com relação às **funções**. **O ensino isolado desse tema não permite a exploração do caráter integrador que ele possui**. Devemos observar que uma **parte importante da Trigonometria diz respeito às funções trigonométricas e seus gráficos**. As **sequências**, em especial **progressões aritméticas e progressões geométricas, nada mais são que particulares funções**. As propriedades de retas e parábolas estudadas em Geometria Analítica são propriedades dos gráficos das funções correspondentes. Aspectos do estudo de polinômios e equações algébricas podem ser incluídos no estudo de funções polinomiais, enriquecendo o enfoque algébrico que é feito tradicionalmente. (BRASIL, 1999, p.43)

O documento mostra o carácter associativo e articulador que os saberes a serem estudos devem manter entre si, sob pena de um ensino fragmentado. Consideramos isso importante. Entretanto, o texto não sinaliza como fazer o que sugere. Não há a exploração do contexto apresentado, de forma que faça sentido ao(à) leitor(a) e, por isso, não oferta as possibilidades como um material consultivo e formativo para o(a) docente.

O saber Sequências foi praticamente esquecido na proposta do documento. Na forma que são apresentadas as competências e habilidades, não fica definido no texto o que é competência e o que habilidade. Nesse sentido, ao analisar tais aspectos, notamos que habilidades trazidas na BNCC (BRASIL, 2018) acerca do nosso objeto de estudo, não são consideradas aqui.

Um último destaque para os PCNEM no que tange às competências e habilidades: A competência "Representação e Comunicação" na qual é apresentada a habilidade "Exprimir-se com correção e clareza, **tanto na língua materna**, como **na linguagem matemática**, usando a terminologia correta" gerou-nos um questionamento e uma reflexão: *Será que o documento previu, ao trazer essa habilidade que, o(a) estudante surdo(a) exprime a sua comunicação em Libras e que a Libras pode não corresponder à sua língua materna (surdo/a de mãe/pai ouvintes)?* Destacamos essas questões pelo fato de os PCNEM afirmarem "tanto na língua materna". E a reflexão direciona-se ao que é trazido sobre "Exprimir-se com correção e clareza,

[...], como na linguagem matemática", que se faz necessário que seja levado em consideração a presença dos objetos ostensivos em consonância com os objetos não ostensivos, sob pena de não ofertarmos a clareza necessária à apreensão da linguagem matemática.

5.2.3. PCN+: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN+

Os PCN+, que foi publicado no ano de 2002, objetiva complementar os PCNEM, no que tange à

> escola em sua totalidade, [...] buscando contribuir para a implementação das reformas educacionais, [...] para isso, **explicita a articulação das competências gerais** que se deseja **promover com os conhecimentos disciplinares** e apresenta **um conjunto de sugestões de práticas educativas** e de organização dos currículos que, coerente com tal articulação, estabelece temas estruturadores do ensino disciplinar na área. Além de abrir um **diálogo sobre o projeto pedagógico escolar** e de apoiar o professor em seu trabalho, o texto traz **elementos para a continuidade da formação profissional docente** na escola. (BRASIL, 2002, p.7, grifo nosso)

Percebe-se nos destaques apresentados, mas também ao longo do documento, a necessidade de suprir as lacunas deixadas pelos PCNEM.

Sobre o saber Sequências, este aparece como o primeiro eixo estruturador, denominado de Tema 1, que é composto pela Álgebra (que nos níveis de codeterminação didática assume o papel de Domínio), na qual números e funções fazem parte desse contexto. E, no desenvolvimento do presente tema, onde o estudo de funções é apresentado como àquele que

> permite ao aluno **adquirir a linguagem algébrica como a linguagem das ciências**, **necessária** para expressar a relação entre grandezas e **modelar situações-problema**, **construindo modelos descritivos de fenômenos** e **permitindo várias conexões dentro e fora da própria matemática**. Assim, a ênfase do estudo das diferentes funções deve estar no conceito de função e em suas propriedades em relação às operações, na interpretação de seus gráficos e nas aplicações dessas funções. (BRASIL, 2002, p.121, grifo nosso)

Consideramos com isso que, iniciar o estudo de funções para se chegar ao estudo de Sequências, é uma das vias, mas não a única. As habilidades de modelação de situações caracterizam também o estudo das funções, mas outros saberes também podem possibilitar a realização dessa habilidade.

Antecipamos essa defesa, pois os PCN+ referendam que, para ocorrer o estudo de sequências,

> é preciso **garantir uma abordagem conectada à ideia de função**, na qual as relações com diferentes funções possam ser analisadas. O **estudo da progressão geométrica**

> **infinita com razão positiva e menor que 1** oferece **talvez a única oportunidade** de o aluno estender o conceito de soma para um número infinito de parcelas, ampliando sua compreensão sobre a adição e tendo a oportunidade de se defrontar com as ideias de convergência e de infinito. Essas ideias foram e são essenciais para o desenvolvimento da ciência, especialmente porque permitem **explorar regularidades**. O ensino [...] deve se ater **à lei de formação dessas sequências** e a **mostrar aos alunos** quais propriedades decorrem delas. Associar às sequências seus gráficos e relacionar os conceitos de sequência crescente ou decrescente aos correspondentes gráficos permite ao aluno compreender melhor as ideias envolvidas, ao mesmo tempo que dá a ele a possibilidade de acompanhar o comportamento de uma sequência sem precisar decorar informações. (BRASIL, 2002, p.121)

As relações estabelecidas no contexto das funções com a progressão geométrica são deveras importantes, mas como já afirmamos anteriormente, não é o único caminho, principalmente ao refletirmos de como tal saber poderá ser provocado para que o(a) estudante o "construa".

Vale ressaltar que o saber Sequências está associado às sequências numéricas e às progressões, não evidenciando outras possibilidades de sequências, sem ser só com números. Destacamos também que, neste documento, é trazido mais uma denominação para a palavra Sequências que é Progressões.

Na organização do trabalho escolar ou organização dos temas e unidades, como sugerido nos PCN+ (BRASIL, 2002), Sequências numéricas é colocada como um saber a ser ministrado na "1ª série" do Ensino Médio, como é apresentado no quadro, a seguir.

Quadro 4: Organização dos Temas e suas Unidades, segundo os PCN+

1ª série	2ª série	3ª série
1. Noção de função; funções analíticas e não-analíticas; análise gráfica; seqüências numéricas; função exponencial ou logarítmica. 1. Trigonometria do triângulo retângulo.	1. Funções seno, cosseno e tangente. 1. Trigonometria do triângulo qualquer e da primeira volta.	1. Taxas de variação de grandezas.
2. Geometria plana: semelhança e congruência; representações de figuras.	2. Geometria espacial: poliedros; sólidos redondos; propriedades relativas à posição; inscrição e circunscrição de sólidos. 2. Métrica: áreas e volumes; estimativas.	2. Geometria analítica: representações no plano cartesiano e equações; intersecção e posições relativas de figuras.
3. Estatística: descrição de dados; representações gráficas.	3. Estatística: análise de dados. 3. Contagem.	3. Probabilidade.

Fonte: BRASIL (2002, p.128)

Os PCN+, ao propor "*investigação e compreensão"* como competência, elenca o que deverá ser trabalhado, que são as "*interações, relações e funções; invariantes e transformações*", pontuando o desenvolvimento da habilidade de *identificar regularidades, tanto em funções, quanto em progressões*.

> Identificar regularidades em situações semelhantes para [...] perceber que **todas as funções do segundo grau possuem o mesmo tipo de gráfico**, o que implica propriedades de sinal, crescimento e decrescimento. [...] identificar a regularidade de que é constante a soma dos termos equidistantes de uma progressão aritmética finita[...]. (BRASIL, 2002, p.116, grifo nosso)

Ressaltamos que o documento repete as mesmas justificativas apresentadas às progressões aritméticas, para as progressões geométricas.

Ao trazer a denominação regularidades, os PCN_+ amplia a visão acerca da localização desse estudo. O documento parece tentar religar os saberes, até então fragmentados, buscando trazer sentido ao que era apresentado sobre sequências/padrões, de forma dissociada, para ser trabalhado como proposta nas salas de aula.

> **A energia é um exemplo** importante de um conceito comum às distintas ciências, instrumento essencial para **descrever regularidades** da natureza e para aplicações tecnológicas. [...] Todas as ciências, como vimos, tratam transformações e conservações, ao **sistematizar regularidades naturais** em seus domínios de investigação. (BRASIL, 2002, p.29)

E exemplifica com habilidades a serem desenvolvidas na Biologia, na Física e na Química, por exemplo.

> • Identificar **regularidades em fenômenos e processos biológicos** para construir generalizações, como perceber que a estabilidade de qualquer sistema vivo, seja **um ecossistema**, seja um organismo vivo, **depende da perfeita interação entre seus componentes e processos**.
> • Identificar **regularidades, associando fenômenos** que ocorrem em situações semelhantes para utilizar as leis que expressam essas regularidades na análise e previsões de situações do dia a dia. Assim, por exemplo, compreender que **variações de correntes elétricas** estão associadas ao **surgimento de campos magnéticos** pode possibilitar, eventualmente, identificar possíveis causas de distorção das imagens de tevê ou causas de mau funcionamento de um motor.
> • Reconhecer e compreender fenômenos envolvendo **interações e transformações químicas, identificando regularidades e invariantes**, por exemplo, **reconhecer a conservação no número de átomos de cada substância**, assim como a conservação de energia, nas transformações químicas e nas representações das reações. (BRASIL, 2002, pp.38, 65, 90, grifo nosso)

Como notamos, os fenômenos supracitados envolvem a ideia de processos, nos quais a regularidade, que pode gerar uma padronização dos fenômenos que os fazem acontecer, poderão ser descritos matematicamente, por meio de funções.

5.2.4. Orientações Curriculares para o Ensino Médio – OCEM

As OCEM (BRASIL, 2006) têm como objetivo "contribuir para o diálogo entre professor e escola sobre a prática docente". E, nesse sentido, em se tratando da Matemática, aborda as *questões acerca do conteúdo, metodologia* e o *uso de tecnologias*, orientando quanto à organização curricular e o projeto político pedagógico (PPC), assim como os temas complementares que poderão ser abordados nesta disciplina, em diálogo com outras disciplinas e/ou campos do saber.

De início, as OCEM norteiam como se deve trabalhar os conteúdos:

> [...] colocar os alunos em um **processo de aprendizagem** que **valorize o raciocínio matemático** – [...] estabelecer hipóteses e tirar conclusões, apresentar exemplos e contraexemplos, **generalizar situações**, **abstrair regularidades, criar modelos**, argumentar com fundamentação lógico-dedutiva. Também significa um processo de ensino que valorize tanto a apresentação de propriedades matemáticas acompanhadas de explicação quanto a de fórmulas acompanhadas de dedução, [...]. (BRASIL, 2006, p. 70)

Interessante notar que a denominação Sequências, aparece só uma vez e associada à palavra a essa palavra, surge o termo "regularidades". A palavra "padrão/padrões" aparece no texto, mas sem designar a ideia de sequência.

Um aspecto que diferencia dos outros documentos analisados é a associação de Sequências às planilhas eletrônicas, assim justificada: "Planilhas oferecem um ambiente adequado para experimentar sequências numéricas e explorar algumas de suas propriedades, por exemplo, comparar o comportamento de uma sequência de pagamentos sob juros simples e juros compostos" (BRASIL, 2006, p.89). Nota-se o quão se torna eficiente o uso de uma ferramenta computacional que possibilita praticidade, mas vai além disso, oportuniza que o(a) estudante investigue e diferencie como se dá o comportamento da sequência de juros simples e juros compostos, possibilitando que sejam identificados padrões, para que possa ser criada as conjecturas para a generalização.

Em "questões de conteúdo", a OCEM (BRASIL, 2006) reafirma a importância de desenvolver habilidades que levem ao pensar matematicamente por meio de situações de ensino e aprendizagem. Para tal, destaca que se deve dar prioridade à qualidade do processo e não à quantidade de conteúdos a serem trabalhados. E, ao dividir os conteúdos básicos em quatro blocos: Números e operações; Funções; Geometria; Análise de dados e probabilidade; o saber Sequências se situa em Funções recebendo a denominação de Progressões e sendo assim descrito.

> As **progressões aritmética e geométrica podem ser definidas** como, respectivamente, **funções afim e exponencial**, em que o **domínio é o conjunto dos números naturais**. Não devem ser tratadas como um tópico independente, em que o aluno não as reconhece como funções já estudadas. Devem-se evitar as exaustivas coletâneas de cálculos que fazem simples uso de fórmulas (“determine a soma...”, “calcule o quinto termo...”). (BRASIL, 2006, p.75, grifo nosso)

A OCEM ratifica o que foi posto nos documentos anteriores, ao trazer o saber Sequências associado às funções e consequentemente às progressões aritméticas e geométricas.

Destacamos que, em nenhum dos quatro documentos oficiais do Brasil, voltados ao Ensino Médio, foi destacado ou trazido como forma de apresentação e compreensão do saber, o uso histórico de como as ideias de Sequências se constituíram. Consideramos, dessa maneira, algo relevante para destacar como tais documentos desprezam a história do conhecimento como ponto de partida para a compreensão dos saberes em questão.

5.3. Projeto Pedagógico dos Cursos Técnicos Integrado do IFBA

A Matemática, como corpo disciplinar, consta da Organização Curricular[82] e está presente no Projeto Pedagógico dos oito Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio, do *campus* IFBA Salvador.

Dentro de cada Projeto Pedagógico do Curso (PPC) estão estruturados os três núcleos articulados[83] de forma integrada, que compõem os cursos técnicos integrados: Núcleo Básico, Núcleo Politécnico[84] e Núcleo Tecnológico[85]. A Matemática encontra-se no Núcleo Básico que é caracterizado como

---

[82] A organização curricular do Curso Técnico em Refrigeração e Climatização na forma integrada ao Ensino Médio está em consonância com o disposto na Lei nº 9.394/96, alterada pela Lei nº 11.741/2008; com as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Profissional Técnica de Nível Médio, instituídas pela Resolução CNE/CEB nº 06/ 2012; com as Diretrizes Indutoras para a Oferta de Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio do Conselho Nacional das Instituições da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica – CONIF; também com os princípios, diretrizes e pressupostos pedagógicos definidos no Projeto Pedagógico Institucional do IFBA

[83] Com base na Resolução CNE/CEB nº 06/2012 e na Instrução Normativa Pedagógica para Reformulação Curricular dos Cursos da Educação Profissional Técnica de nível médio, forma integrada (aprovada pela Resolução nº 30/CONSUP/IFBA, de 24/05/2016)

[84] É um núcleo articulador entre o básico e o tecnológico, é o espaço no qual se garantem, concretamente, conteúdos e formas responsáveis por promover, durante todo o itinerário formativo, a formação integral e integrada, a interdisciplinaridade, ou seja, o Núcleo Politécnico, na organização curricular, tem o objetivo de ser o elo entre o Núcleo Tecnológico e o Núcleo Básico, criando espaços contínuos durante o itinerário formativo para garantir formas de consolidação da formação histórico crítica. (BRASIL, IFBA, 2019)

[85] É o espaço da organização curricular ao qual se destinam os componentes curriculares que tratam dos conhecimentos e habilidades inerentes à educação técnica/profissional e que possuem maior ênfase tecnológica em relação ao perfil do egresso do curso. É constituído por componentes curriculares específicos da formação técnica, identificados a partir do perfil do egresso envolvendo: domínios intelectuais das tecnologias pertinentes ao eixo tecnológico do curso; fundamentos instrumentais de cada habilitação; fundamentos que contemplam as

> o espaço da organização curricular constituído por conhecimentos e habilidades nas áreas de linguagens e seus códigos, ciências humanas, **matemática e ciências da natureza**, que têm por **objetivo desenvolver o raciocínio lógico, a argumentação, a capacidade reflexiva, a autonomia intelectual**. (BRASIL, IFBA, PPC DE REFRIGERAÇÃO, 2019, p.16, grifo nosso)

A partir do que se propõe como objetivos mais amplos do Núcleo Básico, no qual a Matemática se insere, destacamos que esse componente disciplinar apresenta o mesmo formato, no que se refere à matriz curricular, em todos os oito Cursos Técnicos Integrado do IFBA, presentes no *campus*. Consideramos importante destacar esse aspecto pois, mesmo cada curso tendo as suas especificidades, pois formarão profissionais para atuar em diferentes áreas, os currículos da Matemática foram pensados e propostos para os cursos, da mesma forma.

Daí nos vem algumas reflexões: *A Matemática presente, na área de formação de cada curso, não teria especificidades a serem consideradas na organização curricular e materialização deste currículo? Será que, ao desconsiderar esse aspecto, não poderíamos estar indo contra o que a BNCC preconiza acerca de valorizar no Ensino Médio, as questões e saberes, também, para o mundo do trabalho?* Dentro do que expusemos analisaremos como o objeto matemático Sequências, com suas possibilidades de denominações, surge nos Projetos Político Pedagógicos dos Cursos (PPC)[86].

No planejamento dos componentes curriculares, Sequências aparece no 1º ano com a denominação de “Progressão Aritmética e Progressão Geométrica”. E as progressões são associadas às funções, como Função do 1º grau e Função Exponencial.

Por outro lado, notamos que nos *objetivos* não está demarcada qual a finalidade de se estudar tais saberes matemáticos no 1º ano do Ensino Médio

> Ampliar os conhecimentos dos conteúdos propostos e construir novos significados. Reconhecer as diferentes situações-problema e suas possíveis soluções, utilizando o conhecimento matemático. Aplicar os conhecimentos matemáticos para compreender, interpretar e resolver situações problemas do cotidiano e/ou do mundo tecnológico e científico. (BRASIL, IFBA, PPC DE REFRIGERAÇÃO, 2019, p.68)

As *habilidades* surgem destoando do que foi apresentado anteriormente. Mas vale destacar que aqui são pontuados que se pretende trabalhar no(a) estudante a capacidade de identificar

atribuições funcionais previstas nas legislações específicas referentes à formação profissional. (BRASIL, IFBA, 2019)

[86] Como afirmamos, todos os PPCs possuem a mesma matriz curricular da disciplina Matemática, decisão tomada pelo Departamento de Matemática desse *campus* e referendada pela Direção de Ensino do período de aprovação do PPC.

padrões, generalizar e saber expressar, de forma algébrica, tal situação, sabendo reconhecer como se dá o padrão de regularidade.

> Investigar relações entre números expressos em tabelas para representá-los no plano cartesiano, **identificando padrões e criando conjecturas para generalizar e expressar algebricamente essa generalização**, reconhecendo quando essa representação é uma função polinomial de 2º grau do tipo y = a. **Reconhecer o padrão de regularidade de uma sequência aritmética ou geométrica, expressando esse padrão em linguagem matemática**. (BRASIL, IFBA, PPC DE REFRIGERAÇÃO, 2019, p. 70, grifo nosso)

Descobrimos também que o planejamento do 2º ano traz semelhanças ao do 1º ano, em um pequeno aspecto da Matemática. Não fica destacado na ementa e nem nos objetivos, porém nas habilidades é possível notar a presença

> Representar graficamente a variação da área e do perímetro de um polígono regular, quando os comprimentos de seus lados variam, analisando e classificando as funções envolvidas. Resolver **problemas sobre ladrilhamento do plano**, com ou sem apoio de aplicativos de geometria dinâmica, para conjecturar a respeito dos tipos ou composição de polígonos que podem ser utilizados, **generalizando padrões observados**. (BRASIL, IFBA, PPC DE REFRIGERAÇÃO, 2019, p. 143, grifo nosso)

Notamos que a ideia de sequências e padrões, deveriam ser exploradas diferentemente pela Matemática, nos diferentes cursos, atendendo às suas características e especificidades.

5.4. Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática do IFBA

O PPC da Licenciatura em Matemática (LICMAT) do IFBA, *campus* Salvador, traz como objetivo a proposta de

> Formar Professores de Matemática para atuar na Educação Básica e Profissional, com uma **sólida base matemática, científica e humanística**, que possibilita uma **vivência crítica da realidade educacional**, além de **experimentações** de **novas propostas** as quais **considere a evolução dos estudos em Educação Matemática.** (PPC LICMAT, IFBA-SALVADOR, 2015, P.7, grifo nosso)

O Curso de Licenciatura em Matemática[87], *campus* Salvador, traz em seu bojo uma base curricular que reúne cinco Núcleos[88]: Núcleo de Formação Básica (NFB), Núcleo de Formação

---

[87] De acordo com os requisitos legais, LDB 9394/96 (art. 9°, inciso IX, art. 88 e art. 90) e Decreto 2.207/97 (art. 9°) e Portarias 640 e 641/MEC/97 (art. 9°), a carga horária mínima exigida a um curso de licenciatura em Matemática é 2.800 (dois mil e oitocentas) horas, distribuídas em 08 (oito) semestres.

[88] O Núcleo de Formação Básica (NFB) refere-se aos saberes comuns à área da Matemática e fornece suporte para a formação dos futuros professores. O Núcleo de Formação Pedagógica (NFP) é desenvolvido em uma perspectiva integradora, trabalhado, preferencialmente, ao longo de toda a formação. Já o Núcleo de Formação Específica (NFE) trata dos conhecimentos relacionados à formação específica docente e são aprofundados, tanto na perspectiva dos conhecimentos científico-tecnológicos relativos à habilitação escolhida, quanto na perspectiva da transposição didática dos conteúdos. Por último surgem o Núcleo de Formação Complementar (NFC) e o Núcleo de Optativas (NOP) descritos posteriormente. Núcleo de Formação Básica (NFB): busca trabalhar conhecimentos

Pedagógica (NFP), Núcleo de Formação Específica (NFE), Núcleo de Formação Complementar (NFC) e Núcleo de Optativas (NOP).

Quadro 5: Distribuição das disciplinas por Núcleo

	COD	Formação	Carga Horária				Créditos				Carga horária para Prática de Ensino
NFB		NÚCLEO DE FORMAÇÃO BÁSICA	T	P	E	TOT	T	P	E	TOT	PE
	1	Introdução à Matemática	90	0	0	90	6	0	0	6	30
	2	Introdução à Física	30	30	0	60	2	2	0	4	20
	3	Cálculo Diferencial e Integral I	90	0	0	90	6	0	0	6	0
	4	Cálculo Diferencial e Integral II	90	0	0	90	6	0	0	6	0
	5	Álgebra I	60	0	0	60	4	0	0	4	0
	6	Álgebra Linear I	60	0	0	60	4	0	0	4	0
	7	Álgebra Vetorial e Geometria Analítica	90	0	0	90	6	0	0	6	0
	8	Fundamentos de Matemática I	60	0	0	60	4	0	0	4	30
	9	Fundamentos de Matemática II	90	0	0	90	6	0	0	6	30
	10	Fundamentos de Matemática III	60	0	0	60	4	0	0	4	30
	11	Didática I	60	0	0	60	4	0	0	4	15
	12	Organização da Educação Brasileira	30	0	0	30	2	0	0	2	0
		SUT-TOTAL	810	30	0	840	52	2	0	56	155
NFP		NÚCLEO DE FORMAÇÃO PEDAGÓGICA	T	P	E	TOT	T	P	E	TOT	PE
	13	Psicologia da Educação I	60	0	0	60	4	0	0	4	0
	14	Metodologia da Pesquisa do Ensino de Matemática	30	0	0	30	2	0	0	2	0
	15	Estágio Supervisionado em Matemática I	0	0	90	90	0	0	6	6	0
	16	Estágio Supervisionado em Matemática II	0	0	120	120	0	0	8	8	0
	17	Estágio Supervisionado em Matemática III	0	0	90	90	0	0	6	6	0
	18	Estágio Supervisionado em Matemática IV	0	0	105	105	0	0	7	7	0
	19	História da Educação I	60	0	0	60	4	0	0	4	0
	20	Filosofia da Educação I	60	0	0	60	4	0	0	4	0
	21	Avaliação da Aprendizagem	30	0	0	30	2	0	0	2	10
	22	Metodologia e Prática do Ensino da Matemática I	60	0	0	60	4	0	0	4	45
	23	Sociologia da Educação I	60	0	0	60	4	0	0	4	0
	24	Libras	30	0	0	30	2	0	0	2	0
	25	Metodologia e Prática do Ensino da Matemática II	60	0	0	60	4	0	0	4	45
		SUB-TOTAL	450	0	405	855	30	0	27	57	100
NFC		NÚCLEO DE FORMAÇÃO COMPLEMENTAR	T	P	E	TOT	T	P	E	TOT	PE
	26	Ciência, Tecnologia e Sociedade	30	0	0	30	2	0	0	2	10
	27	Comunicação e Informação	60	0	0	60	4	0	0	4	0
	28	Metodologia da Pesquisa	30	0	0	30	2	0	0	2	0
	29	Informática Aplicada à Educação I	30	30	0	60	2	2	0	4	20
	30	Informática Aplicada à Educação II	60	0	0	60	4	0	0	4	0
	31	Informática Aplicada ao Ensino da Matemática	0	30	0	30	0	2	0	2	30
	32	Mecânica e Gravitação	60	30	0	90	4	2	0	6	30
		SUB-TOTAL	270	90	0	360	18	6	0	24	90
NFE		NÚCLEO DE FORMAÇÃO ESPECÍFICO	T	P	E	TOT	T	P	E	TOT	PE
	33	Cálculo Diferencial e Integral III	90	0	0	90	6	0	0	6	0
	34	Cálculo Diferencial e Integral IV	60	0	0	60	4	0	0	4	0
	35	Cálculo Numérico	60	0	0	60	4	0	0	4	0
	36	Álgebra II	60	0	0	60	4	0	0	4	0
	37	Matemática Financeira	60	0	0	60	4	0	0	4	0
	38	Probabilidade e Estatística	60	0	0	60	4	0	0	4	0
	39	Análise Real	60	0	0	60	4	0	0	4	0
	40	História da Matemática	60	0	0	60	4	0	0	4	30
	41	Variáveis Complexa	60	0	0	60	4	0	0	4	0
	42	TCC	0	30	0	30	0	2	0	2	30
	43	Laboratório de Ensino em Matemática	0	30	0	30	0	2	0	2	30
		SUB-TOTAL	570	60	0	630	38	4	0	42	90
NOP		NÚCLEO DE OPTATIVA (FT / FB / FH / FC / FP)	T	P	E	TOT	T	P	E	TOT	PE
	44	Optativa I	60	0	0	60	4	0	0	4	0
	45	Optativa II	60	0	0	60	4	0	0	4	0
	46	Optativa III	60	0	0	60	4	0	0	4	0
		SUB-TOTAL	180	0	0	180	12	0	0	12	0
		AACC				200				13	0
		TOTAL	2280	180	405	3065	150	12	27	191	435

Fonte: PPC LICMAT (IFBA-SALVADOR, 2015)

Nota-se que no PPC LICMAT (IFBA-SALVADOR, 2015) a ideia do saber Sequências está associada à palavra Progressão, estando presentes em dois Núcleos, como apresentamos a seguir.

---

fundamentais à formação docente, além daqueles que possibilitem o domínio de ferramentas básicas para a instrumentalização necessária à compreensão da matemática, dentro do possível, em uma abordagem transversal. Núcleo de Formação Pedagógica (NFP): busca desenvolver competências educativas necessárias à formação do professor de Matemática, objetivando fundamentar a sua prática pedagógica com um referencial teórico-prático voltado para o contexto social, contexto escolar e contexto da aula. Núcleo de Formação Específica (NFE): busca desenvolver os conhecimentos específicos da Matemática, tanto no âmbito específico bem como na perspectiva da transposição didática dos conteúdos.

O saber Sequências, presente no NFE, se dedica, segundo o PPC LICMAT, aos "conhecimentos relacionados à formação específica docente e são aprofundados, tanto na perspectiva dos conhecimentos científico-tecnológicos relativos à habilitação escolhida, quanto na perspectiva da transposição didática dos conteúdos". Especificamente o saber sequências se situa nas componentes disciplinares Cálculo Diferencial e Integral III e Análise Real, como se confirma nos recortes das ementas.

Quadro 6: Ementários de Cálculo Diferencial e Integral III e, Análise Real

CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL III		**Carga Horária (h)**		**Créditos**
		Teórica	90	6
		Prática		
		TOTAL	90	6
Obrigatória	**Código:** MAT225	**Período:** Quarto	**Pré-Requisito:** MAT224	**Departamento de Matemática**
Ementa: Equações Diferenciais Ordinárias (EDO's): de 1ª. ordem, ordens mais altas e lineares. Aplicações de EDO's. Transformada de Laplace e aplicações. Sequências e séries numéricas infinitas; Série de potencias (Taylor); Séries e transformadas de Fourier.				
Bibliografia básica: BOYCE, W. , DiPrima, R. **Equações Diferenciais Elementares e Problemas com Valores de Contorno**. Rio de Janeiro: LTC. EDWARDS Jr., C. H. PENNEY, David E. **Equações Diferenciais com Problemas de Contorno**. Rio de Janeiro: LTC. ZILL, Dennis G. & CULLEN, M. R. **Equações Diferenciais, Vol 1**. São Paulo: Editora Makron Books.				
Bibliografia Complementar: ANTON, H. **Cálculo – Um Novo Horizonte, Vol 2**. São Paulo: Editora Bookman. EDWARDS Jr., C. H. PENNEY, David E. **Cálculo com Geometria Analítica**. São Paulo: Prentice-Hall. SVEC, Maria e outras: **Tópicos: Séries e Equações Diferenciais**. Salvador: EDUFBA. GUIDORIZZI, H. L. **Um Curso de Cálculo, Vol 3**. Rio de Janeiro: LTC PISKOUNOV. **Cálculo Diferencial e Integral, Vol 2.** Porto: Editora Lopes da Silva.				

ANÁLISE REAL		**Carga Horária (h)**		**Créditos**
		Teórica	60	4
		Prática	-	-
		TOTAL	60	4
Obrigatória	**Código:** MAT240	**Período:** Sétimo	**Pré-Requisito:** MAT225	**Departamento de Matemática**
Ementa: Conjunto dos números naturais e reais; sequências e séries numéricas; Topologia da reta; Limite e continuidade; Derivada de função de uma variável; Integral (de Riemann) de função de uma variável.				
Bibliografia Básica: ÁVILA, Geraldo. **Introdução a Analise Matemática**. São Paulo: Edgard Blücher. LIMA, Elon Lages. **Análise Real**. Coleção Matemática Universitária. Rio de Janeiro: SBM. NETO, A. C. M. **Tópicos de Matemática Elementar - Volume 3: Introdução à Análise** – Coleção do Professor de Matemática, Rio de Janeiro: SBM.				
Bibliografia Complementar: AREF, A. N. **Introdução à Análise Matemática**. São Paulo: Moderna FEREIRA, J. C. **Introdução a Analise Matemática**. Lisboa: Caloustre LIMA, Elon Lages. **Curso de Análise. Vol 1** – Projeto Euclides. Rio de Janeiro: IMPA RIBENBOIM, Paulo. **Funções, Limites e Continuidade** – Coleção Textos Universitários. Rio de Janeiro: SBM. RUDIN, Valter. **Principles of Mathematical Analysis**. New York: Mc-Graw-Hill.				

Fonte: PPC LICMAT (IFBA-Salvador, 2015)

O documento ainda acrescenta que o NFE

> Assim, busca-se ampliar competências inerentes à formação do discente nas seguintes perspectivas: (a) **aprofundar** os **conhecimentos da Matemática** e suas respectivas **metodologias de aprendizagem**; (b) **fundamentar** melhor a sua **formação profissional** desenvolvida no Núcleo Básico (PPC LICMAT, 2015, P.15, grifo nosso)

As Progressões Aritméticas e Progressões Geométricas que são tipos de sequências, surgem no NFB que é um Núcleo que reúne componentes curriculares que buscam "trabalhar conhecimentos fundamentais à formação docente, além daqueles que possibilitem o domínio de ferramentas básicas para a instrumentalização necessária à compreensão da matemática, dentro do possível, em uma abordagem transversal." PPC LICMAT (IFBA-SALVADOR, 2015)

Quadro 7: Ementário de Fundamentos de Matemática III

FUNDAMENTOS DE MATEMÁTICA III		**Carga Horária (h)**		**Créditos**
		Teórica	60	4
		Prática		
		TOTAL	60	4
Obrigatória	**Código:** MAT234	**Período:** Quarto	**Pré-Requisito:**	**Departamento de Matemática**
Ementa: Progressão Aritmética e Progressão Geométrica; Análise combinatória; Binômio de Newton; Probabilidade.				
Bibliografia Básica: IEZZI, G.; HAZZAN, S. **Fundamentos de Matemática Elementar, Vol. 4**. São Paulo: Atual. LIMA, E. L. [et al.] **A Matemática do Ensino Médio, Vol. 2**. 6. ed. Rio de Janeiro: SBM. MORGADO, A. C. [et al.]. **Análise Combinatória e Probabilidade com as soluções dos exercícios**. Coleção do Professor de Matemática. 9ª ed. Rio de Janeiro: SBM.				
Bibliografia Complementar: HAZZAN, S. **Fundamentos de Matemática Elementar, Vol. 5**. São Paulo: Atual. LIMA, E. L. [et al.]. **A Matemática do Ensino Médio, Vol. 4**. Rio de Janeiro: SBM. LIMA, E. L. [et al.]. **Temas e Problemas**. Rio de Janeiro: SBM. MACHADO. J. C. V. **Sistemas Lineares e Combinatória**. São Paulo: Atual. MUNIZ NETO, A. C. **Tópicos de Matemática Elementar, Vol 4, Combinatória**. Rio de Janeiro: SBM.				

Fonte: PPC LICMAT (IFBA-Salvador, 2015)

Ao trazer as três ementas destacamos a interdisciplinaridade, que é um aspecto que deve ser garantido e está posto no desenho pedagógico-curricular do PPC LICMAT, determinando como deve estar organizada a proposta metodológica do Curso da LICMAT, considerando que

> Os conhecimentos não serão unicamente disciplinares, mas terão sua estrutura constituída por temas contextuais, multidisciplinares, que permearão a elaboração de projetos de extensão social e cultural, inter-relacionando diversas experiências teóricas e práticas das áreas envolvidas numa concepção globalizante do processo de ensino aprendizagem. [...] Essa perspectiva de interdependência dos conteúdos será um instrumento para a compreensão e ação sobre a realidade. (PPC LICMAT, IFBA-Salvador, 2015, p.19)

O PPC LICMAT nos respalda quando trazemos os elementos históricos, advindos das origens africana e indígena, onde a Lei nº 11.645 de 10 de março de 2008 que institui que as Relações Étnicos Raciais e História e Cultura Afro-Brasileira se façam presentes e neste documento ela surge como tema transversal que ressalta, dentre tantos pontos, que o currículo contemplasse as diferenças, pois

> Encontramos na instituição escolar uma diversidade de concepções subjetivas, indivíduos pertencentes a grupos étnico-raciais variados, religiões, convicções filosóficas diversas, mas ela, apesar de reconhecer tal complexidade, continua impondo uma estrutura de currículo que apenas se fundamenta nos valores hegemônicos. (PPC LICMAT, IFBA-Salvador, 2015, p.25)

Mas para que essa diversidade se concretize, se faz necessário pensar em outros paradigmas de formação de docentes, nos quais as

> instituições formativas têm importante papel no sentido de formar profissionais, particularmente no caso das licenciaturas, que formam professores, indivíduos referências no campo profissional visto que instrumentalizam todos os tipos de profissionais que atuarão na sociedade. [...] deve fundamentar-se num modelo de ensino centrado em valores pautados no respeito à diversidade ressaltando a importância de ressignificar o lugar que o negro deve ocupar a partir de agora, rejeitando toda e qualquer manifestação preconceituosa e racista. (PPC LICMAT, IFBA-Salvador, 2015, p.25)

E como já foi apresentado na Estação IV, a Lei 10.639/03 se constitui em um avanço, mas necessita se materializar.

> A lei 10.639/03 é mais uma conquista alcançada por vários movimentos que lutaram contra a negação da população negra. Assim, as instituições de ensino, públicas e privadas, tem a obrigatoriedade de ministrar o ensino da história e cultura afro-brasileira e africana. [...] se faz necessário realizar ações que possam viabilizar [...]a formação de professores e de outros profissionais que lidam com a educação, pois se estes desconhecem e desvalorizam as relações étnico-raciais podem inviabilizar a implementação da lei por achar desnecessário evidenciar o debate. [...]os estudos étnico-raciais ainda estão distantes dos currículos dos cursos de graduação, percebemos uma lacuna no processo formativo desses profissionais, o que certamente se repete nos programas de formação continuada (PPC LICMAT, IFBA-Salvador, 2015, pp.25-26)

No presente PPC LICMAT, composto por quarenta e três disciplinas obrigatórias e três optativas, é apresentado que algumas componentes curriculares devem abordar tal temática, mas se faz necessário que, o paradigma do monumentalismo seja transformado no paradigma do questionamento do mundo.

> Em relação a matriz curricular para implementação da Lei nº 11.645 de 10/03/2008; Resolução CNE/CP Nº 1 de 17 de junho de 2004 o Curso de Licenciatura em Matemática propõe a abordagem da temática [...] como Atividades Acadêmicos Científicos Culturais (AACC), pesquisa e extensão, como também através das disciplinas obrigatórias Comunicação e Informação (LET111), História da Educação (EDU150), Ciência, Tecnologia e Sociedade (EDU153) e História da Matemática (MAT229). (PPC LICMAT, IFBA-Salvador, 2015, p. 28)

Destacamos que, quatro disciplinas obrigatórias trazem na sua ementa ações que tratam da temática, mas somente uma (01) disciplina, dentre as quatro, é da área de Educação Matemática. Entretanto verificamos que, em uma das ementas, na disciplina LET111, não está expresso, que serão abordadas as Relações Étnicos Raciais e História e Cultura Afro-Brasileira.

Quadro 8: Ementa da disciplina LET111

<table>
<tr><td colspan="2" rowspan="4">COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO</td><td colspan="2">Carga Horária (h)</td><td>Créditos</td></tr>
<tr><td>Teórica</td><td>60</td><td>4</td></tr>
<tr><td>Prática</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>TOTAL</td><td>60</td><td>4</td></tr>
<tr><td>Obrigatória</td><td>Código:
LET111</td><td>Período:
Primeiro</td><td>Pré-Requisito:</td><td>Departamento de Línguas Vernáculas</td></tr>
<tr><td colspan="5">Ementa:
Estuda a língua Portuguesa como elemento primordial da comunicação escrita e oral entendendo-a como mecanismo básico para decifrar os signos informativos concernentes aos diversos tipos de linguagens utilizados na contemporaneidade.</td></tr>
<tr><td colspan="5">Bibliografia básica:
CINIRA, Lindley e CUNHA, Celso. Nova gramática do português contemporâneo. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.
FARACO, Carlos Alberto e TEZZA, Cristóval. Prática de texto: língua Portuguesa para nossos Estudantes Universitários. Petropólis, Vozes.
NICOLA, José de; INFANTE, Ulisses. Gramática contemporânea da língua portuguesa. 11. ed. São Paulo: Scipione.</td></tr>
<tr><td colspan="5">Bibliografia Complementar:
CALVINO, Ítalo. As cidades invisíveis. Tradução Diogo Mainardi, 2ª reimpressão, São Paulo: Companhia das Letras.
CAPRA, Fritjof. O tao da fisica. São Paulo: Cultrix
CARROL, Lewis. Alice no país das maravilhas. Tradução Nicolau Sevcenko, Ilustrações Luiz Zerbini, 2ª reimpressão, São Paulo: Cosac Naify.
HAWKING, Stephen. Uma breve história do tempo. Rio de Janeiro: Rocco.
TAHRAN, Malba. O homem que calculava. 79. ed., Ilustrações Thais Linhares, Rio de Janeiro-São Paulo: Record.</td></tr>
</table>

Fonte: PPC LICMAT (IFBA-Salvador, 2015)

Em História da Educação (EDU150) é destacada a Lei 11.645/2008 como mote para a Descolonização e Educação, propulsora para “o ensino da história e cultura africana e indígena na Educação Básica”. Na disciplina Ciência, Tecnologia e Sociedade (EDU153) a aplicação da Lei se dá a partir do “panorama do debate sobre a colonialidade do saber: hierarquias étnicas e raciais”. Essas duas componentes curriculares poderiam endossar a relevância trazida no MER, no que se refere ao estudo histórico-epistemológico do saber Sequências, levando-se em consideração, a história do conhecimento, do ponto de vista das civilizações oriental e ocidental. Entretanto, notamos que o tratamento dado às disciplinas, não considera a Matemática.

Quadro 9: - Ementários das disciplinas EDU150 e EDU153

HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO		**Carga Horária (h)**		**Créditos**
		Teórica	60	4
		Prática		
		TOTAL	60	4
Obrigatória	**Código:** EDU150	**Período:** Primeiro	**Pré-Requisito:**	**Departamento de Sociologia, Psicologia e Pedagogia**
Ementa: A educação e seu processo histórico de formação nas sociedades. Concepções e práticas de educação em diversos contextos históricos, sociais, políticos e geográficos. A educação na Grécia antiga, em Roma e na Idade Média. Colonização e Educação jesuítica no Brasil. A educação enquanto instrumento de controle social, político e econômico, na formação do Estado brasileiro. A democratização da educação escolar no Brasil. Paulo Freire e a educação popular. Desafios contemporâneos da escola e da educação. Descolonização e Educação: a implantação da Lei 11.645/2008 para o ensino da história e cultura africana e indígena na Educação Básica.				
Bibliografia básica: ALGEBAILE, Eveline. **O novo ciclo de expansão**. In: Escola pública e pobreza no Brasil: a ampliação para menos. Rio de Janeiro: Lamparina. CAMBI, Franco. **História da Pedagogia**. São Paulo: Unesp. SAVIANI, Demerval. **História das ideias pedagógicas no Brasil**. Campinas: Autores Associados.				
Bibliografia Complementar: ADORNO, Theodor W. **Educação e Emancipação**. Rio de Janeiro: Paz e terra, 2011. FANON, Frantz. **Pele negra, máscaras brancas**. Tradução Renato da Silveira, Salvador: EDUFBA. FREIRE, Paulo. **Educação como Prática da Liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra. MANACORDA, Mario Alighiero. **História da Educação**. 13. ed. São Paulo: Cortez. TEIXEIRA, Anísio. **Educação e mundo moderno**. Rio de Janeiro: UERJ.				

CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE		**Carga Horária (h)**		**Créditos**
		Teórica	30	2
		Prática	-	-
		TOTAL	30	2
Obrigatória	**Código:** EDU153	**Período:** Segundo	**Pré-Requisito:** -	**Departamento de Filosofia**
Ementa: Relação CTS e a Educação Científica e Tecnológica. O mito da neutralidade e do determinismo científico. CTS no contexto da educação brasileira. O desenvolvimento científico e tecnológico nacional e a formação do professor em ciências. Panorama do debate sobre a colonialidade do saber: hierarquias étnicas e raciais.				
Bibliografia Básica: ADORNO, Theodor W. **Educação e Emancipação**. São Paulo: Paz e Terra. BAZZO, W. A. et al. **Introdução aos estudos CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade**. Organização dos estados Ibero-Americanos para a educação, a ciência e a cultura. Caderno de Ibero-América. DAGNINO, Renato. **Neutralidade da Ciência e Determinismo Tecnológico.** São Paulo: Unicamp.				
Bibliografia Complementar: ANGOTTI, José A. P. e AUTH, Milton A.. **Ciência e Tecnologia: Implicações Sociais e o Papel da Educação**. In: Ciência & Educação, v.7, n.1, p.15-27. (http://www.farb.br/web/upl/editais/201409091843080.Ciencia%20e%20tecnologia%20-%20implicacoes%20sociais%20e%20o%20papel%20da%20educacao.PDF) FANON, Frantz. **Pele negra, máscaras brancas**. Tradução Renato da Silveira, Salvador: EDUFBA. FERREIRA, Jairo e AXT, Margarete. **Conhecimento, tecnologia e sociedade: em busca de referências interpretativas da ação. In: Interface - Comunicação, Saúde, Educação**, v.3 , n.5. (http://www.uesc.br/cpa/artigos/tecnologia.pdf) FRIGOTTO, Gaudêncio. **A produtividade da escola improdutiva: um (re)exame das relações entre educação e estrutura econômico-social capitalista**. 9. ed. São Paulo: Cortez. VAZ, Caroline R., FAGUNDES, Alexandre B., PINHEIRO, Nilcéia A. M.. **O Surgimento da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) na Educação: Uma Revisão**. In: Anais do I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia. Curitiba: UTFPR, 2009. ISBN: 978-85-7014-048-7 (http://www.sinect.com.br/anais2009/artigos/1%20CTS/CTS_Artigo8.pdf).				

Fonte: PPC LICMAT (IFBA-Salvador, 2015)

A única disciplina da área da Matemática, denominada de *História da Matemática (MAT229)*, deixa em aberto, se as civilizações africanas, em especial, a egípcia, na qual temos a maior parte da gênese do conhecimento matemático originado, será contemplado por tal ementa, “[...] O ensino da Matemática na história da civilização e suas implicações. A Matemática no oriente. A Matemática Grega. A Matemática Medieval. [...]” PPC LICMAT (IFBA-Salvador, 2015)

Quadro 10: Ementa da disciplina História da Matemática (MAT 229)

HISTÓRIA DA MATEMÁTICA		**Carga Horária (h)**		**Créditos**
		Teórica	60	4
		Prática	-	-
		TOTAL	60	4
Optativa	**Código** MAT229	**Período:** Sexto	**Pré-Requisito:**	**Departamento de Matemática**
Ementa: A história da Matemática e suas implicações sociais, culturais e políticas. O ensino da Matemática na história da civilização e suas implicações. A Matemática no oriente. A Matemática Grega. A Matemática Medieval. Renascença. A Matemática do Século XVII. Origens e desenvolvimento do Cálculo. A Renovação do fim do Século XIX. A Matemática abstrata no Século XX. A Matemática no Brasil. História da Matemática relacionada ao ensino fundamental e médio.				
Bibliografia Básica: AABOE, A. **Episódios da História Antiga da Matemática**. Rio de Janeiro: SBM. MIGUEL, Antonio [et al.]. História **da matemática em atividades didáticas**. São Paulo: Livraria da Física. ROQUE, T. **Tópicos de História da Matemática**. Rio de Janeiro. SBM.				
Bibliografia Complementar: ANTONIO & MIORIM, Maria Ângela. A **História na educação matemática: propostas e desafios**. Belo Horizonte: Editora Autêntica. BOYER, C. B. **História da Matemática**. São Paulo: Edgard Blücher. D´AMBROSIO, U.. **Uma história concisa da matemática no Brasil**. Petropólis: VOZES EVES, H. **Introdução à história da matemática**. Campinas: UNICAMP. LIMA, E. L. **Meu professor de matemática e outras histórias**. Rio de Janeiro: SBM.				

Fonte: PPC LICMAT (IFBA-Salvador, 2015)

Por meio do estudo feito até aqui, nota-se o quão é urgente e necessária a realização de transformações em alguns documentos que nos são propostos (e impostos) para tratar os objetos de conhecimento, os quais serão colocados como saberes a ser ensinados em sala de aula. Trata-se do Modelo Epistemológico Dominante (MED) que representa o real, ou seja, o que está posto para nós.

Mas esse MED, representado nos documentos oficiais, desde os mais amplos, advindos do Ministério da Educação (BNCC, OCEM, PCEM, PCN+, dentre outros), como os mais internos como o PPC, nos ofertam uma certa “abertura” para mudanças possíveis.

Daí surge a oportunidade de trazermos conteúdos /leituras que abordem outras perspectivas históricas, para além da ocidental, como o MER apontou. Além disso, faz-se necessário considerar a educação inclusiva como prioridade. Isso muda tudo, pois ao pensar na propagação do saber, tem-se que levar em conta os objetos não ostensivos, mas principalmente os objetos ostensivos.

Assim, o MED (Figura 39**)**, tendo como referência o MER, sinaliza para nós os problemas didáticos advindos deste, revelando como o MED está posto. Dessa forma, entendemos que o MED representa o modelo real que nos fornece as condições e restrições da aprendizagem e do ensino do saber Sequências, aqui investigado.

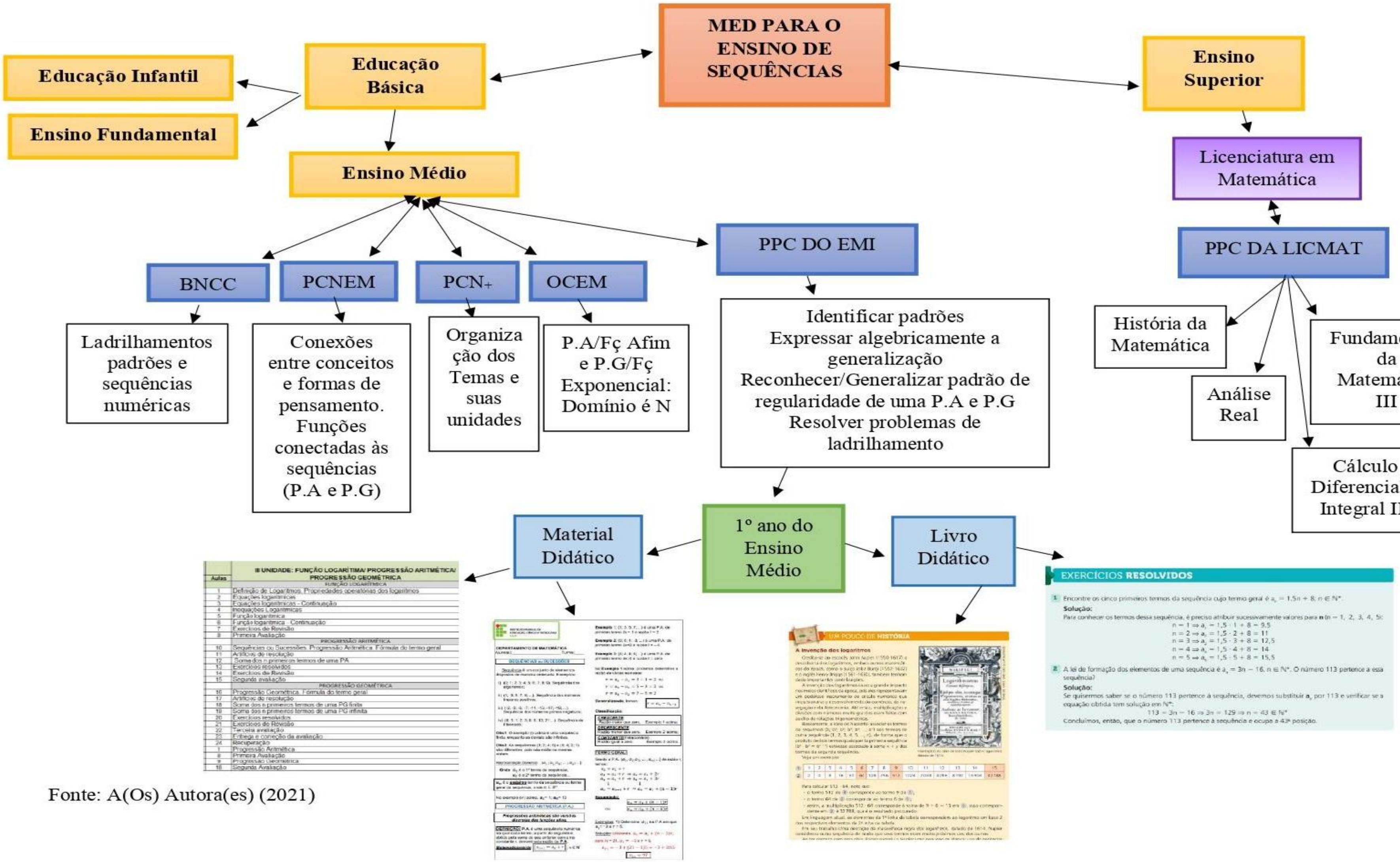
5.5. **Síntese da Estação Didática V**

A Estação Didática V mostra a constituição do MED. Identifica a importância de cada documento oficial que compõe o MED, evidenciando como os saberes postos nos livros e materiais didáticos, que utilizamos em sala de aula, estão ancorados nesse modelo.

Mapear como o saber em questão aparece em cada documento oficial, é um trabalho minucioso, pois tal saber pode vir denominado e/ou caracterizado de várias formas.

Assim, o MER tem um papel essencial, já que nos oferta, a partir do estudo histórico-epistemológico, elementos e nomeações do objeto que, só um estudo aprofundado na história, adotando literaturas não convencionais, pode nos revelar, corroborando, e muito, para o um olhar mais aguçado para investigar, elaborar e analisar o MED.

Figura 39: Mapa do MED



Fonte: A(Os) Autora(es) (2021)

O MED e as relações construídas

O mapa do MED situa o nosso objeto a ser ensinado em dois contextos: na Educação Básica e no Ensino Superior.

Como o estudo acontece no Ensino Médio, mais precisamente no Ensino Médio Integrado (EMI), elegemos os quatro documentos oficiais do MEC e o PPC do curso de Refrigeração (a parte referente à Matemática, que é idêntica a todos os cursos do EMI do *campus* Salvador).

Verifica-se que, nos quatro primeiros documentos, há o esforço em se tentar construir documentos orientadores para o ensino de sequências. Entretanto, não há uma descrição de como fazer e nem atividades que demonstrem como proceder.

Algumas denominações dadas às Sequências, assim como as relações desse objeto com outros objetos matemáticos, como funções, PA, PG, que estão presentes no estudo do MER, surgem, também, nesses quatro documentos.

No PPC do EMI, são apresentadas algumas ações que contemplam, em parte, o que se espera em termos do estudo de Sequências: identificar padrões; expressar algebricamente a generalização; reconhecer/generalizar padrão de regularidade de uma PA e PG; resolver problemas de ladrilhamento. Entretanto, o aspecto principal que seria trazer a história do saber Sequências como fio condutor, para provocar e justificar a presença desse saber no contexto desse estudo, infelizmente não aparece.

A resposta para a ausência destacada anteriormente, pode estar na pouca importância dada à História da Matemática na formação inicial de professores(as). Se notarmos, na matriz curricular da Licenciatura em Matemática, onde ocorre a pesquisa, só há uma (1) disciplina denominada História da Matemática. As demais disciplinas que trazem o saber Sequências (ou denominações correspondentes) não trazem a história como proposta na ementa da componente curricular.

As ausências do conteúdo contextualizado e com significado na formação de professores(as) e nos documentos oficiais reverberam nos materiais e livros didáticos, que trazem exercícios e atividades “pobres” e desprovidos de sentido do que é e para que é estudado, não potencializando esse saber.

ESTAÇÃO DIDÁTICA VI: MPRPI DE SEQUÊNCIAS

> *Um ouvinte tem acesso espontâneo à informação pela via da audição. Assim, o ouvinte pode estar na cozinha da sua casa e ter acesso a uma informação apenas ouvindo um rádio, ou televisão ou ainda, uma conversa de familiares em outro cômodo. Para o surdo, as informações se tornam plenamente acessíveis pela via visual. (CARNEIRO, 2016)*

O Modelo Praxeológico de Referência, aqui denominado de Modelo Praxeológico de Referência com Potencial Inclusivo, o MPRPI, é um modelo que tem o foco nas duas dimensões: didático e epistemológico, considerando duas praxeologias: a praxeologia matemática e a praxeologia didática. No nosso caso, a praxeologia matemática se dedica ao saber Sequências e a praxeologia didática se dedica ao "como ensinar" o saber Sequências, mas agora considerando um ensino potencialmente inclusivo, para uma sala de aula que temos estudantes surdos(as) e ouvintes. Desse modo, abordaremos sobre a Educação de Surdos(as) trazendo elementos e contribuições pontuais para o nosso MPRPI.

6.1 **Olhos, para que te quero**

Parodiando a expressão "pernas, pra que te quero" que indica a "importância" das pernas[89] para realizar a ação de fugir correndo de algo, a ideia dos "olhos, pra que te quero" nos remete sobre o quão imprescindível é a visão e as experiências visuais para o(a) surdo(a), que possibilita o contato com o mundo.

Isso é ratificado por Carneiro (2016) ao afirmar que, para o(a) surdo(a), usuário(a) de Libras,

- "*as informações se tornam plenamente acessíveis pela via visual"* Carneiro (2016, p.63);
- *"a fala e escrita são diferentes porque eles falam e pensam em Libras e escrevem em português!*" Carneiro (2016, p.27)
- "*os meios [tecnológicos] utilizados deveriam estar sempre com legenda, o que facilitaria a ampliação de vocabulário, além de se ampliar a oferta de aplicativos que facilitassem e agilizassem a busca dos significados das palavras que fornecessem situações que exemplificassem a sua utilização*" Carneiro (2016, p.27).

[89] Em se tratando do(a) andante (pessoa que anda e não usa cadeira de rodas para se locomover), as pernas são o veículo de locomoção. No caso do(a) cadeirante, a cadeira de rodas é o seu meio de deslocamento.

O que a autora nos traz corrobora com o que mos e que faz sentido para se construir os pilares de uma Educação Matemática Inclusiva, que contenha um aparato de possibilidades comunicacionais para o(a) surdo(a), por meio da Libras, mas também de imagens e vídeos com intérprete de Libras e/ou legenda.

A partir dos aspectos supracitados que nos fornecem características e informações de como o(a) surdo(a) aprende e se comunica com o mundo, faremos um histórico, pontuando os contributos, no que se refere às leis e documentos que respaldam o que vem sendo feito, mas principalmente o que ainda se faz necessário implementar às nossas práticas educativas, para que tenhamos uma sala de aula com práticas inclusivas para surdo(a) e ouvinte.

6.2 **Historicizando as Leis e Documentos oficiais sobre Educação de Surdos(as)**

Ao trazermos esse breve histórico, destacando principalmente os documentos oficiais que se referem à Educação de Surdos(as), temos a pretensão de reafirmar que a escola precisa reconhecer a importância da diversidade e das diferenças presentes nos ambientes da sala de aula, para que possa promover ambientes transformadores de ensino e aprendizagem.
Destacamos ainda que as leis, decretos, dentre outros documentos legais, são frutos, na sua grande maioria, da luta da sociedade civil organizada.

Nos anos de 1961 e 1971 foram promulgadas, respectivamente, a Lei Nº 4.024 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional-LDBEN) que foi substituída em 1971 pela Lei Nº 5.692 (Lei de Diretrizes e Bases Educacionais do Brasil), às quais concebiam a pessoa com deficiência tinha um tratamento segregador e discriminatório. Notaremos que a educação de surdos(as) ou algo que se refira à educação desse sujeito sofrerá uma significativa invisibilidade.

A Carta Magna de 1988, traz no artigo 208, a obrigação do Estado em garantir “atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino”. Mas é em 1996, com o advento da Lei Nº 9.394, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), que há a criação de um capítulo dedicado à Educação Especial, onde são expressos, dentre outros aspectos, os serviços de apoio especializado na escola regular (sempre que for necessário) e a formação dos(as) professores(as) para atender às necessidades das crianças com deficiência.

Enquanto isso, no cenário internacional, surgia a Declaração Mundial de Educação para Todos da Unesco, em 1990, que trazia a atenção às necessidades das "pessoas portadoras[90] de deficiência" no sentido de garantir igualdade de acesso à educação. A Conferência Mundial de Educação Especial, em Salamanca (Espanha), em 1994, através da Organização das Nações Unidas (ONU), elaborou a Declaração de Salamanca, que traz em seu bojo, os princípios, políticas e práticas das necessidades educativas especiais, norteando as ações da escola, desde os aspectos administrativos, perpassando perfil de educadores(as) dentre outros pontos.

No ano de 2000, a Lei nº 10.098 "estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida[91]" onde nos Artigos 18 e 19 são trazidos aspectos importantes para garantia de inclusão das pessoas surdas. No Art. 18 trata, dentre outros aspectos, da implementação da formação do profissional de intérpretes de Libras, pelo poder público. No Art. 19 é respaldada a garantia às/aos surdas(os) de acesso às informações e, para tal, adotar-se-á intérpretes de Libras, neste caso, como profissionais nos serviços de radiodifusão sonora e de sons e imagens.

Alguns decretos, leis e resoluções surgem nesse interstício, mas é no ano de 2002 acontecem dois marcos importantes: a Resolução CNE/CP Nº1/2002 oferta as "diretrizes curriculares nacionais para a formação de professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena" e a Lei Nº 10.436/02 que reconhece a Língua Brasileira de Sinais (Libras) como meio legal de comunicação e expressão, sendo regulamentada em 2005, por meio do Decreto Nº 5.626/05.

De 2006 a 2021 são criados planos, decretos, políticas, leis e resoluções que implementam, de forma gradativa e lenta, alguns avanços, como salas multifuncionais, a inserção de intérpretes de Libras, a inserção dos(as) Atividades Educacionais Especiais - AEE.

O Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva - PNEEPEI, por exemplo, aprovado por meio da Lei 13.005/2014, apresenta como estratégias, referentes à educação de surdos(as),

> 4.7) **garantir a oferta de educação bilíngue, em Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS como primeira língua e na modalidade escrita da Língua Portuguesa como segunda língua**, aos (às) alunos (as) surdos e com deficiência auditiva de 0 (zero) a 17 (dezessete) anos, em escolas e classes bilíngues e em escolas inclusivas; [...]

---

[90] Termo usado até esse momento, mas que vem a cair em desuso, a partir da Declaração de Salamanca, em 1994.
[91] Trecho extraído do site http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l10098.htm, em 1º de maio de 2022. O documento ainda traz a expressão "pessoas portadoras de deficiência".

> 4.13**) apoiar a ampliação das equipes de profissionais da educação para atender à demanda do processo de escolarização dos(das) estudantes com deficiência**, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação, **garantindo a oferta de** professores(as) do atendimento educacional especializado, profissionais de apoio ou auxiliares, tradutores(as) e **intérpretes de Libras**, guias-intérpretes para surdos-cegos, professores de Libras, prioritariamente surdos, e professores bilíngues; [...]
> 7.8) **desenvolver indicadores específicos de avaliação** da qualidade da educação especial, bem como **da qualidade da educação bilíngue para surdos**. (BRASIL, Lei nº13.005/2014, grifo nosso)

Nota-se que, a garantia de oferta e apoio à escola bilíngue é necessária, principalmente quando se entende que a educação deve abarcar a diversidade. Há de se ponderar também que, a cultura surda deve ser parte da cultura escolar, pois isso se reverbera na maneira que estruturamos e que devemos conceber as componentes curriculares, às quais devem levar em consideração, a forma que o(a) estudante surdo(a) aprende.

No cenário internacional, em 2009 acontece a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, chancelada pela ONU, na qual o Brasil é um dos signatários e tem por obrigação, garantir um sistema de Educação Inclusiva em todos as etapas de ensino. Em 2015, na Coreia do Sul, o Brasil participa do Fórum Mundial de Educação, em Incheon, onde assina a Declaração de Incheon, assumindo o compromisso de realizar uma agenda conjunta por uma Educação de qualidade e inclusiva. Neste mesmo evento, são traçados objetivos que compõem um documento da Unesco, onde deve-se "assegurar a Educação Inclusiva, equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos" até o ano de 2030.

Alguns avanços acontecem com a Lei Brasileira de Inclusão (Lei nº 13.146/2015), mais conhecida como Estatuto da Pessoa com Deficiência, ao reafirmar o que estava posto na LDB/1996, que o sistema educacional deve ser inclusivo em todos os níveis. Sobre a educação de surdos(as), há um foco na formação do(a) intérprete de Libras, assim como na aquisição do(a) mesmo(a) para atuar nas traduções.

Entretanto, temos vivido alguns momentos de retrocessos, advindos de um cenário político que caminha na contramão da história.

Um exemplo disso foi a revisão feita em 2020, por meio do Decreto 10.502, da PNEEPEI (2008). O texto tem sido criticado por educadores(as) pois estimula a criação e a matrícula em escolas especializadas para pessoas com deficiência, representando um retrocesso na Educação Inclusiva.

No que concerne aos documentos que norteiam as ações docentes, a BNCC (BRASIL, 2018) não traz profundidade sobre educação inclusiva e deixa em aberto a ideia de inclusão, fazendo referência, apenas uma vez, para a pessoa com deficiência, de forma muito generalista.

> De forma particular, um planejamento com foco na equidade também exige um claro compromisso de reverter a situação de exclusão histórica que marginaliza grupos [...]. Igualmente, **requer o compromisso com os alunos com deficiência**, **reconhecendo a necessidade de práticas pedagógicas inclusivas e de diferenciação curricular**, conforme estabelecido na Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146/2015). (BRASIL, 2018, grifo nosso)

No documento é apontado a necessidade de uma “diferenciação curricular”. Apesar de não se aprofundar, entendemos que seja algo que possibilite uma flexibilização, pois parece transparecer que se faz necessário reconhecer a diversidade e a diferença.

Entretanto, em se tratando do(a) estudante surdo(a), essa diferenciação curricular não é necessária pois, o que diverge entre o(a) docente ouvinte e o(a) estudante surdo(a) é a língua utilizada. Cabe ao(à) docente trazer no seu arcabouço didático, estratégias nas quais estejam presentes as experiências visuais, a adoção de textos curtos, dentre outros recursos.

E, para encerrar, no ano de 2021, é aprovada a Lei nº 14.191, de 3 de agosto, que altera a LBD/1996 para dispor sobre a modalidade de educação bilíngue de surdos, o que significa que o ensino da Libras deverá ser ofertado como 1ª língua de instrução (Libras – L1) para o(a) estudante surdo(a).

6.3 **Surdos(as) no IFBA**

A chegada do primeiro surdo no IFBA, campus Salvador, se deu em 2006. Desde então, até 2016, não tínhamos políticas de inclusão definidas, mas já contávamos com intérprete de Libras.

Em 2014, a DEPAE[92] fez uma Nota Técnica solicitando algumas adequações em relação às pessoas com deficiência.

A Lei da Inclusão, de 2015, corroborou para que iniciássemos a elaboração das Políticas de Inclusão do IFBA. Nesse mesmo ano, o CONSUP[93] aprovou parcialmente esse documento, no que tangia à flexibilização curricular, que se configurava na possibilidade do(a) estudante com

---

[92] Diretora Adjunta Pedagógica e de Atenção ao Estudante

[93] Conselho Superior do IFBA é o órgão máximo da instituição, de caráter consultivo e deliberativo.

deficiência poder repetir o ano; eleger as disciplinas que cursaria, de forma flexibilizada; e refazer as disciplinas que não logrou êxito.

Em 2016, foi instituída uma comissão que analisou as outras demandas do documento, às quais impactavam em outras ações, que precisavam de mudanças. Assim, em 2016, uma parte do documento que se referia à acessibilidade pedagógica foi aprovada.

Em 2017, a comissão terminou os seus trabalhos e a política de inclusão como um todo, foi aprovada. Então a flexibilização e acessibilidade pedagógica compunham também da Política de Inclusão do IFBA. Notávamos a cada ano, um interesse maior de estudantes surdos(as) estudarem na nossa instituição e víamos a necessidade de melhorar cada vez mais a estrutura e as condições de permanência e êxito com qualidade para eles(as).

Tabela 1: Quantidade de Estudantes Surdos(as) no IFBA, campus Salvador

Ano	Quantitativo de surdos(as)	Quantitativo de surdos(as) que concluíram
2006	1	-
2007	3	-
2008	5	-
2009	3	-
2010	3	-
2011	5	-
2012	7	-
2013	7	-
2014	16	-
2015	21	1
2016	20	2
2017	19	2
2018	19	2
2019	26	7
2020[94]	18	-
2021	19	4

Fonte: CAPNE[95] – IFBA (2021)

Até 2018, em números absolutos e considerando as características da deficiência e as especificidades, os(as) surdos(as) correspondiam ao maior grupo de PCD do IFBA, *campus* Salvador e atualmente são superados(as) pelo quantitativo de estudantes com deficiência física. Ao verificar o número de estudantes surdos(as) aprovados(as), percebe-se que as políticas de

[94] Em 2020 não tivemos estudantes surdos(as) concluintes por causa da Pandemia da COVID 19, que se iniciou, justamente, nesse ano.

[95] Coordenação de Atendimento às Pessoas com Necessidades Específicas. Esses dados foram cedidos pela Diretora da DEPAE do IFBA, *campus* Salvador, a Psicóloga Nadija Brunelli. Mais informações: https://portal.ifba.edu.br/dgcom/salvador/ensino/nucleo-de-atendimento-as-pessoas-com-necessidades-educacionais-especificas/nucleo-de-atendimento-as-pessoas-com-necessidades-educacionais-especificas-napne Acesso em 20 de novembro de 2021.

permanência e êxito precisam ser o foco de atenção e de muito trabalho com os(as) docentes e toda a equipe que acompanham esses(as) estudantes. Esse histórico influenciou, e muito, para que as políticas de inclusão se constituíssem em um ponto de referência do IFBA, no cenário da Educação Inclusiva na Bahia.

O Projeto Pedagógico Institucional (PPI) do IFBA, de 2013, corrobora com esse propósito, pois ressalta o desafio de romper as barreiras de acessibilidade às PCD, presentes em nossa instituição. Extraímos um trecho do PPC de Refrigeração e Climatização (que é comum a todos os cursos do Ensino Médio Integrado) que destaca o compromisso assumido em adotar meios para tornar o IFBA acessível às PCD.

> Na perspectiva de promoção de uma educação inclusiva, conforme previsto no PPI do IFBA, **a comunidade acadêmica assume como desafio** a **adoção de mecanismos** que **garantam a acessibilidade às pessoas com deficiência e/ou necessidades específicas**, considerando a **eliminação de barreiras que impossibilitam e limitam o acesso**, **a permanência e o êxito**, conforme estabelece a Lei 13.146/2015. (BRASIL. IFBA, 2019, p.18, grifo nosso)

Como está pontuado no PPC, asseverar acessibilidade deve ser compreendido como, para além do acesso ao espaço físico do IFBA, pois deve garantir que as PCD permaneçam no curso escolhido e que os mecanismos para lograr êxito no mesmo, sejam assegurados.

A partir da Lei da Inclusão, de 2015, viu-se a necessidade de construirmos políticas mais assertivas, às quais foram determinadas na Política de Inclusão da Pessoa com Deficiência e/ou outras necessidades específicas do IFBA, de 2017, que se encontra reverberada no PPC do Ensino Médio Profissionalizante.

> A Política de Inclusão da Pessoa com Deficiência e/ou outras necessidades específicas no IFBA, aprovada pela Resolução nº 30, de 12 de dezembro de 2017, estabelece as diretrizes para a promoção dos diversos tipos de acessibilidade no âmbito do IFBA. No que se refere à **acessibilidade pedagógica, a política de Inclusão assegura o atendimento especializado, as adaptações e as flexibilizações dos currículos e das práticas docentes, a flexibilização do tempo de aprendizagem, de avaliação e de integralização do curso**, e dá outras providências (BRASIL. IFBA, 2019, p.18, grifo nosso)

Em se tratando da acessibilidade pedagógica, além dessas garantias, se faz necessário que o(a) docente que atua com os(as) estudantes com deficiência, possam ter também assegurado, um tempo específico para estar com esse(a) estudante, para além do horário com a turma. Apesar de constar em documentos que regem a carga horária docente, infelizmente ainda não está regulamentada.

A inclusão de pessoas com deficiência na escola representa ganhos e ampliação de possibilidades para "enxergar o mundo" sob novas e criativas lentes. É o que afirma Garcez (2019),

> Uma pessoa com cegueira pode precisar de Braille e outra não por ter ficado cega tardiamente e já ter usado computador. Ou seja, o apoio da escola vai variar, **porque uma determinada deficiência não é homogênea** – **eu passo a pessoa na frente e não a cegueira**, neste exemplo. Por isso, **é preciso dinamizar o ambiente da sala de aula**. O professor deve gastar suas energias pensando em estratégias para romper as barreiras a partir de relações estabelecidas concretamente com os alunos que compõe a turma e não a partir das deficiências apresentadas sob a forma exclusivamente do diagnóstico. (GARCEZ, 2019, Todos pela Educação, grifo nosso)

E a sua fala nos ajuda a compreender que, no nosso caso, o sujeito surdo é quem vai demandar o que precisa ser feito, com e para ele. Considerar o que ele traz para elaborarmos estratégias, é que fará o diferencial na escrita dessa caminhada de construção do conhecimento desse(a) estudante em parceria com o(a) docente e toda a equipe que o acompanha.

6.4 Ensino de Sequências X Surdos(as): Nossas primeiras propostas

A escolha do saber Sequências, como já foi expressa, partiu de estudantes surdos(as) do IFBA, *campus* Salvador, nos espaços de monitoria e atividades de tutoria no PIBID, onde afirmavam se tratar de um conteúdo que, tinha um "vazio" na transição, ao passar de situações numéricas para contextos algébricos. Essa passagem, na maioria das vezes, tornava-se incompreensível para eles(as), tanto como era apresentado no livro didático, como era apresentado na sala de aula, geralmente de forma expositiva, pelos(as) professores(as).

Dessa maneira, a pesquisa permitiu desconstruir crenças equivocadas da autora, assim como ratificar algumas constatações já percebidas em intervenções realizadas pela mesma, desde quando iniciou seus estudos investigativos (antes do doutorado), mas que foi sendo embasado com a lente teórica da TAD, quando realiza seus estudos doutorais.

Os primeiros vestígios foram identificados durante a realização da II Feira de Matemática (FEMAT)[96], do IFBA, *campus* Salvador, quando duas estudantes da Licenciatura em Matemática, uma ouvinte (que também é intérprete de Libras) e uma surda, orientadas pela

---

[96] A FEMAT se constitui em um programa de formação interdisciplinar em Educação, Matemática e outras áreas do conhecimento. Desde a 1ª edição, é submetido um projeto para o edital dos Programas Universais (PU) do IFBA que, quando selecionado, contamos com a participação de estudantes bolsistas do Ensino Médio Integrado, Subsequente, EJA e Ensino Superior, que atendam os critérios dos PU. A duração do projeto é em torno de quatro a seis meses, no qual o projeto deverá ser desenvolvido e apresentada uma culminância. Em 2020 tivemos a IV FEMAT que aconteceu de forma parcial, em função da pandemia.

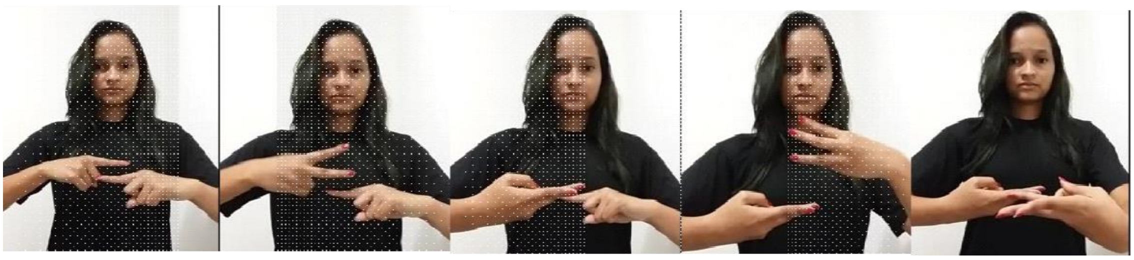
autora dessa tese, apresentaram um trabalho[97] no qual propunham a criação de objetos manipuláveis feitos em E.V.A. e numerados em Libras, para representar os números figurados de sequências matemáticas (Figura 40).

Figura 40: Sequência de n.ºs figurados (T) identificados em Libras

Fonte: A autora (2017)

Além disso, as orientandas apresentaram também três sinais[98] em Libras para identificar as expressões “sequências”, “progressão aritmética” e “progressão geométrica”, ampliando assim, o vocabulário de sinais matemáticos em Libras. A sequência de imagens (Figuras 41 e 42) mostra como é realizada a execução de cada sinal matemático, criado pela licencianda surda, em colaboração com a docente-pesquisadora, professor de Libras e intérprete de Libras: sequências (Figura 41), progressão aritmética e progressão geométrica (Figura 42).

Figura 41: Execução do sinal, em Libras, referente a Sequências



Fonte: A autora (2017)

[97] O trabalho intitulado por **Desenvolvimento de sinais e materiais manipuláveis: Construção colaborativa para a autonomia do estudante surdo,** de autoria de RODRIGUES, Dominique Juliete; SILVA, Taís de Andrade Cardoso da; CRUZ, Anete Otília Cardoso de Santana, foi apresentado em abril de 2017, na II FEMAT.

[98] Para validar esses três sinais, passamos por três etapas. Na primeira etapa, as três autoras discutiram os conceitos de sequências, progressão aritmética e progressão geométrica. Na 2ª etapa foi ampliada a discussão, trazendo mais um docente da Matemática, um professor de Libras e outra intérprete de Libras, para que validassem os sinais propostos por Dominique, verificando se os conceitos e significados intrínsecos a esses novos sinais eram compreensíveis. E na 3ª etapa, os três sinais foram publicizados no espaço da II FEMAT para ser validado pelo(a)s estudantes surdo(a)s, se configurando em um feito muito importante para a pesquisa e para a comunidade surda interna, do IFBA.

Figura 42: Sinais, em Libras, que representam P.A (à esquerda) e P.G (à direita)

Fonte: A autora (2017)

A criação desses sinais representa um avanço para surdos(as), mas também para docentes, intérpretes de Libras e ouvintes que participam do processo de socialização do conhecimento entre surdos(as) e ouvintes.

Na criação desses sinais estão contidas as informações sobre o que define e caracteriza as noções de sequências, associadas às funções e também às progressões, para que possam mais bem estudadas e compreendidas pelos(as) surdos(as), mas também por todos(as) àqueles(as) que dialogam com o(a) surdo(a).

O acesso à informação e ao conhecimento é potencializado principalmente para o(a) surdo(a), através da criação de sinais, mas também por meio da construção de materiais que possam ser manipulados, vistos, apreendidos, para além da audição. Esse é o nosso exercício criativo, como docentes-licenciandos(as)-pesquisadores(as).

A visitação ao stand por ouvintes e surdos(as) retratou bem o que foi supracitado. O interesse revelado pelos(as) visitantes (Figura 43) foi notório.

Figura 43: Estudantes surdos(as) e ouvintes atentos(as) às explicações

Fonte: Acervo da II FEMAT (2017)

E foi nesse momento que as apresentadoras do trabalho ratificaram, por meio da intervenção e devolutiva de estudantes surdos(as) do IFBA, as dificuldades que eles(as) tinham sobre o assunto sequências, ministrado em sala. Eles(as) sinalizaram não contar com o apoio do material manipulável que os(as) fizessem enxergar e perceber como ocorria a transformação dos elementos, ao avançar de uma posição para a outra na sequência.

Figura 44: Novos sinais em Libras: Apresentação, testagem, ajustes e aprovação

Fonte: Acervo da II FEMAT (2017)

O fato de ter objetos manipuláveis com numeração em Libras, como apresentado na Figura 40, facilitou a compreensão dos(as) estudantes que, a partir daquele momento, sinalizavam por meio do emprego dos novos sinais matemáticos (Figura 41), em Libras, o que estava acontecendo na sequência dos números figurados, em questão.

As intervenções e dúvidas levadas pelos(as) estudantes surdos(as), na II FEMAT, nos forneceram indícios da necessidade de valorizar o uso de situações com representações figurais e/ou com situações imersas em contextos investigativos, contendo imagens.

Dessa maneira, a motivação para ampliar os estudos investigativos para construir acessos inclusivos para o ensino de sequências para estudantes surdos(as) e ouvintes, endossou o nosso propósito na elaboração de atividades potencialmente inclusivas, dentro de um percurso de estudo e pesquisa.

Propusemos, então, investir em várias frentes: observar, ouvir e interagir com os(as) docentes e licenciandos(as) que participaram da pesquisa, além de analisar como as tarefas são apresentadas no livro didático e no material didático elaborado/adotado pelo(a) professor(a).

Não menos importante, buscou-se verificar se há a adoção de recursos audiovisuais, táteis e repertórios que contemplem as múltiplas maneiras de tornar acessível o conhecimento matemático a ser ensinado.

Observados os aspectos até aqui pontuados sobre caminhos de promover a acessibilidade na educação para surdos(as) e ouvintes, sob a lente teórica da TAD, entendemos que tais situações poderão viabilizar as reconstruções de praxeologias matemáticas com potencial inclusivo, constituindo-se em uma implicação da tese.

6.5 **Edificação do MPRPI**

O MPRPI tem por finalidade sustentar o nosso PEPPI). Para tal, se configura como um modelo que considera o que é importante do MER e do MED, mas vai em busca daquilo que não foi contemplado por esses dois modelos.

Um aspecto relevante deve ser considerado no nosso MPRPI que é o assunto sobre a Educação de Surdos(as), que não foi contemplado nem no MER e nem no MED e, por isso foi importante realizarmos o estudo que antecedeu este item, para elaborarmos, a partir daqui o nosso modelo com potencial inclusivo para surdos(as) e ouvintes.

Destacamos algumas características que devem estar presentes no MPRPI, fruto das contribuições advindas de Gascón (2011) e dos(as) autores(as) que compõem a nossa revisão de literatura.

Caraterísticas do nosso MPRPI:

- Nesse modelo, objetivamos superar o paradigma da visitação às obras.
- São considerados o ponto de vista didático e o ponto de vista matemático.
- Por meio do MPRPI, foi desenvolvido o PEP.
- Por meio do MPRPI e com o desenvolvimento do nosso PEP, tivemos a intenção de desenvolver um modelo de inclusão para o ensino da Matemática.
- No nosso caso, o MPRPI não se constituirá em um modelo alternativo, já que através da revisão da literatura, não encontramos trabalhos que desse conta do tema proposto.

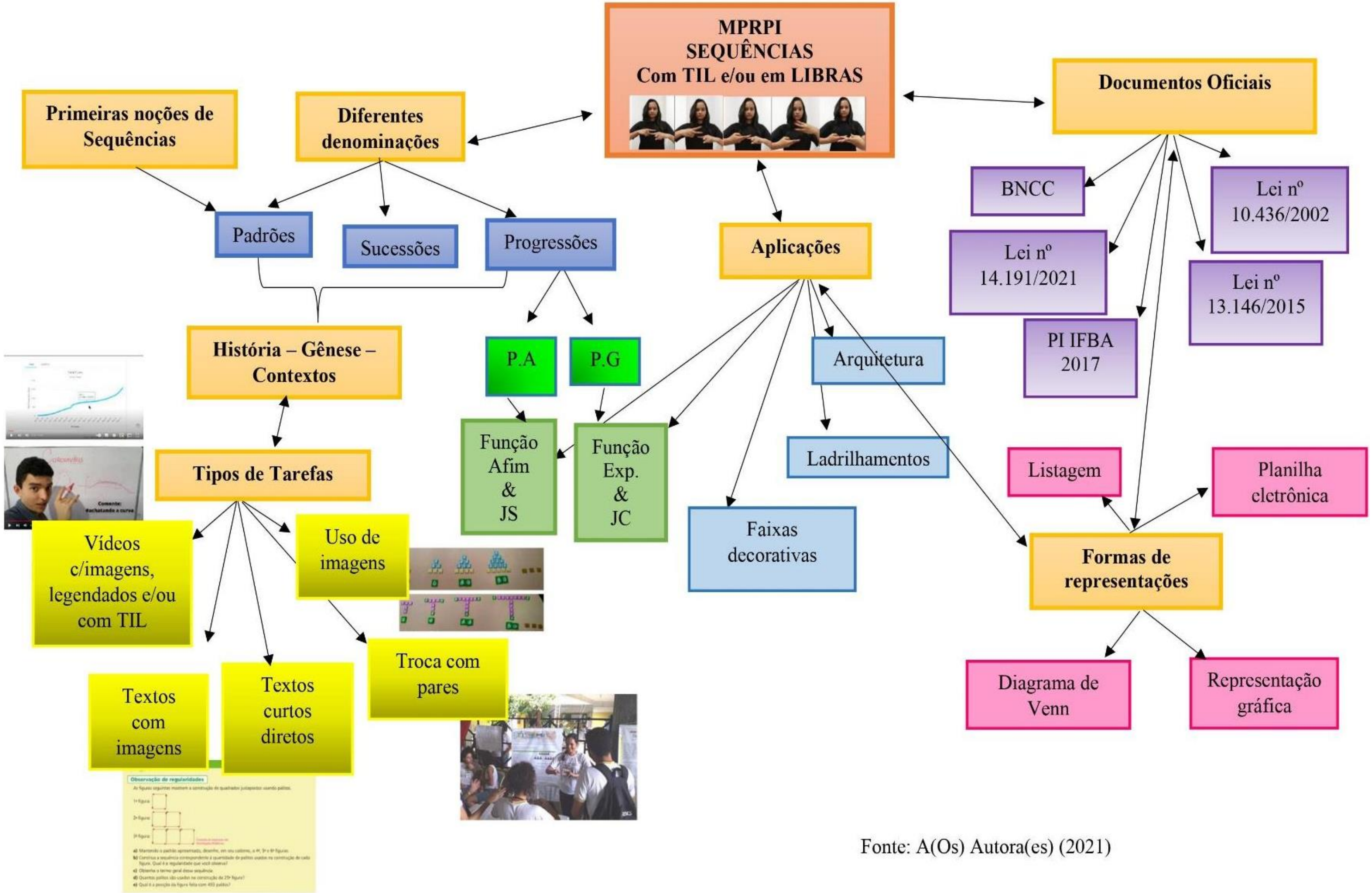
6.6 **Síntese da Estação Didática VI**

Propor um Modelo Praxeológico de Referência com um Potencial Inclusivo não é tarefa fácil. Mas, destacamos que, o nosso MPRPI é uma das *n-ésimas* possibilidades que poderiam ser geradas, afinal, cada indivíduo é único e as escolhas são feitas a partir das nossas experiências e daquilo que consideramos importante trazer. É o que torna fantástica essa caminhada do PEP, iluminado pela TAD.

Assim, trouxemos elementos que agregaram valor e conteúdo ao que construímos no MER e no que estava posto no MED, para acrescentarmos um elemento essencial que deveria ser/fazer parte de toda construção de um modelo praxeológico de referência, que é o(a) estudante surdo(a) presente em uma sala de aula regular. Considerar a diversidade e os elementos que ela abarca, em relação às formas de aprender do sujeito, são essenciais para que edifiquemos uma sala de aula, na qual, as múltiplas formas de aprender, estejam presentes, para assegurarmos que a diferença, qualidade intrínseca dos sujeitos, seja utilizada como elemento de enriquecimento das nossas aulas.

De tal modo, o MPRPI elaborado nos oferta elementos para o caminhar com o PEP, com a intenção de vê-lo se constituir como um PEPPI, a partir da interação e contribuição dos(as) colaboradores(as) dessa pesquisa.

Figura 45: Mapa do MPRPI



Fonte: A(Os) Autora(es) (2021)

Nosso MPRPI e as relações construídas

O mapa do nosso MPRPI agrega sete eixos, os quais vem atender a condição de ser inclusivo para surdos(as) e ouvintes, no que se refere ao ensino de Sequências no Ensino Médio:

Eixo A: Primeiras noções de Sequências
Eixo B: Diferentes denominações
Eixo C: Documentos oficiais
Eixo D: História – Gênese - Contextos
Eixo E: Aplicações
Eixo F: Formas de representações
Eixo G: Tipos de tarefas

O eixo C nos fornece elementos legais para propor o ensino do objeto, mas damos destaque à Lei Nº 10.436/02, também conhecida como lei de LIBRAS, que afirma a Língua Brasileira de Sinais se configura como o meio legal do(a) surdo(a) se comunicar e se expressar. Esse é considerado um marco para a comunidade surda e considerar esse aspecto, muda o nosso fazer docente que deve se levar em conta um sujeito que se comunica em outra língua, mas muito mais do que isso, é que ele está imerso em uma outra cultura.

Os eixos A, B, C e E são eixos que devem anteceder as tarefas e/ou trazer as tarefas inseridas no contexto apresentado por esses eixos. A proposta é as noções de sequências, as diferentes denominações, as aplicações que estão presentes na história do saber em questão, se constituam como terreno propício para desenvolver a construção sobre o saber em questão.

O eixo F revela as várias formas do objeto do saber se apresentar. E como dito no MER, se faz necessária a ampliação das formas de enxergar, com estratégias visuais para representar o objeto de estudo, pois dessa forma garantiremos os princípios da Educação Matemática Inclusiva.

Atentos(as) ao que Chevallard (1999, apud ALMOULOUD, 2015) nos traz sobre a presença de objetos (ostensivos e não ostensivos) para que os tipos de tarefas possam ser compreendidas, e que nesse contexto de construir tarefas potencialmente inclusivas, a diversidade de apresentação dos tipos de tarefas será o diferencial, seja por meio de: vídeos com imagens, legendados e/ou com janela de intérprete de Libras; textos curtos e/ou textos com imagens; uso de materiais manipuláveis e/ou em apps; troca com os pares; dentre outros tipos de tarefas.

ESTAÇÃO DIDÁTICA VII: O NOSSO PEPPI

> *"A voz dos surdos são as mãos e os corpos que pensam, sonham e expressam. Permita-se "ouvir" estas mãos, somente assim será possível mostrar aos surdos como eles podem "ouvir" o silêncio da palavra escrita." (QUADROS[99], 2004)*

É na experimentação que notamos na prática se, o que propusemos inicialmente como hipótese, consolidou como a tese. É um longo período de confrontações, entre a teoria adotada com as incertezas e contradições, típicas de uma investigação. No nosso caso, o Percurso de Estudo e Pesquisa com Potencial Inclusivo revelou as nossas fragilidades, no que tange à formação docente. Lidar com o ensino e aprendizagem de estudantes com deficiência, ainda é um desafio para os(as) colaboradore(as) da pesquisa, quando o assunto é Educação Matemática Inclusiva. Mas o PEPPI nos mostrou o quão se faz necessário se arriscar e estar com os pares, na busca da promoção e concretização de uma sala de aula de matemática inclusiva. Os primeiros passos foram dados, através de um percurso de estudo e pesquisa que evidencia elementos que consubstanciam o que postulamos como princípios norteadores da acessibilidade didática. Nesta Estação Didática, detalhamos o PEPPI, mostrando os(as) protagonistas, como se deu a organização e o desenvolvimento, articulando-o com as dialéticas que estão mais fortemente presentes na investigação.

7.1 **Sujeitos da pesquisa**

A experimentação é um ecossistema a ser explorado. O inusitado faz parte desse ambiente, o qual nos surpreende, pela sua própria essência. Desenvolver uma escuta sensível (para além da audição "física") é o que diferencia o nosso atuar em uma investigação. Optamos, então, por nos entregar às intempéries e delícias que pudessem advir dessa jornada.

Contamos com onze (11) participantes: cinco (5) docentes, cinco (5) discentes e um (1) intérprete de Libras. O grupo foi dividido em três subgrupos[100]: G_1, G_2 e G_3, os quais foram formados tendo, pelo menos, um(a) docente e um(a) discente, e contendo, no máximo, quatro participantes.

Todos(as) os(as) participantes, aqui denominados(as) também como colaboradores(as), são oriundos(as) do IFBA, onde uns/umas atuam como docentes do Ensino Médio Integrado Técnico e/ou Ensino Superior, outros(as) são estudantes da Licenciatura em Matemática,

---

[99] QUADROS, Ronice Müller de. Língua de sinais brasileira: estudos linguísticos. Porto Alegre: Artmed, 2004

[100] Os subgrupos foram assim organizados: G_1: E_2, D_4 e TIL; G_2: D_1, E_3, E_5 e D_5, G_3: E_1, D_2, D_3 e E_4

onde um(a) deles(as) é surdo(a) e um(a) é intérprete de Libras e, também, licenciado(a) em Matemática.

Vale ressaltar que, mesmo não sendo previsto que a empiria aconteceria de forma remota, a nova organização para a realização da pesquisa prática teve uma ótima receptividade, sendo acolhida por todos(as).

Foi adotado o pacote institucional de Google, no qual utilizamos o Google Meet, Classroom, dentre outros aplicativos do Gsuíte para realizar toda a investigação. Todos(as) os(as) colaboradores(as) se engajaram plenamente e, a experimentação ocorreu semanalmente, de maneira ininterrupta, ao longo de aproximadamente dois meses. A pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) que, após alguns ajustes, foi aprovada e realizada.

Para descrever a empiria, omitimos os nomes de cada participante, exceto o da pesquisadora, em respeito ao que foi aprovado no CEP. Identificamos por ***D***, com índice de 1 a 5, os(as) colaboradores(as) ***Docentes***; por ***E***, com índice de 1 a 5, o(a)s colaboradore(a)s ***Estudantes da Licenciatura*** e, por ***L***, com índice 1, o(a) ***Intérprete de Libras*** que participou como colaborador(a) da pesquisa.

7.2 PEPPI: Experimentação, análise, validação e edificação

Descrevemos as seções de experimentação do PEP, ao mesmo tempo que realizamos o esboço de análise praxeológica e de conteúdo para os enunciados das questões oriundas de Q e do discurso tecnológico-teórico que compõe as suas respostas.

Na tentativa de atender ao que está posto no objetivo geral da nossa investigação, adotamos o caminho da pesquisa de natureza qualitativa cujas características são trazidas por Garnica (2004) e Borba (2004), às quais nos servem como balizadoras.

> (a) a transitoriedade de seus resultados; (b) a impossibilidade de uma hipótese a priori, cujo objetivo da pesquisa será comprovar ou refutar; (c) **a não neutralidade do pesquisador** que, no processo interpretativo, vale-se de suas perspectivas e filtros vivenciais prévios dos quais não consegue se desvencilhar; (d) que **a constituição de suas compreensões** dá-se não como resultado, mas numa trajetória em que essas mesmas compreensões e também os meios de obtê-las **podem ser (re)configuradas**; e (e) a **impossibilidade de estabelecer regulamentações**, em procedimentos sistemáticos, prévios, estáticos e generalistas (GARNICA, 2004, p. 86, grifo nosso).

Diferente de Garnica (2004) consideramos que, ter uma hipótese como ponto de partida, tem o propósito de nos sinalizar o que pode acontecer, servindo assim, como um norteador, que poderá, ser, ou não, comprovado.

Entretanto, três caraterísticas são incorporadas no propósito da nossa investigação: "*a não neutralidade do pesquisador; a constituição de suas compreensões [...] que podem ser (re)configuradas; a impossibilidade de estabelecer regulamentações*". Com isso, afirmamos que, em uma pesquisa em Educação Matemática, é quase que impossível dizer que somos/estamos neutros(as). O nosso posicionamento sempre está presente, algumas vezes mais enfáticos, outras vezes mais discretos. Entretanto, reconhecemos que se faz necessário dar escuta ativa às(aos) colaboradores(as) que elegemos para a nossa pesquisa.

Devemos considerar as compreensões, reflexões e conclusões, mas atentos(as) que são sempre provisórias.

> Dessa forma, quando falo de pesquisa qualitativa, **estou falando de uma forma de conhecer o mundo** que se materializa fundamentalmente através dos procedimentos conhecidos como qualitativos, que entende que **o conhecimento não é isento de valores, de intenção e da história de vida do pesquisador**, **e muito menos das condições sociopolíticas do momento**. Como já dizia Paulo Freire: a escolha da pergunta de pesquisa já é em si um ato embebido de subjetividade. (BORBA, 2004, p.3)

E essas formas de conhecer o mundo, são retratadas no PEP com Potencial Inclusivo, que é desenhado com as mãos da/dos pesquisadora/pesquisadores e colaboradores(as), inspirado pelos(as) diversos(as) autores(as) que dialogaram conosco. Impregnado das (pré)concepções da autora com as concepções dos orientadores, o PEPPI revela a necessidade da autora de tornar a Educação para todos(as), sem ter, em um futuro próximo, que expressar "inclusiva" para determinar que estamos agregando pessoas que ainda continuam à margem da sociedade.

Consolidando o nosso estudo, trazemos os três princípios estruturantes do percurso de estudo e pesquisa, postulados por Chevallard (2001, 2007, 2009a) e destacados por Almouloud et al (2021, grifo nosso), os quais orientaram o nosso caminhar no PEPPI:

> • *1º princípio:* visa **organizar o PEP** em torno de **uma questão geradora**;
> • *2º princípio:* propõe **organizar o PEP** em torno de **seis gestos básicos: observar**, **analisar**, **avaliar as respostas** $R^{\diamond}$, **desenvolver**, em seguida, **divulgar** e **defender a resposta** $R^{\heartsuit}$.
> • *3º princípio:* traz a necessidade de uma **pilotagem do PEP**, **regulando** [as] dez **dialéticas** fundamentais. (ALMOULOUD et al, 2021, p.443, grifo nosso)

A robustez[101] de uma questão Q_0 possibilita uma dinamicidade e amplitude ao desenvolvimento de um PEP, podendo trazer elementos ricos que mostrem outros olhares, além do que estão postos nas instituições. Isso está em consonância com o 1º princípio postulado por Chevallard, quando afirma que a organização do PEP deve se dar em torno de uma questão geradora Q_0.

Elaborar uma questão que *startasse* o PEP e oferecesse “combustível” para dar continuidade ao PEP, foi um dos maiores desafios para a nossa experimentação. De início, foi difícil diferenciar a questão da tese, da questão do PEP. Com o caminhar dos estudos no doutorado, compreendi a importância e a “força” que a questão geradora deveria imprimir na realização do percurso investigativo. Assim, registramos as três tentativas (Q'_0, Q''_0 e Q_0) para encontrar a questão geradora do PEP, denominada de Q_0, que nasceu horas antes do 1º encontro da experimentação.

> Q'_0:*Como se dá a relação dos estudantes surdos e ouvintes que cursam o Ensino Médio, no IFBA, com o que é proposto de sequências numéricas presentes em um PEP? (2019)*
> Q''_0:*Como se situam as praxeologias matemáticas referentes ao ensino de sucessões numéricas, que são desenvolvidas não só nas práticas dos(as) professores(as), mas também na formação docente? (janeiro de 2020)*
> Q_0:*Como prever a propagação de uma doença que se alastrou em escala mundial em, pelo menos, mais de dois continentes? (novembro de 2020)*

As questões Q'_0 e Q''_0 evidenciavam a característica didático-matemática, ou seja, a preocupação com o ensinar do objeto sequências/sucessões matemáticas.

Como prever a propagação de uma doença que se alastrou em escala mundial em, pelo menos, mais de dois continentes? que é a nossa Q_0, de caráter argumentativo, quer revelar que um percurso de estudo e pesquisa pode estar vinculado às questões reais que afetam a sociedade, o que pode promover o engajamento do(a) estudante. Esse ponto de partida, inicialmente, é algo que não parece ter um viés matemático. Entretanto, esse caráter matemático, quando não foi notado por algum(a) colaborador(a), teve a mediação da pesquisadora, de forma que, no desenrolar do PEP, foi direcionada a volta à nossa intenção didática.

[101] Referimo-nos a robustez de uma questão Q_0, quando se trata de ser uma questão que não tenha resposta imediata, que seja uma questão que suscite novas questões, dúvidas e possíveis respostas.

Entretanto, chegar à nossa questão geradora (ou geratriz) não foi um processo rápido. E, foi em um grupo[102] formado por parte dos(as) companheiros(as) do NIPEDICMT que, após alguns encontros por meio de videoconferências, onde apresentei as ideias acerca da pesquisa e das pretensões com ela, que fui desenhando algumas possibilidades para a elaboração da Q_0.

Na manhã de 07 de novembro de 2020 aconteceria o 1º encontro com o grupo de colaboradores(as) da nossa pesquisa. Eu estava extremamente ansiosa e mal consegui dormir na noite anterior, pensando na Q_0, que ainda me causava uma insatisfação. Uma hora antes de iniciar o encontro, reestruturei a Q_0, mas queria ouvir a opinião de algumas/alguns pesquisadores(as) do NIPEDICMT, antes de iniciar a experimentação. Seguem trechos do nosso diálogo, extraídos do grupo do *WhatsApp*, nos quais são feitos destaques.

> *[08:04, 07/11/2020] PE: Posso falar neste momento do que se trata a minha pesquisa e o que eu quero fazer?*
> *[08:04, 07/11/2020] PE: Será um PEP de Formação Profissional*
> *[08:05, 07/11/2020] PE:* ***Já proponho a questão geradora hj pra el@s pensarem até o 2° encontro ou só apresento no 2° encontro?***
> *[08:11, 07/11/2020] PE: No aguardo...*
> *[08:16, 07/11/2020] Comp. M[103]: Eu entendo q sim. Fica mais clara a relação.* ***Quanto a questão não sei te informar****. Vamos ver os colegas q entendem aí*
> *[08:19, 07/11/2020] Comp. E:* ***Oh, na minha experimentação eu apresentei no primeiro encontro e eles a exploraram nesse mesmo encontro, buscaram na internet significado dos termos, e depois apresentaram a socialização das perguntas e respostas secundárias***
> *[08:19, 07/11/2020] Comp. E:* ***Tudo isso no primeiro encontro***
> *[08:19, 07/11/2020] Comp. E:* ***Se vc quiser já pode sim apresentar sua Q_0 hoje****.*

Compartilhar com esses(as) pesquisadores(as) se constituiu como um processo interno de validação, por pares desse grupo, que se debruçaram para analisar a Q_0. Decidi, enfim, apresentar a questão geradora no 1º encontro.

> *[08:20, 07/11/2020] PE:* ***Estou com dúvida da minha Q_0. Tinha uma, mas vi que poderia ter uma mais ampla e que despertasse mais interesse***
> *[08:20, 07/11/2020] PE: Vejam aí*
> *[08:21, 07/11/2020] Comp. E: Mande aí*
> *[08:21, 07/11/2020] PE:* ***a Q_0 que estava na tese: Como se situam as praxeologias matemáticas referentes ao ensino de sucessões numéricas, que***

---

[102] Este é um grupo que foi criado por algumas/alguns companheiro(a)s de estudos e pesquisas que estavam nos processos de escrita/conclusão de dissertação e tese. A ideia é ser um grupo de trocas, mas também de escuta sensível, de acolha, de incentivo e de estar junto(a), acompanhando cada companheiro(a) na jornada, da forma que cada um(a) puder se doar.

[103] Comp. M é abreviatura de Companheira(o) e a letra minúscula que segue é uma letra aleatória para preservar o nome das pessoas do grupo. Isso vale para Comp. A, Comp. B, ...

> ***são desenvolvidas não só nas práticas dos(as) professores(as), mas também na formação docente?***
> *[08:22, 07/11/2020] PE**: a Q_0 que criei ontem: Como prever a propagação de uma doença que se alastrou em escala mundial em, pelo menos, mais de dois continentes?***
> *[08:23, 07/11/2020] Comp. E: vão perguntar quais doenças se alastraram? O que é propagação? Como mensurar?*
> *[08:23, 07/11/2020] PE: isso*
> *[08:23, 07/11/2020] Comp. E: **Essa segunda questão é exatamente o tipo de Q_0 para eles explorarem***
> *[08:24, 07/11/2020] PE: acho mais aberta*
> *[08:24, 07/11/2020] Comp. E: Sim*
> *[08:24, 07/11/2020] Comp. E: **Essa aqui é mais sua. [...]permite eles descobrirem ao longo do processo***
> *[08:50, 07/11/2020] Comp. B: **Propõe a questão sim...O povo tá nessa discussão sem fim sobre " de onde parte a questão Q_0"***
> *[08:50, 07/11/2020] Comp. B: **Mas por enquanto é do professor e pronto***
> *[10:16, 07/11/2020] Comp. S: Estimula mais os estudantes*

Percebe-se no diálogo a diferença entre a questão geradora que havíamos proposto na tese (*Como se situam as praxeologias matemáticas referentes ao ensino de sucessões numéricas, que são desenvolvidas não só nas práticas dos(as) professores(as), mas também na formação docente?*) e a Q_0 que foi definida horas antes da investigação acontecer (*Como prever a propagação de uma doença que se alastrou em escala mundial em, pelo menos, mais de dois continentes?*). As ideias trazidas por *Comp. E* e *Comp. B* coincidiam com o que pensávamos acerca de Q_0: ser uma questão que pudesse ser bastante explorada pelo grupo e à qual, nesse momento, partiria de nós, enquanto pesquisadores(as) e propositores(as) da mesma. Esse momento se consolidava como um momento de validação teórica da Q_0 do nosso PEP.

Passadas as quatro horas de duração do encontro com o grupo da experimentação, a pesquisadora volta para dar o feedback ao grupo de pesquisadores(as) do NIPEDICMT, para socializar a experiência inicial.

> *[12:59, 07/11/2020] PE: Amad@s, Gratidão pela ajuda de sempre! Vcs são maravilhos@s!!!! Deu td certo neste 1° momento! 🥰🥰🥰🥰🥰🥰🥰*
> *[10:16, 07/11/2020] Comp. S: Estimula mais os estudantes [...]*
> *[13:02, 07/11/2020] PE: Gratidão minha Amada! Já causou alvoroço. Gostei do movimento hj*
> *[13:10, 07/11/2020] Comp. E: Que Maravilha Amada 👏🏿👏🏿👏🏿[...]*
> *[18:23, 07/11/2020] Comp. A: Sucesso*
> *[18:24, 07/11/2020] Comp. A: Sua Q_0 foi show. Parabéns! Sabia que daria tudo certo.*

O início do PEPPI-FP estava concretizado e a experiência do primeiro encontro foi desafiadora e estimulante. Já notamos o quão é imprescindível que a questão Q_0 seja uma questão com a capacidade de evoluir para novos questionamentos, gerando novos questionamentos em busca da resposta $R^{♥}$.

Destacamos que, no que se refere aos níveis de codeterminação associados à nossa investigação, a Q_0 está alocada no nível do domínio civilização, o que a torna desafiadora pois a natureza do conhecimento matemático institucionalizado, não é revelado na mesma.

Nas questões escolhidas para iniciar o nosso PEP, levamos em consideração o estudo histórico-epistemológico e as questões relacionadas à educação de surdos(as) trazidas na tese. Para tal, consideramos que, as questões propostas deveriam:

- ✔ Provocar discussões.
- ✔ Estimular a ampliação de uso de objetos ostensivos na resolução das atividades.
- ✔ Estimular a apresentação (em Libras, falada, escrita, desenhada, ...) das estratégias desenvolvidas pelos(as) colaboradores(as).
- ✔ Revelar a ampliação dos recursos visuais.
- ✔ Valorizar o uso de situações reais para identificar os conhecimentos disciplinares presentes, inclusive os matemáticos
- ✔ Identificar como os sujeitos, surdos(as) e ouvintes, pensam e realizam cada situação proposta.

Notamos que, ao considerar os aspectos supracitados contribuímos com a elaboração de tarefas com potencial inclusivo, condição necessária para torná-las acessíveis didaticamente, permitindo assim, que as diferenças presentes em sala de aula, sejam evidenciadas e contempladas.

Observantes ao que é trazido no 2º princípio, no que se refere a "organizar o PEP em torno de seis gestos básicos: observar, analisar, avaliar as respostas $R^{\diamond}$, desenvolver, em seguida, divulgar e defender a resposta $R^{♥}$." (ALMOULOUD et al, 2021, p.443), destacaremos, nos próximos itens, algumas passagens da nossa experimentação para evidenciar a presença desse princípio, realizando uma análise praxeológica descritiva.

Desse modo, pretendemos, por meio da efetivação do nosso PEP, reunir as lentes pelas quais o objeto matemático sequências foi apresentado no nosso estudo. Sob o ponto de vista histórico-epistemológico, as sequências aparecem na forma de padrões, sucessões e progressões, onde são remetidas às aplicações que se direcionam ao estudo das progressões aritmética e geométrica. Sob o ponto de vista inclusivo, buscou-se trazer as informações de forma acessível pela via visual, com textos curtos, trazendo imagens e mídias tecnológicas valorizando informações imagéticas.

E, nesse ensejo, enfatizaremos como as dialéticas emanam do contexto investigativo, mostrando o surgimento da dialética surdo(a)-ouvinte e seu desenvolvimento ao longo do processo. Assim, notaremos como o 3º princípio se fez presente, atentos(as) à “necessidade de uma pilotagem do PEP, regulando [...] dialéticas fundamentais.” (ALMOULOUD et al, 2021, p.443, adaptação nossa). O destaque foi dado às dialéticas mais frequentes: *perguntas e respostas; tema e fora do tema*; *mídia e meio*; *não ostensivo-ostensivo* e a quarta dialética *surdo(a)-ouvinte*.

7.3 **A Experimentação sob a lente dos Princípios Estruturantes**

Observar, analisar, avaliar as respostas $R^{\Diamond}$, desenvolver, em seguida, divulgar e defender a resposta $R^{\heartsuit}$.” (ALMOULOUD et al, 2021). Atenta aos seis gestos básicos para organizar o nosso PEPPI, a análise descritiva dos sete encontros nos oferece elementos que corroboram para responder o problema dessa pesquisa: *Como um Percurso de Estudo e Pesquisa, acessível didaticamente, pode promover a reconstrução/elaboração de praxeologias matemáticas no ensino de sequências para estudantes surdos(as) e ouvintes?* O processo investigativo colaborou, também, para a estruturação do que veio a compor a dialética surdo(a)-ouvinte. Cada descrição e análise está na observância do 2º e 3º princípios estruturantes.

Vale ressaltar que, estivemos atenta/atentos aos princípios estruturantes do PEP, mas também nos mantivemos fiéis àquilo que os(as) colaboradores(as) conseguiram produzir. Tanto que, até o terceiro encontro, não havia proposta de tarefas, por parte dos(as) colaboradores(as). Eles(as) haviam sugerido perguntas, de acordo com a proposta do PEP. Como pesquisadora principal, busquei traduzir em tarefas, o que foi trazido pelos grupos, tentando ser fiel ao que eles(as) fizeram. Ao analisar as respostas trazidas pelos(as) colaboradores(as) são considerados o rol de técnicas que apareceram e o que está justificando essas técnicas, que é o discurso tecnológico – teórico.

Ao pontuar esses destaques, ressaltamos o quão se faz necessário revelar o que pode acontecer em um PEP, para àqueles(as) que venham adotá-lo, seja no seu fazer docente ou como metodologia da sua pesquisa. Na maioria das vezes, planejamos percursos altamente funcionais, nos quais esperamos que os(as) colaboradores(as) tragam tudo que supomos na proposta teórica. Entretanto, quando um modelo real é posto em prática, ele assume um percurso, que é singular para cada grupo, adotando a identidade no contexto daquele grupo, no qual acontecerá. Então, cada PEP tem um seu próprio CPF (Cadastro de Pessoa Física), ou seja, um registro de caminhada que é o único, desenhado pelo grupo que o compôs.

Feitas tais considerações, seguimos para a descrição de cada encontro.

7.3.1 **Primeiro Encontro**

Esta sessão se caracteriza pela autopercepção, na qual os(as) colaboradores(as) trazem as suas primeiras compreensões acerca de si no cenário da inclusão. *Quem é você? Qual é o seu lugar de fala nesse estudo? Como você percebe e como compreende o espaço da educação inclusiva? Como você percebe a educação inclusiva no ensino de Matemática?* São algumas questões que nortearam as falas trazidas pelos(as) colaboradores(as): estudantes da licenciatura em Matemática, docentes e o(a) intérprete de Libras.

Iniciamos com E_1 que vivenciou ao longo da sua vida acadêmica, na Licenciatura em Matemática, três experiências com estudantes com deficiência: no estágio supervisionado, no CIIF e no PIBID. Ao relatar uma das experiências vivenciadas, E_1 aponta que as dificuldades tecnológicas dos(as) estudantes surdos(as) ocasionaram a dispersão e evasão dos(as) mesmos(as) do CIIF.

> E_1: *Eu tive experiência no Getúlio Vargas, mas lá eram alunos cegos [...] depois eu tive experiência no CIIF com os alunos surdos [...] na verdade do meio para o final do CIIF alguns alunos já tinham se perdido, já não queriam participar. Eu acho complicado mesmo porque além de ter aquele contato presencial, que é essencial na aprendizagem deles, é... como se trata da modalidade EAD ainda tem as dificuldades tecnológicas então eu acho que tudo isso infelizmente ainda ajuda a dispersão deles.*

Nota-se um fenômeno apontado por E_1, que diz respeito ao acesso às tecnologias e o domínio do conhecimento para utilizá-las. Vale lembrar que o CIIF, relatado por E_1, teve início em 09 de março de 2020. Uma semana depois, em 16 de março, o IFBA *campus* Salvador suspendeu suas atividades em função dos aumentos de casos de COVID-19 na capital baiana. A coordenação[104] do CIIF, junto com a PE[105], tomou a decisão de continuar

---

[104] A Coordenação do CIIF Matemática foi composta pelas professoras Norma Souza, Azly Santana, Sílvia Costa e o professor Max Miranda.

[105] A PE, além de professora de Matemática, também coordenava o PIBID Matemática e atuava como Diretora Adjunta da Educação Profissional, onde o CIIF estava sob a sua responsabilidade.

o programa de forma remota. Reestruturar o modelo presencial do CIIF para o modelo remoto foi um desafio, principalmente para os(as) estudantes que não tinham acesso à internet e para os(as) estudantes com deficiência, em especial cegos(as) e surdos(as) que dependiam do contato presencial da transcritora de Braille e intérprete de Libras, e que a partir daquele momento se daria de forma *online*.

À luz da TAD, teoria na qual a didática é concebida como uma ciência que estuda as condições e restrições que permitem a difusão dos conhecimentos na sociedade, com a finalidade de fazer com que o indivíduo, pessoa ou uma instituição aprenda algo, notamos que, a falta de domínio em usar essas tecnologias na sala de aula e, principalmente, em se tratando de um ensino inclusivo, se configura como uma restrição presente, principalmente, na equipe de docentes e estagiários(as). Afinal, não é o fato de termos uma juventude imersa no mundo das redes sociais que devemos aferir que todos(as) os(as) adolescentes dominem as tecnologias de educação. E, quando se trata de informações a serem socializadas com estudantes com deficiência, de forma digital, os mecanismos são diferenciados e requer atenção às particularidades das plataformas e app a serem utilizados.

Identificamos que, ter educadores(as) e licenciandos(as) engajados(as) em valorizar e potencializar a diversidade na instituição, percebendo-a como riqueza para promover a educação e o ensino de uma matemática mais humanizada e inclusiva.

> D_1: *a gente tem interesse de estar estudando sobre ensino da matemática inclusiva. Vamos ter agora, [...] surdo, [...] no primeiro ano de mecânica [...] Então para mim vai ser importante neste sentido porque eu posso botar um plano com um aluno surdo e certamente também com um aluno autista. a gente também vai ter um aluno autista no primeiro ano de eletro. [...] eu acho que é viver essa experiência para poder estar atuando na minha rotina mesmo, em sala de aula.*
> D_3: *Eu tive a oportunidade né de conviver com estudantes surdos. Fui professora de E_5 na licenciatura em matemática [...] Fui professora de [...] um estudante surdo do curso de administração. Aprendi muito com [...] Ele passou dois semestres na disciplina de matemática [...] foi um desafio ensinar funções, derivadas, custo mínimo, lucro máximo... [...] E a gente foi aprendendo a se comunicar juntos nesses encontros e nesses atendimentos. Eu também fui professora de um estudante cego no curso de administração E a gente aprende que as necessidades são diferentes, a gente precisa ter um olhar diferente.*
> E_3: *Eu penso Educação Matemática Inclusiva, uma educação que tem como objetivo tornar acessível o ensino da matemática a todos e todas estudantes, pensando não na deficiência, mas pensando nas formas diferentes de aprender. Eu acho que quando a gente pensa na educação inclusiva a gente pensa não só no estudante que é surdo, no estudante que é cego, mas também nas salas de aulas que são muito diversas né? Então acho que nós temos que estar atentos a essa diversidade sempre.*

D_3 nos sinaliza um dos pilares para a promoção da acessibilidade didática quando destaca que as necessidades do estudante surdo e do estudante cego são diferentes e, por isso, se fez necessário ter um olhar diferenciado e dar tratamentos diferentes a cada estudante. Mas, devemos estar atentos(as) ao que é trazido por E_3 ao definir Educação Matemática Inclusiva. Quando tratamos da educação inclusiva, tratamos da educação para pessoas com deficiência e transtornos. Caso contrário, delimitaremos esse espaço, que é fruto de uma luta de pessoas que se engajaram para garantir leis e com isso direitos a uma educação diferenciada. Por isso que, ao ter um estudante surdo(a), se faz necessário que tenha intérprete de Libras e/ou docente usuário(a) de Libras. Para além disso, as vias de transpor o conhecimento em sala de aula deverá valorizar o uso de imagens, o cuidado com o posicionamento do(a) docente na sala, dentre outras questões que, para um(a) estudante ouvinte seria dispensável, o que não ocorreria para o(a) estudante surdo(a).

É o princípio da equidade que se respalda em reconhecer e respeitar as diferenças para garantir caminhos que cada sujeito desenvolva suas competências e potencialidades.

D_1 sinaliza o interesse do grupo que faz parte, o GEPEM, e revela como é importante ter um espaço para pensar, discutir e traçar caminhos para lidar com a chegada de estudantes com deficiência nas suas classes vindouras.

Mesmo D_1 e D_3 estando atentos(as) às questões que garantam uma educação inclusiva, eles(as) não estão imunes a realizar ações que contradizem com o que m que promova uma educação inclusiva. É o que relata D_3.

> D_3: *Eu fui professora de Educação Matemática. No final quando fiz avaliação da disciplina,* ***fui chamada atenção pelos meus estudantes****, que* ***não tinha nenhum estudante com necessidades especiais nesta disciplina****,* ***mas na avaliação eles falaram que sentiram falta de ter discutido o tema da educação inclusiva****. E eu acho que pequei neste aspecto na disciplina que deveria ter pensado. Você trabalhou com jogos, trabalhou com investigação, com modelagem e cada uma dessa tendência de educação matemática, a gente poderia ter pensado: E se a gente tivesse um aluno surdo? E se a gente tivesse um aluno cego? Como a gente ia trabalhar? [...] mas se a gente quer uma educação inclusiva,* ***a gente não vai esperar esse estudante chegar para fornecer uma educação inclusiva né? Então a gente tem que pensar antes mesmo que a gente não tenha oportunidade de ter um estudante surdo aqui****. Mas por que já não pensar nessa inclusão, para quando este estudante chegue, nós já estejamos preparados? Então é isso, eu sei que eu vou aprender com todos vocês.*

Damos dois destaques ao que é trazido por D_3: 1) A necessidade de estarmos atentos(as) o tempo todo ao que pronunciamos e, 2) A nossa prática ser coerente com o nosso discurso.

Isso acontece porque, algumas vezes, não incorporamos a inclusão como prática de nossa vida, até mesmo no nosso ser/fazer docente. E, tanto os(as) estudantes como quem convive e trabalha conosco, percebe quando o discurso destoa da ação prática.

Isso é ratificado na fala de E_4, ao notar que a aula não foi pensada e nem preparada adequadamente para uma classe que tinha também estudantes cegos(as).

> E_4: *Eu comecei a interagir foi no estágio, lá no Getúlio, que eu interagi diretamente com alunos cegos. Eu ficava uma grande parte do tempo lá na sala com Renato, que é o responsável pela galera [...] Aquela parada de dificuldade muito grande mesmo, com o que* ***geralmente remete a algo que a gente tá sempre associada a visão, a geografia por exemplo, a matemática está associada a visão****. E eles sentiam muita dificuldade por conta do tipo e do acesso a esse conteúdo. Porque grande parte, não era preparada para incluir eles na aula.* ***Sempre tinha um material separado e eu não entendia isso, era eles que tinham que se virar e tentar entender? Qual o sentido disso? Prova, por exemplo, era mais fácil,*** *ou tinha frases que não estavam 100% entendíveis, sabe?* ***E ali eu vi uma parada muito esquisita, porque a gente tem todo o acesso (às vezes, nem tanto) mais a gente tem todo o acesso ao conteúdo e tem muita gente com deficiência, com algumas complicações, que não tem esse acesso[...]*** *Mas a educação é pra todo mundo e a gente tem que ver a educação para todo mundo e não simplesmente pra todo mundo que é vidente, que tem suas faculdades mentais,*

E_4 traz um questionamento/reflexão acerca da flexibilização dos materiais para o estudante cego: ***Qual o sentido disso? Prova, por exemplo, era mais fácil, [...]a gente tem todo o acesso ao conteúdo e tem muita gente com deficiência, com algumas complicações, que não tem esse acesso.*** Esse fato é corroborado por Carneiro (2016), quando relata que seu irmão (ouvinte), que era trigêmeo com ela e sua irmã (também surda), mesmo estando no mesmo ano letivo, tinham acesso a conteúdos diferenciados e, no caso dela e de sua irmã, o acesso às informações era muito menor.

> Mas, vendo que o que meu irmão estudava era muito mais do que o que eu tinha na escola, ou seja, havia uma defasagem de conteúdos muito grande na escola especial, os livros eram muito diferentes, quis voltar para a escola comum. Mais uma vez, fui sozinha. Minha irmã ficou na escola especial. (CARNEIRO, 2016, p.25)

Isso é algo que urge ser evitado, pois revela que a omissão de conteúdo para estudantes surdos(as) e/ou cegos(as), não se dá por causa deles(as), mas por falta de competência da instituição educacional e do corpo docente, em lidar com as formas diferentes dos sujeitos aprenderem.

A experiência trazida pelo(a) intérprete de Libras (TIL), que também é docente, revela a quebra de uma crença ao relatar a sua vivência em escola de surdos(as), e destaca que, o fato de ser surdos(as), não quer dizer que todos(as) são iguais, porque não são.

> TIL: *Eu trabalhei numa instituição de surdos, lecionando por 15 anos. Na escola só tinha surdos, [...] Eu percebi muitas dificuldades porque dentro dos surdos tinham outras especificidades. [...] nós tínhamos surdos que eram autistas, temos surdos que eram cegos, surdos com deficiências intelectuais. E aí eu comecei a fazer o curso de psicopedagogia justamente pensando de como eu poderia ajudar esses surdos que tinham outras especificidades. [...] aí passei a desenvolver materiais, materiais em alto relevo e até baralho tentei colocar em alto relevo para poder ver se ela conseguia fazer uma leitura, fazia muito trabalho de campo, aí a gente saía, eu ia para o mercado com ela, ia para feira. [...] surdos precisam a enxergar a matemática, porque tem muitas coisas que são abstratas para eles, mesmo as coisas concretas para eles mesmo se torna abstratas porque eles são visuais e eles tem que enxergar isso.*

A importância do ponto de vista de TIL, assim como a trajetória dele(a) ao longo da pesquisa, demonstra o quanto a sua prática e seu olhar para o ensino traz sempre elementos e estratégias visuais.

D_4 é um(a) docente cujo primeiro contato com estudante com deficiência, acontece através do(a) colega do filho. O seu relato demonstra a necessidade de um aprofundamento sobre as questões que permeiam a educação inclusiva.

> D_4: *"ele nasceu de 5 meses ,..., ele tem problema, mas a gente não dá mole a ele (mãe do estudante)"; "aí eu apertava um pouquinho, ele já dizia assim: ah mas não tem problema não, porque na hora que eu for fazer lá, eu tenho tempo maior para fazer. (prof e estudante)"; "Então assim, existe uma certa cultura de facilitar realmente um pouco a situação para algumas pessoas que tem uma certa dificuldade (prof)"; "E eu segui o conselho da mãe, né. Eu não dava mole, eu apertava, eu passava os exercícios, eu pegava no pé, eu cobrava nos prazos e tal e a coisa foi fluindo (prof).*"

As afirmativas trazidas por D_4 são respaldadas pela família do(a) estudante, segundo o(a) mesmo(a).

E, por isso, percebemos a urgência de temas como o da Educação Inclusiva, façam parte da formação de professores(as), de forma obrigatória. Faz-se necessário que o(a) docente compreenda que promover a inclusão não é um favor. Trata-se de garantir a equidade, ou seja, equiparar oportunidades, garantindo que todos(as), sejam surdos(as), cegos(as), pessoas com TEA, dentre outras, o direito, principalmente, de aprender.

D_4 conclui sua fala inicial trazendo uma experiência vivenciada com uma das estagiárias do CIIF, onde propuseram a "matemática em áudio" na tentativa de incluir duas estudantes cegas.

> D_4:*Quando nós entramos pra o CIIF, [...]tinha duas alunas cegas [...] e elas não conseguiram de forma nenhuma acompanhar, porque a gente utilizava o Google classroom, Khan Academy e elas não tinham estrutura para poder acompanhar*

> *atividades, assistir os vídeos, fazer os exercícios e tudo mais. [...] Então a estagiária conversando comigo, a gente chegou a uma ideia [...] de matemática em áudio. Então a estagiária pegava as questões, ela gravava os enunciados das questões, e aí elas ouviam essas questões gravadas e aí resolviam e mandavam também a resolução dessas questões, também em áudio. E aí foi quando* ***a gente começou a ter a primeira dificuldade. Era também o que eu não conhecia que era a questão da audiodescrição****. Se você não fizer uma descrição de uma forma correta, principalmente de uma sentença matemática[...] você não consegue passar adiante um problema da forma que realmente ele é, e como ele deve ser resolvido. Então a gente precisa também dessa coisa de conhecer as tecnologias para poder saber utilizar e fazer a utilização dessas tecnologias da melhor forma.*

Nota-se que, mais do que boa vontade, é imprescindível o conhecimento específico para atender as peculiaridades dos(as) nossos(as) estudantes. Em educação inclusiva, essa é uma condição *sine qua non.*

A docente D_5 se denomina como uma professora com vasta experiência no ensino de Matemática, passando por todas as etapas da educação básica e ensino superior. Destaca que, o seu primeiro contato com um(a) estudante com deficiência se deu na licenciatura, à qual relatou dificuldades de alcançar a(a) estudante. Assim, ela traz as estratégias que adotou na tentativa de tornar a sua aula acessível.

> D_5: *Tenho muita experiência no ensino de matemática, eu tenho mais de 20 anos que sou professora de matemática, que dou aula. [...]A minha experiência com alunos especiais, a primeira foi na licenciatura, foi com um(a) estudante surdo(a) que foi aluno(a) em Introdução à Matemática né. E eu sentia muita necessidade de encontrar formas de alcançar, para que ele(a) conseguisse visualizar o que eu estava querendo transmitir, né. Então,* ***eu escrevia muito no quadro, eu usava muito piloto colorido, me dirigia muito a ele(a), falava bem, bem devagar,*** *mas eu queria mais, sabe, queria encontrar outras estratégias né para conseguir alcançar.*

Quando temos um(a) estudante surdo(a), usuário(a) de Libras, a estratégia de utilizar cores alternadas é adequada. Entretanto, colocar muitas informações escritas no quadro e falar ao mesmo tempo, torna-se uma prática inacessível para o(a) surdo(a). Isso vale para a tentativa de "*falar bem, bem devagar*". Para ele(a) que é surdo(a), de nada adiantará usar essa estratégia. Mas algumas concepções equivocadas sustentam a ideia de inclusão para D_5 que traz os relatos que seguem.

> D_5: *Infelizmente, a primeira vez que ela(e) fez, ela(e) não obteve êxito. [...] mas é bastante esforçado(a),* ***e a gente sente necessidade de ajudar as pessoas né, que já não foram assim, então privilegiadas pela vida né****. Tive uma experiência na iniciação científica que fiz com aluna da licenciatura Jamile e a gente desenvolveu um trabalho, [...] e aí a gente aplicou numa sala que tinha dois alunos cegos. [...] No início parece que esses alunos não querem fazer, não querem se envolver, não tão nem aí, mas a gente percebeu que é questão também de insegurança deles. Mas assim quando a gente insistiu, [...] demos um tempo extra, combinamos com eles outros horários para que eles fizessem,*

> *mostramos que a gente queria mesmo que eles participassem, aí eles fizeram, se envolveram e desenvolveram bem a atividade que tinha proposto. Então a gente vê que esses alunos, eles têm potencial. Só basta a gente saber trabalhar esse potencial, encontrar as estratégias certas e, cabe a nós como educadores.*

Educação Inclusiva não se trata de ajudar as pessoas que não foram privilegiadas pela vida. Os(As) surdos(as) não se sentem desprivilegiados(as). Trata-se de direito a acesso ao que o ouvinte tem: informação, conhecimento, oportunidades. É importante que essa fala e pensamento seja refletido e revisto. Mais uma vez, se faz necessário ter conhecimento, desde a formação inicial de professores(as), mas também na formação continuada.

D_5 então revela a sua preocupação, por viver um dilema familiar.

> D_5: *no meu caso eu até tenho esse motivador a mais, [...] quando chegou na fase da alfabetização foi um terror, porque eu vi os coleguinhas dele já lendo e ele não sabia sequer identificar as letras. [...] uma coisa que eu fico angustiada né, qualquer palestra de educação que eu vá e participe:* ***Ah tem um problema e não tem como resolver, só traz o problema e não traz a solução***. ***O problema existe, tá bom, mas eu quero as estratégias****, vamos em busca das estratégias que a gente possa fazer pra poder melhorar isso daí, [...] ah,* ***a gente não tá preparado pra lidar com o deficiente. Não tá mesmo, né.*** *A educação inclusiva é uma coisa recente, mas se a gente ficar esperando quando é que essa preparação vai chegar? Não vai cair do céu. Eu tenho interesse nesse tema até porque eu... o IFBA cada vez abriga mais estudantes com deficiência e a gente tem que estar preparado para poder receber esses estudantes, não é isso?*

E, nesse tocante, torna-se perceptível que, a inclusão passa a ser nossa bandeira de luta, quando chega mais perto de nós. Claro que todo caso tem exceção. Mas, a partir do momento que temos algum familiar com deficiência, nos engajamos mais.

E_2 revela a preocupação, ainda como licencianda(o) de saber incluir verdadeiramente o(a) seu/sua estudante e, para isso, relata que recorre à ajuda da PE e de colegas que já lidavam com esses(as) jovens.

> E_2: *No começo desse ano, né, eu fui trabalhar mesmo como professor(a) numa escola e aí eu tive a maior dificuldade. [...] aí começou a dificuldade e eu tive muito medo também,* ***eu não queria ter uma sala de aula que um aluno estivesse ali fazendo outra coisa, porque eu não estava dando conta de incluir eles****. E eu tive muito medo disso.* ***Eu procurei a professora PE, eu procurei a outra aluna da licenciatura que tem contato já, e já sabe lidar*** *[...]* ***fui buscando algumas coisas, fui levando algum material para sala.*** *E aí quando começou a pandemia, os alunos que tinham mais dificuldade para poder acompanhar a aula por vídeo, criou um núcleo só para eles mesmos né, voltado o material todo pra eles e aí eu não tive muito acesso, e eu não tive muito como aprender a desenvolver materiais assim. [...] eu comecei a buscar mais coisas, buscar mais metodologias e atividades também em sala de aula.*

Percebe-se que E_2, aponta para a necessidade da troca de informações com os seus pares, assim como da autoformação, prática essencial para a construção do conhecimento.

Finalizada as apresentações, a pesquisadora exibiu a questão geradora (Q_0), solicitando que os(as) colaboradores(as) refletissem sobre ela. A ideia era "sentir" a reação deles(as).

Q_0: Como prever a propagação de uma doença que se alastrou em escala mundial em, pelo menos, mais de dois continentes?

Alguns posicionamentos foram surgindo:

> *D_1: Esse olhar é matemático…, é? Estou tentando fazer link aqui, viu*
> *D_4: Matematicamente falando, previsão, só através da Estatística, não é?*

Houve um alvoroço para encontrar uma resposta para a questão Q_0 que foi proposta. Fiz o convite para refletirem em casa, para retomarmos no 2º Encontro.

Desse modo, na tentativa de elaborar um PEP, que seja acessível didaticamente e que promova a reconstrução/elaboração de praxeologias matemáticas no ensino de sequências para estudantes surdos(as) e ouvintes, faz-se necessário que tenhamos/estruturemos tarefas potencialmente inclusivas. Essas devem estar corporificadas nas noções fundamentais da TAD, assim como nos elementos dessa teoria que dão aporte para o nosso estudo.

A partir do 2º Encontro, adotamos a seguinte estrutura para discorrer o que aconteceu, trazendo: *Palavra-chave que sintetiza a ideia do encontro; uma síntese do encontro, com destaques para os principais momentos; destaques para as falas dos(as) colaboradores(as) que evidenciam pistas para a construção de tarefas com potencial inclusivo; propostas de reconstruções praxeológicas, categoria das tarefas e um composè de tarefas potencialmente inclusivas.*

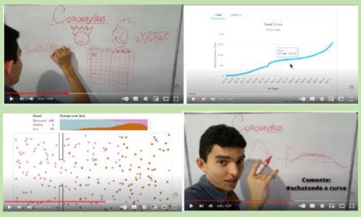
7.3.2 **Segundo Encontro:** *Como prever a propagação de uma doença que se alastrou em escala mundial em, pelo menos, mais de dois continentes?*

<u>*Síntese do Encontro:*</u>

Este encontro é caracterizado por trazer uma discussão mais aprofundada da questão geradora Q_0, à qual foi apresentada, rapidamente, no encontro anterior. Os(as) colaboradores(as) trouxeram outros questionamentos e estabeleceram relações com situações ocorridas em outros momentos da história, onde houve a propagação de vírus. Surgem as primeiras ideias matemáticas: modelos matemáticos, P.G, função exponencial e curva de frequência e probabilidade. Neste encontro não são formuladas e nem são propostas tarefas, e consequentemente não surgem as técnicas. Entretanto, detectamos pistas que corroborariam para um possível discurso tecnológico-teórico.

Q_0 : Como prever a propagação de uma doença que se alastrou em escala mundial em, pelo menos, mais de dois continentes?

Quadro 11: Dialética perguntas e respostas a partir da Q_0

Elementos em destaque	**G_1 (E_2, D_4 e TIL)**	**G_2 (D_1, E_3, E_5 e D_5)**	**G_3 (E_1, D_2, D_3 e E_4)**
Descrição das perguntas	Q_{1G1}[106]: Qual é a relação entre o coronavírus e a matemática? 	Q_{1G2}: Depois que se alastrou, o que ainda é possível prever? Q_{2G2}: Depois de alastrada não cabe agora fazer estudos sobre a doença? Q_{3G2}:É possível prever a doença em outros continentes por meio de **modelos matemáticos**, baseados nas ocorrências anteriores?	Q_{1G3}: O Coronavírus foi um surto global? Q_{2G3}[107]: O que é um surto global? Q_{3G3}: O comportamento dessa contaminação seria um **modelo de uma PG**?
Descrição das respostas	R_{1G1}: Eu tô estudando alguns textos atuais e um deles foi em relação ao coronavírus e lá a curva não é exponencial. É a **curva de frequência e probabilidade**. Eles tentam diminuir através daquele pico né. eles chamam de K (*kapa*) o coeficiente de dispersão.	R_{1G2}: O nível de contágio, prever nível de gravidade, estabilidade da doença, pico da doença. R_{2G2}: Sim, as pesquisas indicarão caminhos e possibilidades de cura R_{3G2}: Sim, os modelos podem orientar para criação de novos modelos e orientar caso ocorram comportamentos com padrões parecidos	R_{1G3}: Eu acho que pelo tempo, deve ter sido muito rápido, porque de novembro até março que começamos a passar por isso tudo. Sim, deve ter sido um surto Global sim. R_{3G3}: Estudos realizados tratam a mais recente pandemia do coronavírus como uma curva probabilística, curva de GAUSS. Sendo representada por K.X (sendo K uma constante, X uma variável)
Tarefas (T)	-	-	-
Técnicas (τ)	-	-	-
Discurso tecnológico-teórico (θ-Θ)	TIL: Nós trouxemos **um vídeo muito interessante** do YouTube. D_3: TIL já **foi para o visual**. E_2: Eu peguei **um artigo**[...] **o que eu tinha lido no artigo, eu entendi muito mais com o vídeo que TIL trouxe.** D_3: O vídeo ajuda demais não é.		**Limiares epidemiológicos e endêmicos:** 

106 Adotamos a seguinte designação para as perguntas e respostas derivadas. Por exemplo: Q_{1G1} quer dizer que é a 1ª questão do grupo G_1 // $R_{1G2:}$ É a resposta referente à 1ª questão do grupo G_2 // $Q_{4G3:}$ É a 4ª questão do grupo $G_{3.}$

107 G_3 não propôs resposta para sua Q_2.

Vestígios para tornar acessível didaticamente	*Ofertar mais de uma possibilidade de acesso à informação *Explorando o visual através do vídeo		

Fonte: Da autora (2021)

<u>*Comentários do Quadro*</u>

Este segundo encontro dos(as) colaboradores(as) com a questão Q_0 expressa a tentativa comum daqueles(as) que estão envolvidos(as) no sistema didático, que é o de buscar uma finalização praxeológica, por meio de uma pergunta derivada de Q_0, com possíveis respostas, que objetivam chegar ao $R^{\heartsuit}$.

Entretanto, nesse encontro, ainda não foi possível converter a linguagem adotada nas questões derivadas, em tarefas que evocam técnicas, mais ou menos específicas, que resolvem as mesmas. Assim, é notado que nos localizamos no estágio inicial de mobilização da dialética de perguntas e respostas, onde os(as) colaboradores(as) da investigação não foram ao encontro da modelização funcional de situações reais, por meio da observação de padrões e regularidades, como é observado nas respostas apresentadas pelos três grupos.

Por outro lado, tais respostas apontam para uma necessidade de conhecer a situação e promover conjecturas que delinearam os caminhos seguintes no PEP.

O grupo 1 tenta explicitar o modelo que rege a situação, com base em experiências anteriores, que se configuram pelas leituras de artigos relativos à pandemia do coronavírus. E, mesmo não havendo, a princípio, a possibilidade de explicitar tarefas e técnicas referentes às questões derivadas, tal grupo tenta identificar o saber a ser difundido pela Q_0, e dá o start ao percurso no que se refere a proposições e provas que poderão nos encaminhar a uma suposta finalização praxeológica, desde que se resguarde as análises dos procedimentos e ferramentas matemáticas utilizadas para cada questão derivada.

O grupo 2 tenta encontrar, por meio de questionamentos, modelos matemáticos que represente a Q_0. O grupo se distancia de explicitar tarefas e consequentemente as técnicas, porque parecem focar a atenção no aspecto da doença em si. Traz intrinsicamente, nas suas questões, a dialética de perguntas e respostas que alimenta o paradigma do questionamento do mundo, mas nota-se que o grupo necessita romper o paradigma da visitação das obras, ou seja, o não aprofundamento do estudo daquilo que se propõe dar como possível resposta para a Q_0.

Percebe-se que o grupo 3 busca adentrar nos aspectos que estão/são intrínsecos à questão geradora. Daí elaboraram novas questões, mas também trazem história de fatos relevantes que se associam ao contexto trazido na Q_0.

Ensejou-se nessa etapa, o abandono da busca de modelos prontos que servissem de resposta à Q_0 e as derivadas propostas até aqui. Por certo, esse aspecto didático precisou de intervenção da pesquisadora, haja vista os(as) colaboradores(as) não dominarem a dinâmica do dispositivo didático em questão: o PEP.

Ademais, faltam elementos para que a resposta à Q_0 seja defendida pelos grupos com certo grau de convicção, o que deve indicar, por exemplo, a necessidade de pôr em prática, de forma intuitiva, a dialética de mídias e meios.

Propostas de reconstruções praxeológicas

Este encontro ratificou a importância e necessidade dos objetos ostensivos, como formas de acesso à informação, valorizando o aspecto visual através do vídeo com linguagem informal, associada às imagens e gráficos interativos.

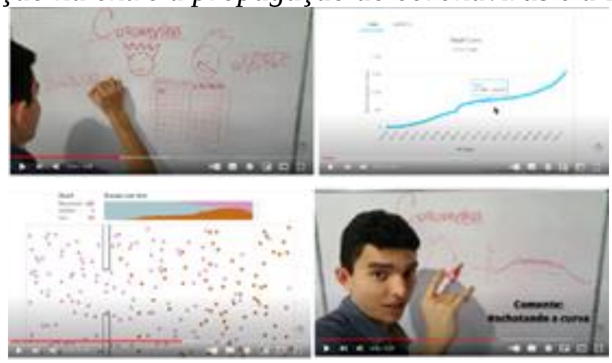
A seguir, apresentamos um protótipo de tarefas com potencial inclusivo para pessoas surdas, que traz elementos visuais expressos no enunciado. Além disso, são indicadas quatro fontes de informações, sendo três vídeos (um em Libras) e um texto, para responder as tarefas. Na atividade, são trazidos os objetos ostensivos pictóricos, mas também são os objetos ostensivos vídeos e texto que corroboram com o aprofundamento de informações necessárias para a compreensão do que se solicita da atividade.

Como é feito desconsiderando o direito de aprender do surdo, e como fica na perspectiva de uma educação inclusiva, quais tarefas deveriam ser propostas?

A partir da Q_0 proposta e da ideia levantada pelo grupo 1, podemos propor alguns tipos de tarefas, tomando como referência o vídeo apresentado por TIL. Segue um exemplo que pode servir de inspiração.

Proposta de tarefa a partir da Q_0

1) *Que relação há entre a propagação do coronavírus e a lenda do xadrez?*



a) Assistir os vídeos[108] e ler o pequeno texto[109]
b) Observar a comparação do aumento do número de grãos, em cada casa do tabuleiro de xadrez, e a propagação do coronavírus.
   a. Determinar o número de grãos na:
      i. Casa 1:
      ii. Casa 2:
      iii. Casa 6:
      iv. Casa 10:
      v. Casa 35:

   b. Escrever o que você constatou no *item a*
   c. Determinar o número de grãos na “Casa n”.
   d. Esboçar o gráfico: posição da casa X número de grãos
      i. Identificar, através do gráfico, em qual casa do tabuleiro de xadrez tem-se 131.072 grãos?
   e. Comparar o gráfico que você fez na *letra d* com os gráficos apresentados no vídeo.
      i. Verificar as semelhanças
      ii. É possível determinar quando a propagação do coronavírus diminuirá?

[108] Xadrez história e Regras - Vídeo Libras (história é contada no tempo 1:45 – 2:44). Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=LvS-O6u4lQs e Lenda sobre a origem do jogo de Xadrez. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=MZJ_2weYsXU Acesso em: 11 de dezembro de 2021 e Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=0ru8YND_SFA&t=374s apresentado na experimentação em novembro de 2020.

[109] A recompensa pelo jogo de xadrez. Disponível em: http://www.clickideia.com.br/portal/conteudos/c/29/20528 Acesso em: 11 de dezembro de 2021.

7.3.3 **Terceiro Encontro:** *De que forma é possível prever uma doença em outros continentes, por meio de modelos matemáticos, baseados nas ocorrências anteriores?*

Síntese do Encontro:

O fato de TIL ter analisado a questão geradora por meio de um vídeo, mostrou que o apelo ao visual pode e deve ser valorizado. Mas, ainda precisávamos de mais elementos para tornar o nosso PEP com potencial inclusivo.

Dessa maneira, Q_1 assume status de Q_0, pois passa a ser a nova questão diretriz à qual servirá de ponto de partida do percurso investigativo.

Q_1: ***De que forma é possível prever uma doença em outros continentes, por meio de modelos matemáticos, baseados nas ocorrências anteriores?***

Q_1 foi resultado do consenso das primeiras questões derivadas dos três grupos. Essa estratégia se justificou em nossa prática, enquanto investigadora, por compreender que diante dos dilemas e dificuldades, observados nos grupos, de propor e responder as questões derivadas, esse trabalho poderia ser compartilhado assumindo uma perspectiva colaborativa, essencial a uma proposta como esta que trata de um PEP potencialmente inclusivo.

Quadro 12: Dialética perguntas e respostas a partir da derivada Q_1

Elementos em destaque	G_1 (E_2, D_4 e TIL)	G_2 (D_1, E_3, E_5 e D_5)	G_3 (E_1, D_2, D_3 e E_4)
Descrição das perguntas	Q_{2G1}: Como entender a forma de prever uma doença?	Q_{4G2}: Quais as metodologias mais utilizadas para gerar um modelo matemático para previsão de doenças? Q_{5G2}: Quais os modelos mais comuns para se prever uma doença (neste caso o foco seria para doença que estivesse em análise)?	Q_{4G3}: Como as informações sobre **crescimento** de doenças previamente estudadas nos traz subsídios para estudar o **crescimento** da nova doença? Q_{5G3}: Qual a relação entre o número de infectados e o tempo transcorrido? Q_{6G3}: De que forma podemos construir um modelo que nos dê condições de prever futuras contaminações?
Descrição das respostas	R_{2G1}: Primeira coisa para mim (D_4) é ter exatamente isso, né: diferenciar uma previsão de um comportamento real. Uma coisa é você prever uma possibilidade de acontecer, outra coisa é o comportamento real. Os estudos que a gente tem aqui são estudos de casos reais já $R_{2'G1}$[110]: Eu acho que para mim (E_2), a gente tem que conhecer né? O lugar, a gente não pode formar uma fórmula genérica que sirva para qualquer lugar. Tem que levar em consideração a localização geográfica, a condição socioeconômica da localidade, o índice de desenvolvimento humano, o fluxo turístico, o fator climático, o fator econômico (países consumidores / fornecedores mundiais de produtos)	R_{4G2}: **Uma relação que se estabelece entre eventos e dados numéricos de um determinado sistema** R_{5G2}: No caso de modelos matemáticos epidemiológicos, uma forma de representar as diversas informações em relação a uma doença, como por exemplo: taxa de infecção, nível de crescimento, etc.	R_{4G3}: Buscar um padrão de crescimento do número de contaminados ao dia e tentar construir um modelo matemático. R_{5G3}: A pergunta sugere que façamos uma escala com uma **relação de dependência entre o número de dias e o número de contaminados.** R_{6G3}: Com base em acontecimentos anteriores e na propagação de doenças semelhantes.
Tarefas **(T)**	-	-	-
Técnicas **(τ)**	-	-	-
Discurso tecnológico-teórico **(θ-Θ)**			As únicas informações que nós temos é por meio mesmo da mídia: internet, TV Jornal.
Vestígios para tornar acessível didaticamente			Vídeos

Fonte: Da autora (2021)

110 $R_{2'G1}$: A questão 2 do G_1 teve duas respostas R_2 e $R_{2'}$

<u>*Comentários do Quadro*</u>

Continuamos nosso caminhar do PEP, no qual propusemos Q_1, a partir das contribuições por meio das questões propostas pelos(as) colaboradores(as) à questão geradora Q_0.

A atenção em dar respostas a Q_1 sobre questões específicas de possíveis doenças, fez com que os(as) colaboradores(as) trouxessem o estudo de dinâmica de populações[111], ao prever como uma população de doentes aumentará, de acordo com a propagação do vírus, atribuindo um caráter codisciplinar ao PEP.

Alguns/Algumas colaboradores(as) questionavam sobre a presença da matemática, pois consideravam que estudar propagação de doenças, não estariam estudando a matemática propriamente dita. Notamos a presença da *dialética do tema e fora do tema* que, como já fora destacado por Almouloud et al (2021, p.447) "uma saída pode ocorrer dentro da mesma disciplina" e, no nosso caso, como havíamos trazido na Q_0 e Q_1, respectivamente, a propagação e previsão de uma doença, dentro de um contexto que, se esperava que os(as) colaboradores(as) estudassem o comportamento de uma doença através da matemática, e isso havia sido trazido por meio das questões sobre o estudo da dinâmica de populações, notou-se que os(as) mesmos(as) se perderam dentro do próprio tema, pois as suas dúvidas/perguntas que traziam, estava se distanciando do que estava posto e sendo questionado.

Nas contribuições do grupo 1 nota-se a tentativa de responder Q_1, quando apresenta a necessidade de diferenciar termos como "previsão" de "comportamento real". Entretanto, o grupo não desenvolve um diálogo interdisciplinar que poderia ser aprimorado.

Os grupos 2 e 3 apresentam alguns elementos que se constituem como vestígios iniciais, ao trazer algumas ideias de relação "matemática": "relação que se estabelece entre eventos e dados numéricos de um determinado sistema" e "relação de dependência entre o número de dias e o número de contaminados." Entretanto, não conseguem dar um corpo praxeológico para o que enunciam.

Percebe-se uma ausência da dialética de mídias e milieux, à qual faria a diferença nas discussões e reflexões para gerar questões e respostas mais robustas. Cumprindo seu papel,

[111] Dinâmica das populações é a parte da ecologia que estuda as variações de ocorrência de indivíduos da mesma espécie (população) e procura definir a(s) causa(s) dessas variações. Exemplo: com a caça de jacarés, há um aumento da população de piranhas resultando, desta forma, em uma variação de ocorrência.

essa dialética mobiliza a confrontação entre uma resposta inicial e aquilo que está posto e é considerado válido, de acordo com a epistemologia geral da matemática e de ciências que deem suporte a proposição de perguntas e respostas no desenvolvimento do PEP.

O desafio para o próximo encontro será propor uma questão Q_2 que corrobore com um pensar mais amplo para a questão geradora, analisando os possíveis vestígios matemáticos que possam surgir. Ainda não houve explicitação de tarefas e técnicas referentes às questões derivadas e nem sequer a identificação do saber a ser difundido pela Q_0 por meio da Q_1.

A ideia de pensar outras questões derivadas (Q_D) como ponto de partida do PEP, inaugura um modo de desenvolvimento do mesmo, que se mostra alternativo a outros experimentados em investigações no âmbito da TAD.

No entanto, um aspecto nos preocupa, no que tange a um possível controle do percurso através dessa ação didática. Porém, mos que isso seria positivo por apontar, pelo menos, um caminho que garantiria uma finalização praxeológica. Entretanto, devemos estar atentos(as) para não engessar as praxeologias advindas dos grupos de colaboradores(as), moldando o que deve e como deve ser investigado.

Propostas para reconstruções praxeológicas

Como foi apontado inicialmente, a questão Q_0 voltou ao 3º encontro, pois algumas inquietações perduravam no grupo. O fato de TIL ter apresentado uma forma de enxergar possíveis respostas para Q_0, a partir do vídeo, mexeu com D_3 que sintetizou as três contribuições presentes no ostensivo vídeo.

- *"A gente não tenho hábito de pesquisar* ***vídeos****, que é uma coisa, muitas vezes,* ***mais dinâmica, mais didática.***
- *"A gente tem uma tendência de* ***pesquisar informações no formato de texto*** *e aí* ***às vezes é muito mais difícil****.*
- *"Um* ***vídeo*** *como TIL trouxe****, traz todos os elementos de uma maneira mais elucidativa****, tanto* ***para quem é surdo,*** *como para quem não é também, né,* ***como para ouvintes.***

O que TIL propõe ao sugerir o vídeo é um movimento compatível com a dialética mídias e meios para o desenvolvimento da situação em que Q_0 foi proposta. O recurso vídeo tem grande potencial se utilizado para aumento da compreensão do tema proposto, bem como exploração e descoberta de pistas que possam compor a resposta esperada.

Notamos, dessa forma que, a tarefa proposta para reconstrução praxeológica atende ao que é trazido até este momento.

7.3.4 **Quarto Encontro:** *Como as informações sobre crescimento de doença previamente estudadas nos traz subsídios para estudar o crescimento da nova doença?*

<u>*Síntese do Encontro:*</u>

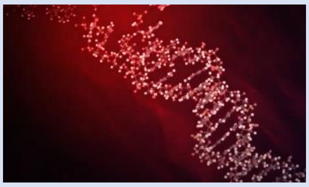
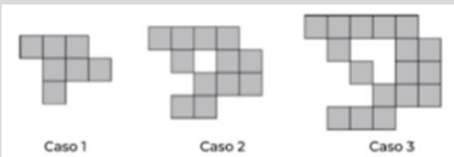
Foi característico, também, desse encontro, o resgate de alguns aspectos do encontro anterior. Dois integrantes dos grupos 2 e 3 trouxeram outras respostas para Q_1, às quais contribuíram para desenvolver com mais robustez o quarto encontro. Neste encontro foi proposta a questão Q_2, que nasceu no terceiro encontro e foi uma das perguntas propostas pelo grupo 3. Como já estávamos no quarto encontro e ainda não tinham sido formuladas e nem propostas tarefas, e consequentemente não surgiam as técnicas, mas detectamos pistas que corroborariam para um possível discurso tecnológico-teórico, resolvemos propor uma tarefa, com o propósito de movimentar e mobilizar o desenvolvimento do PEP.

Q_2: ***Como as informações sobre crescimento de doença previamente estudadas nos traz subsídios para estudar o crescimento da nova doença?***

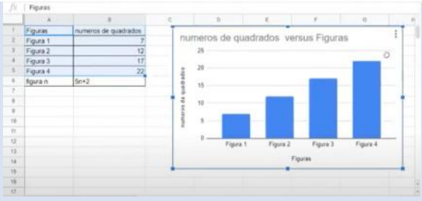
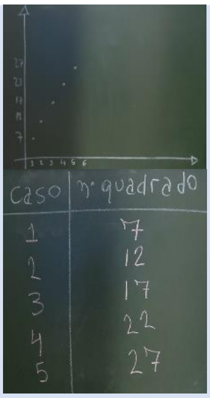
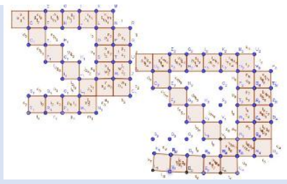
Quadro 13: Q2 e Tarefa - Contribuições para o desenvolvimento do PEP

Elementos em destaque	G_1 (E_2, D_4 e TIL)	G_2 (D_1, E_3, E_5 e D_5)	G_3 (E_1, D_2, D_3 e E_4)
Descrição das perguntas	Q_2: Como as informações sobre crescimento de doença previamente estudadas nos traz subsídios para estudar o crescimento da nova doença?	Q_2: Como as informações sobre crescimento de doença previamente estudadas nos traz subsídios para estudar o crescimento da nova doença?	Q_2: Como as informações sobre crescimento de doença previamente estudadas nos traz subsídios para estudar o crescimento da nova doença?
Descrição das respostas	R_{Q2G1}: Vendo como é que se comporta diferente, de que maneira se comporta em cada um, a gente tenta encontrar um	R_{Q2G2}: Vamos tentar expressar em gráfico.	R_{Q2G3}: Quando a gente coloca aquelas sequências numéricas a gente tem uma visão muito limitada

<table>
<tr>
<td></td>
<td>padrão. No vídeo[112] que assistimos fiquei assim me perguntando o que é que tinha a ver com o que a gente já tinha pesquisado nos outros, né? Eu vi que tinha padrões nas imagens (na colmeia das abelhas, no sequenciamento genético – nos prints do vídeo supracitado)

</td>
<td></td>
<td>da sequência, né? Aquele vídeo amplia a nossa visão sobre possibilidades de sequências e padrões, né? porque colocar só 1,2,3,4... ou 2,4,8,16,32... é tão pobrezinho né, existem tantas possibilidades de sequências, de imagens, né, de figuras da natureza, de objetos construídos pelos seres humanos, né, e isso traz uma contribuição tão assim visual [...]trabalhar sequências, interpretar, compreender como elas crescem ou decrescem, qual é o padrão que elas estão obedecendo, né, é isso.
R’$_{Q2G3}$: Eu percebi a ligação do primeiro vídeo com o segundo e o assunto que a gente estava trabalhando nas 2 perguntas geradoras né na Q_0 e Q_1, quando chegou a parte de formar DNA, aqueles padrões, então sequência, padrão foi algo que ficou muito clara nos vídeos e essa questão da observação sabe, agora eu estou conseguindo ver um pouco da matemática naquela questão, que começou assim... meu Deus, o que que é isso, a Q_0, e é isso...</td>
</tr>
<tr>
<td>Tarefas (T)</td>
<td colspan="3">Sobre a imagem.
Identificar o padrão de comportamento.
a) Desenhar os casos 4 e 5
b) Quantos quadrados terão em qualquer um dos casos?

</td>
</tr>
</table>

[112] Geometria Sagrada – Infinite Patterns. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=m9HJ11BJVjM e Sequenciamento do genoma. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=QD4fuVay3eI Acessados em 03 de novembro de 2020.

Técnicas **(τ)**			
Discurso tecnológico-teórico **(θ-Ѳ)**	Pela figura é uma P.A A gente pode colocar a fórmula da P.A e o incremento 5, de uma figura para outra, e então a enésima figura vai ser pela fórmula da P.A A gente podia colocar uma tabela: figura 1, figura 2, figura 3. E aí ia colocando a sequência. E aí, ia só incrementando de 5 em 5 unidades, cada um, e aí é só colocar $a_2 = a_1 + n$, $a_3 = a_2 + n$ ou $a_3 = a_1 = 2n$ e aí vai.	Bem, a gente encontrou um padrão de crescimento de 5 quadradinhos a cada caso. Então, o Caso 2, tem a mesma quantidade do caso 1 de quadradinhos, mais 5. Então a gente encontrou uma P.A de razão 5, uma Progressão Aritmética de razão 5. A gente terminou não desenhando. 2 + 5n, e esse "n" é número de casos né? é porque, gente, eu tentei ficar observando o padrão dos brancos, como ele apareceu na imagem depois, rsrsrs, e aí ele (E_3) estava contando os cinzas e eu tentando entender o padrão dos brancos, já ia dizer que não tinha como entender o padrão, porque eu não sabia depois, aí a gente já estava avançando na discussão, aí voltamos para os cinzas.	aí a gente também, estava estudando o padrão de crescimento dos buracos, né.. a gente que aqui tinha 6. O primeiro é zero, depois vem três quadradinhos no buraquinho, depois 6, aqui tem 10, né? De 3 para 6, houve um crescimento de três quadradinhos, e de 6 para 10, houve um crescimento de 4. Então a gente percebeu que o crescimento do buraco era uma P.A, né? , quer dizer, o crescimento é uma P.A. de razão 1, né isso? É, porque aqui, do 2º para o 3º, para a 3ª figura, aumentou 3, certo, porque foi de 3 para 6 buracos, e do 3º para o 4º, aumentou 4, né? Então aumenta 3, aumenta 4, aumenta cinco,...então o próximo buraco aqui, vai aumentar em 5 quadradinhos com relação a este buraco, né, que tem 10. Então vai ter 15 quadrados no vazio. Aí a gente ficou viajando nesses buracos, exatamente. A gente estava muito curioso para ver a figura como ia ficar. É isso, gente.
Vestígios para tornar acessível didaticamente	A representação por meio de tabela e gráfico, feitos no Excel. Vídeos	A representação por meio de gráfico e tabela, esboçados à mão.	A utilização do software Geogebra

Fonte: Da autora (2021)

<u>*Comentários do Quadro*</u>

O quarto encontro é iniciado com discussões acerca da Q_1, onde são propostas respostas que corroboram com o desenrolar do PEP nesse encontro.

E_3, do grupo 2, traz nas suas reflexões, explicando-a no contexto e estruturando os seus argumentos.

> *E_3:Eu fiquei muito atento principalmente a esse vídeo. Ele me fez olhar para a segunda pergunta, pra Q_1 de forma diferente, porque eu estava pensando muito, que tinha a coisa do prevenir (da pergunta). Pra prevenir ...É, a gente falou muito de modelo matemático e a minha cabeça sempre voltada para fazer o estudo não da doença em si mas, do comportamento dela, do momento. E, eu achei muito interessante esse vídeo porque fala na prevenção, mas para isso precisa conhecer a doença,* ***o sequenciamento da doença.***

O grupo 3, através, de E_4 concorda com E_3, e complementa.

> *E_4:Eu tava percebendo que, tipo... não nesse vídeo, mas de umas informações, de que o coronavírus* ***é um vírus de RNA positivo****, ou seja, muito mais fácil de* ***ele se multiplicar****,* ***se ele fosse de RNA negativo*** *ele teria que* ***produzir um complementar e esse complementar ia se multiplicar****, só que isso* ***demora mais****. Isso* ***facilitou na hora de identificar que tipo de vírus é esse, como se comporta****, então o* ***mapeamento do RNA*** *fez com que fizessem as pesquisas, então a Q_1 também poderia ser muito bem complementada com esta informação.*

Nota-se pelas colocações de E_3 e E_4 que a dialética de mídia e meio se faz presente. Ao buscar informações fora dos encontros, eles(as) revelam que buscaram fontes que os(as) ajudaram na elaboração dos seus discursos, argumentos e relações trazidas acerca dos objetos dos saberes matemáticos em jogo.

E_3 fala da palavra "sequenciamento", mostrando que para conhecer a doença, se faz necessário que se conheça o sequenciamento da doença. Isso é ratificado por E_4 ao trazer uma informação valiosa, quando apresenta uma aplicação para o estudo de sequências, ao citar: "facilitou na hora de identificar que tipo de vírus é esse, como se comporta, então o mapeamento do RNA", ou seja, ao sequenciar, constituo elementos de identificação e mapeamento, o que possibilita adentrar naquele espaço para estudar os elementos presentes.

E foi a partir de uma das questões propostas pelo grupo 3, junto com a tarefa proposta (apresentada no quadro) que o quarto encontro pode se corporificar de elementos matemáticos agregados, com o destaque para as respostas apresentadas por cada grupo, com uso de comunicação visual, mais inclusivas para surdos(as), fator importante para o nosso estudo.

Ressaltamos que neste encontro não tiveram questões advindas de Q_2, mas obtivemos algumas respostas à mesma. Notamos que os(as) colaboradores(as) ficaram atentos(as) em analisar a tarefa e verificar como ela contribuiria para responder à questão derivada.

A partir da contribuição de TIL (logo no início do PEP), quando trouxe um vídeo para contribuir para responder Q_0, tornou-se um hábito dos(as) colaboradores(as) dos grupos, adotarem os vídeos como fontes de pesquisa (mídias) para pensarem seus caminhos para responder as questões propostas. Esse ganho é notado nas respostas dadas por G_1 e G_3, como é observado no quadro.

Neste encontro notamos que a questão Q_2, junto com a tarefa proposta, revela a tentativa dos(as) colaboradores(as) que estão envolvidos(as) no sistema didático, de buscar possíveis respostas para Q_0.

A partir de uma tarefa proposta, foram evocadas técnicas que se propuseram resolver as mesmas, emanando desse espaço, as dialéticas de perguntas e respostas, de mídias e meios, mas também a dialética de surdo(a)-ouvinte, que se faz presente, ao serem evocados objetos ostensivos potencialmente inclusivos para os(as) surdos(as): representação gráfica e por tabela (Excel e esboçando à mão), vídeos e software Geogebra.

Desse modo, estamos caminhando para uma modelização funcional de situações reais, por meio da observação de padrões e regularidades, como é observado nas respostas apresentadas pelos três grupos.

Propostas para reconstruções praxeológicas

Este encontro ratificou a importância e necessidade dos objetos ostensivos, como formas de acesso à informação, valorizando o aspecto visual através da representação gráfica e por tabela (Excel e esboçando à mão), vídeos e software Geogebra.

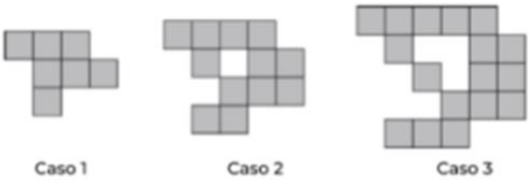
Dessa forma, a tarefa que foi proposta pela pesquisadora, com o intuito de estimular a geração de tarefas, pelos(as) colaboradores(as), traz em seu bojo, os objetos ostensivos pictóricos, como a imagem e os objetos ostensivos escriturais, na forma de textos com informações mais simples, que possibilitam ao(à) estudante diversificar a forma de explicitá-la, como foi comprovada no Quadro 14.

Proposta de revisão das escolhas dos objetos ostensivos

Sobre a imagem.

Identificar o padrão de comportamento.

a) Desenhar os casos 4 e 5
b) Quantos quadrados terão em qualquer um dos casos?



Entretanto, sinalizamos sobre a importância de trazer, na letra b) também, os objetos ostensivos discursivos (Libras), em todos os três grupos, e escriturais (formalização matemática), para o grupo 3, de forma que seja expressa como se deu a obtenção da fórmula matemática, generalizando, para todo e qualquer caso. Nota-se, dessa maneira, o quão é importante a oferta de diferentes técnicas para representar as respostas na letra a), pois faz com que o(a) aprendiz enxergue, por mais de um caminho, como pode ser resolvida a tarefa proposta.

7.3.5 **Quinto Encontro:** *Como descrever um padrão de uma sequência de figuras?*

Síntese do Encontro:

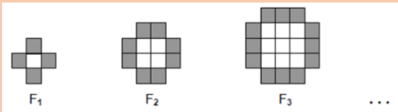
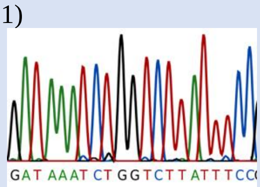
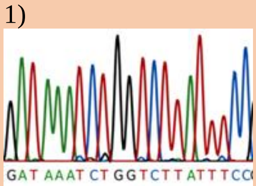
Os encontros anteriores vêm para contribuir com o propósito desse quinto encontro, que tem o intuito de reunir os elementos matemáticos que estão imersos em contextos interdisciplinares que ratificam, mais uma vez, o caráter codisciplinar do PEP e que corroboram para a constituição de $R^{\heartsuit}$.

Este encontro se caracteriza, também, por se aprofundar na questão geradora Q_0, mas através de uma questão derivada, elaborada colaborativamente com os grupos, para intermediar a obtenção de respostas parciais $R^{\lozenge}$.

Surgem, na forma de tarefas, alguns modelos matemáticos que revelam as técnicas empregadas, assim como o discurso tecnológico-teórico com potencial inclusivo que vêm se constituindo como prática, em desenvolvimento, nesse PEP.

*Q_3: **Como descrever um padrão de uma sequência de figuras?***

Quadro 14: Entre padrões, regularidades e sequenciamentos

Elementos em destaque	**G_1 (E_2, D_4 e TIL)**	**G_2 (D_1, E_3, E_5 e D_5)**	**G_3 (E_1, D_2, D_3 e E_4)**
Descrição das perguntas	Q_{3G1}: Como notar uma lógica para o aparecimento dos próximos elementos?	Q_{5G2}:Como descrever qual o padrão inicial de cada figura?	Q_{7G3}: Como descobrir os próximos elementos?
Descrição das respostas	R_{3G1}:Respeitando a sequência inicial	R_{5G2}: Observando as regularidades existentes.	$R_{7G3:}$ Buscando um padrão [...]para tentar construir um modelo matemático.
Tarefas (T)	1) Identificar o padrão inicial da figura  2) Observar a sequência de figuras. Determinar o padrão de regularidade.  		
Técnicas (τ)	1) GAT AAA TCT GGT CTT ATT TCC 2) Fn = n X 4 (número de quadradinhos brancos que forma o lado do quadrado no centro da figura x 4) que é o próprio número da figura	1)GATAAATCTGGTCTTATTTCC (PADRÃO) 2) INTERNA 1^2 -> N^2 2^2-> 3^2 EXTERNA PA de razão 4 com a_1 sendo 4	1)  2) F5 F6 … Fn Quadrados brancos: n^2 Quadrados pretos: 4.n
Discurso tecnológico-teórico (θ-Θ)	1) Repetindo a sequência inicial (padrão), porque existe um padrão na posição das letras que compõem a sequência inicial 2) * situação dos quadrados brancos: fnb = (n ^2), onde n é o número da figura *situação dos quadrados cinzas: fnc = (n x 4) onde n é o número da figura	1) GATAAATCTGGTCTTATTTCCGATA AATCTGGTCTTATT… 2) INTERNA 1^2 -> N^2 2^2-> 3^2 EXTERNA PA de razão 4 com a_1 sendo 4	1)  2) Quadrados brancos: n^2 Quadrados pretos: 4.n alt gr 2
Vestígios para tornar	Texto descritivo com uso de fórmulas	Texto descritivo com uso de fórmulas matemáticas, com explicações	Uso de imagens e expressões algébricas

acessível didaticamente	matemáticas, com explicações		

Fonte: Da autora (2021)

Comentários do Quadro

O quinto encontro revela o quão nossas práticas como docentes e futuros(as) docentes flutuam, no que se refere à inclusão. Percebe-se nos grupos, a necessidade de termos práticas inclusivas e, isso inclui desde o preparar as aulas, pensando o que deverei levar em consideração se tiver um(a) estudante surdo(a), ou um(a) estudante cego(a) e/ou qualquer outra deficiência. E, momentos como esses, são excelentes espaços para praticarmos e trocarmos com o(a) outro(a). Afinal, as discussões acerca da escola inclusiva não é algo novo, mas a necessidade de efetivá-la, reconhecendo que preciso do(a) outro(a) para que isso aconteça, é urgente.

Ao propor as tarefas 1 e 2, tivemos como objetivo investigar como cada grupo identificava e percebia como os padrões se desenvolviam. A forma de expressar essas respostas já foram mudando, em relação aos encontros anteriores. Os objetos ostensivos que nos comunicam por meio de imagens foram sendo substituídos por textos escritos, com algumas fórmulas algébricas, seguidas de pequenas explicações.

Nota-se que, o grupo 3 traz o ostensivo gráfico, entretanto só faz replicar a imagem que está no enunciado, sem tecer comentários, o que não deixa claro para o(a) leitor(a) sobre qual técnica foi adotada.

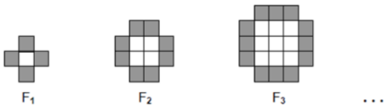
O grupo 1 opta por realizar como mídia, uma descrição escrita para justificar a técnica empregada e o grupo 2 Destacamos que, as imagens são meios

Propostas para reconstruções praxeológicas

As tarefas presentes tinham a presença de objetos ostensivos pictóricos e para representar, tanto a técnica, quanto o discurso tecnológico-teórico, foram adotados os objetos ostensivos escriturais. Entretanto, notamos a importância de trazer na reconstrução praxeológica das técnicas, uma valorização para os aspectos mais visuais que expressem o desenvolver de cada situação proposta.
A tarefa 2, por exemplo, poderia ter como técnicas a adoção dos objetos ostensivos Excel (ou esboçar à mão) e software Geogebra, para representar tais respostas.

<u>Proposta de outra Técnica (τ) utilizando os objetos ostensivos pictórico e escriturais</u>

T: Observar a sequência de figuras. Determinar o padrão de regularidade.



τ:

F1
- □ : 1 -> 1^2
- ■ : 4 x 1

F2
- □ : 4 -> 2^2
- ■ : 4 x 2

F3
- □ : 9 -> 3^2
- ■ : 4 x 3

...

Fn
- □ : n^2
- ■ : 4 x n

Discurso tecnológico-teórico (θ-Θ): Observação de regularidades na sequência, na qual, existem duas leis de formação: uma para os quadrados brancos e outra, para os quadrados cinzas.

7.3.6 **Sexto Encontro:** *Como a matemática é utilizada para prever propagação de doenças?*

<u>*Síntese do Encontro:*</u>

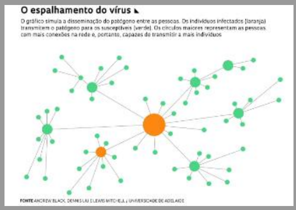
Os assuntos dos encontros pairam em torno de contaminação e disseminação da COVID-19, no Brasil e no mundo. Em nosso país se desenha um cenário caótico, com milhares de mortes e sem vacinação, entre os meses de novembro e dezembro de 2020. Então, é natural “ouvir” esses relatos e notar que o assunto em voga, está tão fortemente presente na escolha dos objetos ostensivos textos e vídeos, pelos(as) colaboradores(as). Esse momento é aproveitado para mergulharmos no assunto e entender que matemática se revela. Através de dois textos, um deles indicado por um(a) dos(as) colaboradores(as), o sexto encontro se desenvolve. Ao longo do processo, mais dois textos e um vídeo são incorporados, por necessidade de buscar informações mais fidedignas e acessíveis a todos(as). E ali são trazidos elementos para embasar uma possível resposta $R^{\heartsuit}$, para Q_0. As dialéticas de perguntas e respostas, mídias e meios e surdo(a)-ouvinte se evidenciam no desenvolvimento do encontro, no qual são propostas tarefas pela pesquisadora, mas também são trazidas tarefas pelos grupos, de forma colaborativa, os quais revelam técnicas e alguns discursos tecnológico-teórico. Neste encontro é, também, trazido por um dos grupos, a questão geradora Q_0, na qual são propostas tentativas de respondê-la.

Q_4: ***Como a matemática é utilizada para prever propagação de doenças?***

Q_0: ***Como prever a propagação de uma doença que se alastrou em escala mundial em, pelo menos, mais de dois continentes?***

Quadro 15: Matemática da propagação de doenças

Elementos em destaque	G_1 (E_2, D_4 e TIL)	G_2 (D_1, E_3, E_5 e D_5)	G_3 (E_1, D_2, D_3 e E_4)
Descrição das perguntas	Q_{4G1}: Quais são os tipos de indicadores que possibilitam estimar o impacto que uma doença pode ter?	Q_{6G2}: Como a propagação está sendo associada nesse atual cenário de pandemia?	Q_{8G3}:Como é denominado o elemento que inicia a propagação de uma doença/vírus? Q_{9G3}: Considere que uma forma de contágio seja linear, na qual uma pessoa infectada no estágio inicial contamine outras pessoas, em uma taxa de propagação de 1,5. No estágio 5, quantas pessoas teriam se contaminado? Há como definir como será En?
Descrição das respostas	R_{4G1}: Número básico de reprodução, intervalo serial, razão caso fatalidade.	R_{6G2}: Propagação de doenças, vírus e informações, comparando três doenças Covid19, Gripe e Sarampo	R_{8G3}:Pessoas super contaminantes. R_{9G3}: 1,5. n

<table>
<tr>
<td>Tarefas (T)</td>
<td colspan="3">Determinar o que se pede na questão a seguir, baseando-se nos textos[113], vídeo[114] e na imagem.

1) Considerar as informações sobre o fator R0, Rt e outros indicadores que revelam o espalhamento do vírus. Analisar:

a. O que significa R0 ter valor 6?

b. Considerar a situação na qual uma pessoa P é infectada e o R0 é igual a 6.

Seja o Estágio 0 (S_0), onde n=0, S_0 corresponde ao momento inicial no qual P se infectou e que neste ambiente, as pessoas não utilizam máscaras, não têm cuidados de higiene e não fazem distanciamento. Considerar que o risco de contágio seja de 100%, quantas pessoas terão se contaminado no S_2? e no S_3?

c. Como prever a propagação de uma doença que se alastrou em escala mundial em, pelo menos, mais de dois continentes? (Q_0)</td>
</tr>
<tr>
<td>Técnicas (τ)</td>
<td>a.O número básico de reprodução, quando ele atingir o valor 6 significa que o primeiro infectado vai passar a doença para outros 6 e assim sucessivamente.
b. $S_{2= 36}$
$S_{3= 216}$
c. Pelo que analisamos nos textos estudados e nas discussões anteriores para prever a propagação de uma doença é necessário o mapeamento do seu comportamento, analisar de que maneira ela é passada para uma análise de dados.</td>
<td>a. Uma pessoa contaminada infecta 6 pessoas
b. S_2=36, S_3=216
c. Por um estudo que levará a uma fórmula considerando estatísticas que compreendem como a doença se comporta (reprodução da doença individualmente e coletivamente), cujo impacto da doença é baseado em valores como R_0, SI e Rt que irão variar de acordo com fatores sociais, culturais e ambientais.</td>
<td>a. Significa que, quando R0 é maior que 1, a doença tem condições de se espalhar. Isso é, a doença apresenta um potencial muito grande de infecção. Em outras palavras, caso R0 seja de 6, e observarmos o contágio como uma progressão, esta será uma P.G. de razão igual a 6, aproximadamente.
b. Tendo em vista que o estágio n=0 tenha apenas 1 infectado, a pessoa P, o estágio n=1 terá 6 infectados, o estágio n=2 terá 36 infectados, o estágio n=3 terá 216 infectados, e assim sucessivamente, levando em consideração a lógica da P.G. crescente de razão 6.
c.Observando o crescimento do fator R0 do vírus observado.</td>
</tr>
</table>

[113] Textos utilizados no/para o encontro: 1. A Matemática para conter o avanço explosivo do novo coronavírus. Disponível em: https://saude.abril.com.br/medicina/a-matematica-para-conter-o-avanco-explosivo-do-novo-coronavirus/ 2. Equação de vida: Como a Matemática modela a pandemia? Disponível em: https://jornal.usp.br/universidade/equacao-de-vida-como-a-matematica-modela-a-pandemia/ 3. Pesquisa da USP usa a Matemática para prever propagação de doenças. Disponível em: https://g1.globo.com/sp/sao-carlos-regiao/noticia/2015/12/pesquisa-da-usp-usa-matematica-para-prever-propagacao-de-doencas.html 4. O que é fator Rt? Estudo da Loft auxilia combate ao novo coronavírus. Disponível em: https://medictalks.com/artigo/o-que-e-fator-rt/ Acessados em 1º de novembro de 2020.

[114] Vídeos utilizados no/para o encontro: 1) Coronavírus – Libras. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=qs9t9DJmMcU 2) Uma solução matemática para controle da pandemia no país. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=zDhsvHHbFIA Acessado em: 1º de novembro de 2020.

Discurso tecnológico-teórico **(θ-Θ)**	Justificativa baseada nas informações advindas dos textos e vídeos. Raciocínio matemático justificado por argumentos de indução, para obter o resultado. Resultado matemático, sem expressar o cálculo que foi realizado.	Justificativa baseada nas informações advindas dos textos e vídeos. Resultado matemático, sem expressar o cálculo que foi realizado.	Justificativa baseada nas informações advindas dos textos e vídeos. Raciocínio matemático justificado por argumentos de indução, para obter o resultado. Cálculo matemático foi descrito, mas ocultando os algoritmos realizados.
Vestígios para tornar acessível didaticamente	Textos com gráficos em animação Textos que expliquem por assunto (Fator Rt)	Vídeo[115] (tempo – 8:53 – 9:24)	Vídeos

Fonte: Da autora (2021)

Comentários do Quadro

O sexto encontro chama-nos a atenção pelo fato de haver um certo "abandono" do uso de objetos ostensivos, pelos(as) colaboradores(as), nas técnicas apresentadas para responder as tarefas propostas.

Detectamos que há o cuidado de buscar fontes de informações acessíveis, para que o acesso ao conteúdo seja potencialmente inclusivo, mas por outro lado, esquece-se de trazer essa característica na apresentação das técnicas. Isso influenciará muito a forma que o discurso tecnológico-teórico se configura:

* Justificativa baseada nas informações advindas dos textos e vídeos, por meio de texto escrito;

* Raciocínio matemático justificado por argumentos de indução, para obter o resultado, sem uso de representação pictórica e/ou gráfica;

* Cálculo matemático é descrito, ocultando os algoritmos realizados.

Esses são três aspectos que precisam ser considerados.

Os grupos, ao elaborar a tarefa, de forma colaborativa, traz a questão Q_0, como uma das questões a ser respondida dentro do contexto proposto. Nota-se então, neste encontro, a tentativa dos(as) envolvidos(as) no sistema didático, em propiciar uma finalização praxeológica, por meio de uma pergunta derivada Q_4, mas trazendo também a questão

115 Glossário de Libras do Coronavírus Covid 19. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=-snZ0P7x_0A Acesso em 12 de dezembro de 2020.

geradora Q_0, com respostas distintas, mas complementares, que objetivam a obtenção de $R^{\heartsuit}$.

Nota-se que a mobilização da dialética de mídias e meios é a mais evidenciada neste encontro, onde é identificada nas mídias, os objetos ostensivos, Libras, textos, vídeos, representações gráficas e imagens. Entretanto, ter mídias potencialmente inclusivas como materiais de consulta e estudo, não se configura como garantia que tenhamos tarefas e técnicas que adotem tais objetos ostensivos, importantíssimos para os(as) estudantes surdos(as).

Os três grupos trazem a dialética de perguntas e respostas como foco de investigação, mas a dialética mídias e meios, como foi supracitada, são destaque, dando lugar às pesquisas nas fontes para identificar elementos que pudessem corroborar com a elaboração da $R^{\heartsuit}$.

Assim, o grupo 1 atenta-se à questão da tipificação de indicadores para estimar o impacto que uma doença pode ter, citando três deles: número básico de reprodução, intervalo serial, razão caso fatalidade.

O grupo 2 busca associar os objetos que estão associados à ideia de propagação no cenário de pandemia da COVID 19, e pontua propagação de doenças, vírus e informações, comparando três doenças COVID 19, Gripe e Sarampo. Destaque para a palavra propagação estar associada à palavra informações e a importância que esse objeto teve e ainda tem ao longo dessa pandemia, em função das fake News terem causado tanta desinformação e impactando para o aumento da propagação da doença.
Nomear o elemento propagador de uma doença/vírus e propor uma situação fictícia acerca de uma propagação linear, matematizando-a, foi o caminho que o grupo 3 encontrou para pensar a questão derivada Q_4, com vistas na Q_0.

Dessa maneira, essa etapa teve como objetivo propor o início de uma sistematização das respostas $R^{\lozenge}$, apresentadas na forma de:

* Pelo que analisamos nos textos estudados e nas discussões anteriores para prever a propagação de uma doença é necessário o mapeamento do seu comportamento, analisar de que maneira ela é passada para uma análise de dados.
* Por um estudo que levará a uma fórmula considerando estatísticas que compreendem como a doença se comporta (reprodução da doença individualmente e coletivamente), cujo

impacto da doença é baseado em valores como R_0, SI e Rt que irão variar de acordo com fatores sociais, culturais e ambientais.

* Observando o crescimento do fator R0 do vírus observado.

A ideia é que, no sétimo encontro, as propostas das $R^{\Diamond}$ sejam postas para ser discutidas e, se consolide a geração de $R^{\heartsuit}$. Nota-se uma maior compreensão do dispositivo didático PEP, por parte dos(as) colaboradores(as). Entretanto, verifica-se o desafio de propor tarefas e, em especial, que considerem um ambiente potencialmente inclusivo. Isso denota que, ainda temos muito a aprender o que aprender para termos fazeres inclusivos e, incorporá-los à docência.

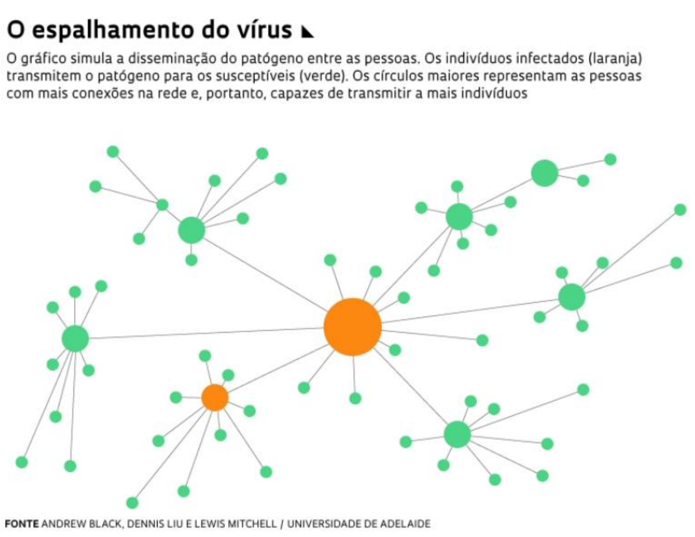
Propostas de reconstruções praxeológicas

Este encontro ratificou a importância e necessidade dos objetos ostensivos, como formas de acesso à informação, valorizando o aspecto visual através de textos e vídeos acessíveis. Mas deixou evidente também que, se faz necessário que todo o conjunto praxeológico tenha potencial inclusivo, evidenciando a presença de objetos ostensivos na elaboração das tarefas, na execução das técnicas e que sejam revelados no discurso tecnológico-teórico. É importante ficar atento(a) também à quantidade muito grande de informações, para uma tarefa, pois pode possibilitar perca de foco.

A seguir, propomos a reconstrução de parte da tarefa e uma das técnicas apresentadas.

Proposta de reescrita da Tarefa

T: *Determinar o que se pede na questão a seguir, baseando-se nos textos, vídeo e na imagem.*



1) Considerar as informações sobre o fator R0, Rt e outros indicadores que revelam o espalhamento do vírus.

1.1) Apresentar o significado de:

a. R0

b. Rt

c. outro indicador que você encontrou

1.2) Apresentar, através de um desenho, o significado de R0, quando tiver um valor igual a 6?

1.3) Considerar a situação, onde se tem três informações:

ü Uma pessoa P é infectada e o R0 é igual a 6.

ü Seja o Estágio 0 (S_0), onde n=0,

o S_0 corresponde ao momento inicial no qual P se infectou

o Neste ambiente, as pessoas não utilizam máscaras, não têm cuidados de higiene e não fazem distanciamento.

ü Considerar que o risco de contágio seja de 100%

Pergunta-se:

- *Calcular quantas pessoas terão se contaminado no S_2?*
- *E no estágio S_3?*

1.4) Considerar o que foi lido nos textos, assistido nos vídeos e observado nas imagens, para responder a questão:

✔ ***Como prever a propagação de uma doença que se alastrou em escala mundial em, pelo menos, mais de dois continentes?***

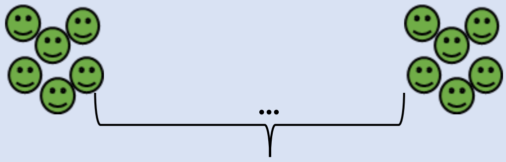
Proposta de reescrita da técnica τ_{bG3}

Original:

b. Tendo em vista que o estágio n=0 tenha apenas 1 infectado, a pessoa P, o estágio n=1 terá 6 infectados, o estágio n=2 terá 36 infectados, o estágio n=3 terá 216 infectados, e assim sucessivamente, levando em consideração a lógica da P.G. crescente de razão 6.

Reescrita:

Quadro 16: Reescrita da técnica de uma tarefa realizada por G3

Estágio	**Pessoas**	**Total de infectadas**
S_0		**1**
S_1		**6**
S_2		**36**
...	**... ... ...**	**...**
S_n	 **n vezes**	6^n

Fonte: Da autora (2021)

Através do quadro,

No estágio 2, ou S_2, se contaminarão 6 x 6 (seis grupos de 6 pessoas em cada grupo) ou 36 pessoas e no estágio S_3, serão 6 (6 x 6) – seis grupos dos grupos formados anteriormente, ou seja, 216 pessoas infectadas.

Daí notamos que, como R0 (nível de reprodução básico) é 6, esse fator determinará a base de pessoas contaminadas. Por isso, no estágio 0, teremos 1 contaminado (6^0 = 1), no estágio 2, teremos 6^2 = 36 e assim, sucessivamente.

*7.3.7 **Sétimo Encontro**: O desfecho dessa viagem*

Síntese do Encontro:

O sétimo encontro se constitui como um encontro síntese, o qual tem o propósito de dar conta de três aspectos: chegada a um consenso na obtenção da resposta R♥, construída de forma colaborativa entre os três grupos; avaliação do PEP e contribuição ao estudo, por meio de uma tarefa e suas técnicas, com potencial inclusivo.

Q_0: Como prever a propagação de uma doença que se alastrou em escala mundial em, pelo menos, mais de dois continentes?

Quadro 17: Q_0 e R

Elementos em destaque	**G_1 (E_2, D_4 e TIL)**	**G_2 (D_1, E_3, E_5 e D_5)**	**G_3 (E_1, D_2, D_3 e E_4)**
Descrição das perguntas	*Q_0*: ***Como prever a propagação de uma doença que se alastrou em escala mundial em, pelo menos, mais de dois continentes?***		
Descrição das respostas	R_{0G1}: Pelo que analisamos nos textos estudados e nas discussões anteriores para prever a propagação de uma doença é necessário o mapeamento do seu comportamento, analisar de que maneira ela é passada para uma análise de dados.	R_{0G2}:Por um estudo que levará a uma fórmula considerando estatísticas que compreendem como a doença se comporta (reprodução da doença individualmente e coletivamente), cujo impacto da doença é baseado em valores como R_0, SI e Rt que irão variar de acordo com fatores sociais, culturais e ambientais.	R_{0G3}:Observando o crescimento do fator R0 do vírus observado.
Resposta a Q_0 (colaborativa)	Pelo que analisamos nos textos estudados, nos vídeos assistidos e nas discussões realizadas ao longo da experimentação, vimos que, para prever a propagação de uma doença é necessário o mapeamento do seu comportamento, analisar de que maneira ela é propagada. Assim, teremos que compreender como a doença se comporta (reprodução da doença individualmente e coletivamente), através dos valores dos indicadores, tais como R_0, SI e Rt que irão variar de acordo com fatores sociais, culturais e ambientais. Considerando tudo isso, será possível construir modelos matemáticos e estatísticos para prever a propagação de uma doença. As situações que estudamos nos encontros, nos mostraram o quanto é importante estudar algo, por vários caminhos, sob diversos pontos de vista, mas sem esquecer que temos que encontrar resposta para àquela pergunta inicial. Isso faz com que fiquemos atentos que temos um objetivo a cumprir. A resposta pode não ser a melhor, mas foi a resposta que construímos, pelas escolhas que fizemos.		
Uma proposta de reconstrução praxeológica realizada pelos grupos, de forma colaborativa			
Tarefa **(T)**	T: Assistir o vídeo[116] com a participação de um(a) intérprete de Libras Tema: Pandemia  1) Quantificar o número inicial de casos de contaminação em cada país. 2) Explicar a situação: Na Alemanha, o crescimento de casos de contaminação acontece na base 2, a cada semana. No Brasil, o crescimento acontece com um valor onde a sua base, corresponde ao dobro da base que está em vigor na Alemanha. O que isso quer dizer?		

[116] Pandemia. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=19XXQTCXP-I Acesso em 10 de dezembro de 2020.

	3) Escrever a lei de formação que representa a propagação do vírus: a. No Brasil b. Na Alemanha 4) Determinar de quantas semanas cada um dos países necessita, para que a metade de cada população seja infectada. a. Na Alemanha b. No Brasil
Técnicas (**τ**)	1) 10 casos (transportou a informação que estava no vídeo) 2) τ_{12}: Na Alemanha Y= (10) . 2^x. No Brasil Y = (10) . 4^x, onde x é o número de semanas. τ_{22}: O número de contaminados é muito mais rápido do que ocorre na Alemanha, e além disso uma pessoa infectada contamina 4 a cada semana. τ_{32}: O crescimento de pessoas contaminadas no Brasil é bem maior que na Alemanha, quantitativamente falando, tendo em vista que o crescimento de ambas é de forma exponencial. 3) τ_{13}: Na Alemanha Y= (10) . 2^x. No Brasil Y = (10) . 4^x , onde x é o número de semanas. Y é o número de infectados. τ_{23}: f(x)=10.4^x g(x)=10.2^x τ_{33}: No Brasil, a lei de formação será $B(x) = 4^x$. Já na Alemanha, a lei de formação será $A(x) = 2^x$, onde x é a “geração” do vírus, é o decorrer do tempo em semanas, e B(x) o número de pessoas infectadas na semana respectiva. Caso consideremos que cada um dos 10 contaminados fossem agentes diretos na propagação do vírus, teríamos que $B(x) = 10 * 4^x$ e $A(x) = 10 * 2^x$. 4) τ_{14}: Alemanha 80 mi = 2^3 x 10^7 logo metade da população seriam 40 mi =2^2 x 10^7 Brasil 212 mi = 212 x 10^6, logo metade da população seriam 106 mi= 10^2 x 10^6 = 10^8 Alemanha 2^x = 2^2 . 10^7 . 10 ⇒log 2 . x = 4 .8. log 10

	Brasil (10) . 4^x = 106 . 10^6 ⇒ 2.log 2 . x = 106 .6. log 10 τ_{24}: t=log4.10^6 na base 2 aproximadamente 22 semanas na Alemanha t=log106. 10^5 na base 4 aproximadamente 11,6 semanas no Brasil τ_{34}: $40.000.000 = 2^x \Longrightarrow x = \frac{log\ 40.000.000}{log\ 2} \Longrightarrow x \cong 25$ semanas $106.000.000 = 4^x \Longrightarrow x = \frac{log\ 106.000.000}{log\ 4} \Longrightarrow x = 13.32 \Longrightarrow x \cong 13$ semanas **Caso utilizemos a segunda situação cogitada, teremos:** $40.000.000 = 10 * 2^x \Longrightarrow x = \frac{log\ 4.000.000}{log\ 2} \Longrightarrow x \cong 21{,}93$ semanas $\Longrightarrow x \cong 22$ semanas $106.000.000 = 10 * 4^x \Longrightarrow x = \frac{log\ 10.600.000}{log\ 4} \Longrightarrow x = 11{,}66 \Longrightarrow x \cong 12$ semanas
Discurso tecnológico-teórico **(θ-Θ)**	Os grupos trouxeram o estudo de funções e funções logarítmicas para representar as situações apresentadas nas tarefas. Notou-se que analisar numericamente cada situação, levaria mais tempo, então o caminho da modelação por meio de funções, assim também como a justificativa escrita, se constituiu em caminhos viáveis.
Vestígios para tornar acessível didaticamente	Estrutura das tarefas devem contemplar: textos com imagens, e/ou adoção de vídeo/texto para desenvolvê-la; informações em destaque, cores alternadas, solicitações separadas, resoluções matemáticas com desenvolvimento. Estimular a apresentação de diversas técnicas para uma mesma tarefa. Estimular que as apresentações pictóricas, com gráficos, materiais manipuláveis, vídeos.

Fonte: Da autora (2021)

<u>Comentários do Quadro</u>

O sétimo encontro foi extremamente rico, no que se refere às devolutivas trazidas, que retrataram o quão desafiador é realizar um Percurso de Estudo e Pesquisa, principalmente em se tratando com Potencial Inclusivo.

Nota-se que a tarefa proposta colaborativamente teve uma outra estruturação e também se encaminhou para a apresentação de técnicas, até então não requisitadas, mas que revelam a relação intrínseca do saber sequências com o saber funções.

A ampliação de técnicas apresentadas foi muito importante. Nota-se que não houve registros de objetos ostensivos pictóricos, mas contou-se com os objetos ostensivos escriturais, tais como as equações matemáticas e os textos explicativos, cumprindo, assim, o seu papel e possibilitando que os objetos não ostensivos fossem acessados pela presença dos objetos ostensivos, como preconizado por Chevallard (1994).

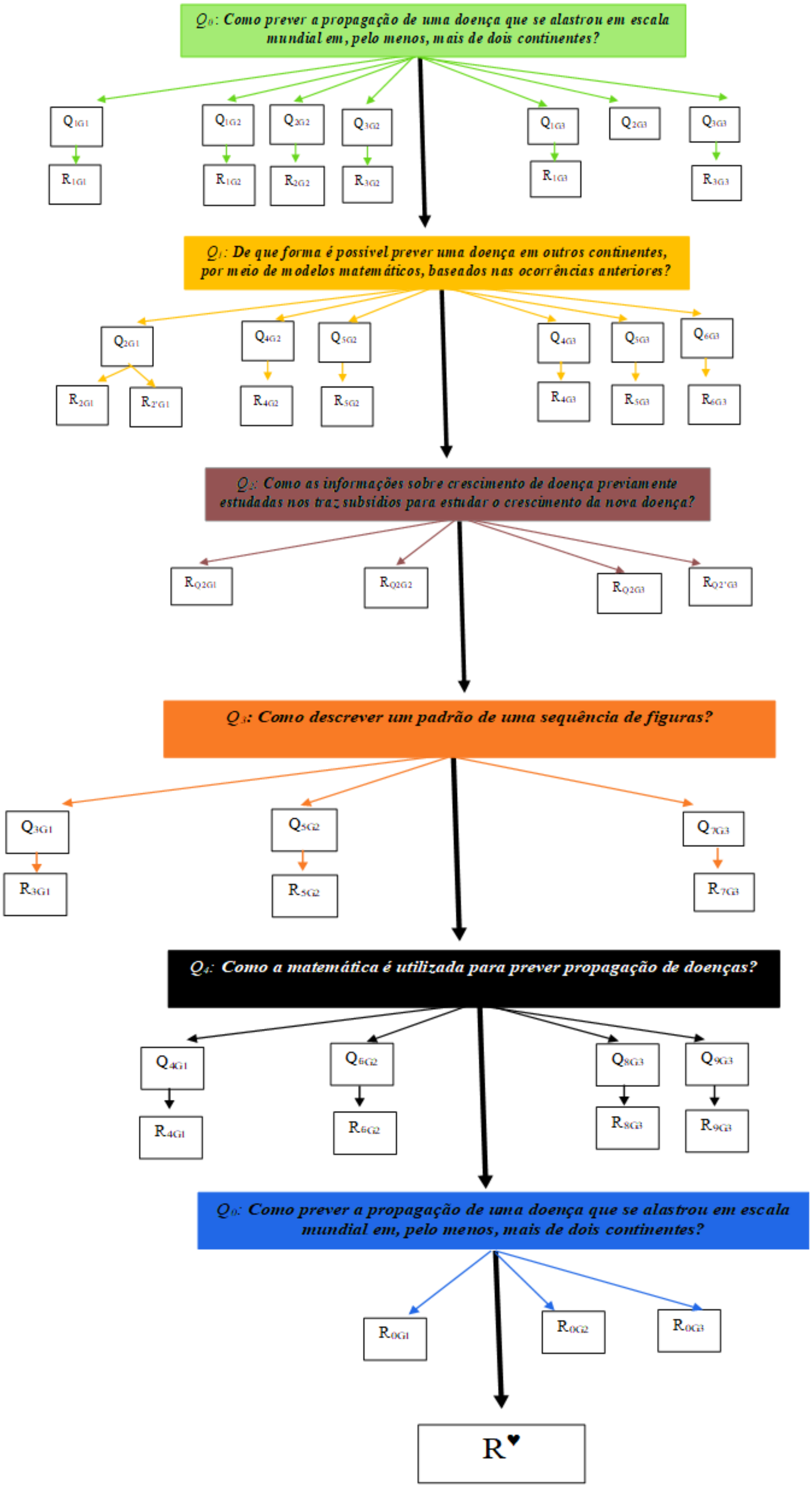
$R^{\heartsuit}$, que foi elaborada colaborativamente, retrata muito bem o que foi observado ao longo do PEP, que contou com a presença contínua das dialéticas que atuaram como um “fermento no bolo”, tornando as discussões ricas, trazendo elementos que devem ser levados em consideração, quando se pensa em um PEP com potencial inclusivo: como esse sujeito aprende, de que forma as informações chegam a ele, quais objetos ostensivos devo evocar, entre outros, para que, assim tenhamos frutos significativos.

Os(As) colaboradores(as) perceberam, também, o quão se faz necessário ter no escopo da organização do seu trabalho, um aparato de objetos ostensivos que faça sentido e que tenha a presença da dialética surdo(a)-ouvinte. Com o propósito de garantir a acessibilidade ao saber, para surdos(as) e ouvintes, notou-se que se faz necessário ter como sustentáculo do trabalho docente, o pensar e agir, em uma perspectiva inclusiva, constituindo-se como uma prerrogativa do fazer docente.

Destaca-se que a Libras, como objeto ostensivo discursivo, foi acionado como elemento de comunicação entre surdo(a) e ouvinte, mas as tarefas potencialmente inclusivas, que adotaram mais de uma representação de objetos ostensivos, de apelo visual, facilitaram a compreensão desse(a) colaborador(a). Além disso, apresentar o saber a ser aprendido, utilizando mais de um recurso, é essencial, para que as ideias acerca daquele conhecimento, possa ser, de fato, compreendido.

A seguir apresentamos o fluxograma (Figura 46) das questões e respostas que compuseram o nosso PEPPI.

Figura 46: Fluxograma resumo do nosso PEPPI



Fonte: Da autora (2021)

7.4 **Análises complementares**

Viver a experiência de desenvolver um Percurso de Estudo e Pesquisa é um desafio. A incerteza foi um sentimento que permaneceu em mim, em toda a trajetória. Questionar-me e ficar consultando os pares foram as principais práticas que eu vivenciei ao longo de toda a experimentação. O medo de não acertar, de não conduzir corretamente fez com que eu pensasse em planos A, B, C, caso alguma tentativa falhasse.

Entretanto, por outro lado, o PEP me permitiu compreender que, mesmo eu sendo a proponente da investigação, quando a colocasse em prática, ele já não seria mais meu, e sim, nosso. Afinal, eu trazia, além dos meus, orientador e coorientador, também os(as) colaboradores(as), para realizar comigo esse percurso de estudo e pesquisa.

Compreendo que o que deu certo nessa caminhada foi me permitir ouvir, me desconstruir e me desequilibrar. Quem propicia um PEP vive um terreno de muitos questionamentos e a atenção deve ser redobrada para que tenhamos a serenidade de trazê-lo para o prumo, quando tiver muito à deriva. O PEP me permitiu exercitar o poder da argumentação, o qual nem sempre convencia o(a) outro(a), mas isso me possibilitava criar novos argumentos, por meio de novas estratégias.

Assim, este PEPPI, o qual denominamos de Percurso de Estudo e Pesquisa com Potencial Inclusivo, se constituiu como tal, pois ele tem potencial, ou seja, tem os atributos para ser inclusivo, mas, no entanto, ainda não é. E reconhecer isso, nos faz compreender que fazer acontecer a inclusão requer um trabalho que compõe todos os níveis de codeterminação, desde a civilização até o assunto que elegemos ou nos é imposto. Cabe-se saber se o utilizaremos para excluir ou incluir pessoas, seja como forem elas. Urge nos prepararmos para enfrentar esse desafio juntos(as) e este PEPPI pode se configurar como um desses caminhos. Por isso, elencamos algumas características que devem ser inerentes ao PEP com Potencial Inclusivo.

- Deve-se conhecer quem é a pessoa que ensinaremos. Conhecer as suas potencialidades, como aprende, como acessa as informações, possibilita que possamos dar um salto ao encontro de informações que nos ajudarão a desenvolver os processos de ensino e de aprendizagem com ela. Compreender, por exemplo, como *Gisele*, uma mulher surda aprende, como ela se comunica e estabelece vínculos, possibilita que tenhamos elementos para elaborar o equipamento praxeológico com potencial inclusivo. Destacamos a personificação do sujeito pois, por exemplo, as pessoas surdas não são iguais. Elas podem ter características que se aproximam, mas a relação que cada uma estabelece com o objeto do conhecimento é única e isso deve ser levado em consideração.

- Incorporação dos objetos ostensivos. Tem que incorporar a presença dos objetos ostensivos na sua essência. Os objetos ostensivos não são anexos, eles fazem parte da estrutura de organização das tarefas que elaboramos, das técnicas que selecionamos e está presente no discurso tecnológico-teórico. Para além disso, os objetos ostensivos são imprescindíveis na elaboração e execução de nossas propostas de aulas.
- O PEP que tem potencial inclusivo deve ser *acessível didaticamente*. Ou seja, as diferenças em sala de aula devem ser consideradas e, a partir delas, são propostas organizações praxeológicas, nas quais todos(as) possam participar efetivamente, de diferentes formas de aprender e interagir com os objetos do conhecimento.
- O PEP tem potencial inclusivo se, mesmo não tendo pessoas com deficiência em sala, a nossa prática for inclusiva, com propostas que valorizam e evidenciam os objetos ostensivos, os quais evocarão os objetos não ostensivos.

As características supracitadas sobre o PEPPI foram assim constituídas e elencadas, em função não apenas do que foi experimentado ao longo dos sete encontros e das experiências trazidas, mas também construídas e compartilhadas com/entre os(as) colaboradores(as).

Os sete encontros evidenciaram a importância da presença das dialéticas para a construção de um caminho singular, no qual todas as dialéticas postuladas por Chevallard (2001, 2007, 2009a) e trazidas por Almouloud *et al.* (2021) se fizeram presentes. Ao trazer os destaques para as dialéticas perguntas e respostas, mídias e meios, dentro e fora do tema, objetos ostensivos e não ostensivos, objetivamos revelar o quanto um PEP, a depender da questão Q_0 que o inicie, pode fomentar caminhos muito distintos, pois as variáveis que compõem o processo podem viabilizar PEP muito diferentes a partir de uma mesma Q_0.

Destaca-se ainda que as questões derivadas de Q_0 (Q_1, Q_2, Q_3 e Q_4) surgiram a partir de uma tentativa de responder à questão geradora Q_0. A elaboração dessas questões derivadas se deu nas discussões com os grupos, que propunham novas questões ou uma nova questão era elaborada, a partir das ideias advindas da dialética perguntas e respostas propostas por eles(as).

O primeiro e o sétimo encontros são os divisores de água, pois revelam como se estabelecem as relações institucionais na nossa investigação. A R_{IE} que relaciona o objeto com o(a) licenciando(a) e R_{ID} que relaciona o objeto com o(a) docente, ambos colaboradores(as) da pesquisa, são bem perceptíveis. No primeiro encontro, quando é feita uma apresentação inicial de Q_0, os olhares de estranheza e questionamentos sobre se a pesquisa se tratava de matemática, mostra como, algumas vezes, temos a ideia de como o objeto deva ser/estar apresentado para o sujeito que aprende. Com o desenrolar do PEPPI, já no sétimo encontro, os(as) colaboradores(as) já estabeleceram novas relações com esse objeto do saber, ampliando o olhar para além da forma que é apresentado no modelo dominante.

Viajar, ao longo dos segundo e terceiro encontros, nos mostrou o caráter codisciplinar que o nosso PEP assumiu, com destaque no terceiro encontro. Além de ter a inclusão de surdos(as) que propiciará a teorização da dialética surdo(a)-ouvinte, o PEP trabalhou com uma Q_0 que conduziu os(as) colaboradores(as) ao estudo de temas relacionados à dinâmica de populações, que é um objeto da Biologia. Assim, a dialética perguntas e respostas se deu nessa perspectiva, sendo que os grupos apresentaram dificuldades de elaborar tarefas que articulassem tais conhecimentos, fosse por meio da história ou por meio das aplicações presentes nas atividades humanas.

Trazer as questões acerca da inclusão era algo ainda latente na elaboração da dialética de perguntas e respostas advindas dos(as) colaboradores(as). Notava-se a necessidade de mudar essa realidade e, por isso, se fez necessário que a pesquisadora assumisse o papel de apresentar tarefas para *startar* o processo do PEP com Potencial Inclusivo.

E assim foi feito no quarto encontro, no qual a partir da tarefa proposta, as técnicas que foram apresentadas pelos grupos foram surpreendentes, pois traziam objetos ostensivos importantes para a sala de aula com surdos(as) e ouvintes. A dialética surdo(a)-ouvinte se revelava, elencando quais objetos ostensivos e que qualidades eles deveriam ter para estar caracterizados nessa dialética. A pesquisadora Carneiro (2016) traz elementos importantes que corroboram com a criação dessa dialética: informações acessíveis pela via visual, a presença do ostensivo discursivo Libras, assim como dos objetos ostensivos materiais, tais como aplicativos que ampliem a visualização comunicacional.

O quinto e o sexto encontros tiveram a intencionalidade de consolidar as raízes do PEP com Potencial Inclusivo. Consideramos que foi exequível, pois objetivamos que o mesmo trouxesse elementos que tornasse o percurso acessível didaticamente. Afinal, não podemos perder de vista que elaborar uma organização praxeológica com potencial inclusivo depende, também, da mudança de mentalidades e incorporação de crenças acerca da imprescindibilidade de que a educação é direito de todas e todos e isso inclui os(as) surdos(as) e ouvintes.

Dessa forma, a partir do que foi vivenciado e construído ao longo desse PEP, podemos ratificar que alcançamos a intenção didática, ao possibilitar que os(as) colaboradores(as) experimentassem realizar e propor tarefas acessíveis didaticamente, viabilizando discussões, reflexões e proposições, de forma que verificassem o quão desafiador é esse cenário, mas também o quão urge tornar nossos percursos de estudo e pesquisa, assim como nossas práticas docentes, potencialmente inclusivas.

7.5 **Dialética Surdo(a)-Ouvinte: Legado da tese**

Etimologicamente, dialética é um termo advindo do grego *dialectike*. Segundo Foulquié (1979), o prefixo "dia" traduz a ideia de reciprocidade ou de troca, ou seja, *dialegein* é trocar palavras ou razões, conversar ou discutir. Daí o substantivo, a arte da discussão.

O mundo é o cerne do paradigma do 'questionamento do mundo', que demarca as investigações em Didática, guiando toda uma forma de pensar, de investigar os fenômenos e atividades humanas. Por sua vez, o principal elemento deste novo paradigma é o Percurso de Estudo e Pesquisa, orientado e guiado por dialéticas.

Dessa forma, para analisar como a mobilização de dialéticas promove e conduz a aprendizagem por meio de um PEP, examina-se sua origem e seus fundamentos, para, após, caracterizar cada uma das suas dialéticas. Os sete encontros consistiram em espaços nos quais as dialéticas se fizeram presentes, mas também fez nascer uma nova dialética, que se constituiu nesse cenário, com características bem definidas, que a diferencia das dez dialéticas apresentadas por Almouloud (2021). Assim, de posse dos resultados da experimentação, nos propomos apresentar uma definição aperfeiçoada do que é a dialética surdo(a)-ouvinte, a partir dos resultados obtidos na parte empírica.

A dialética surdo(a)-ouvinte abarca dois elementos que podem ser definidos, de forma independente, mas que estabelecem uma relação intrínseca, principalmente quando se trata de sala de aula. Assim, definimos o(a) surdo(a) como sendo a pessoa que se comunica em uma língua de sinais, ou seja, em uma língua viso-motora. Já o ouvinte é aquele que se comunica em uma língua oral, que é falada. Essas primeiras diferenças são essenciais para pensarmos nos elementos conceituais que vão compor essa dialética, visando reunir dois "opostos" que coabitam no mesmo espaço.

Quadro 18: Dialética Surdo(a)-Ouvinte

	Surdo(a)	**Ouvinte**
Língua	Libras	Língua oral
Aspecto que deve ser potencializado na metodologia que for adotada	Visual	Visual e oral
Objetos ostensivos	Discursivos: Libras Materiais: jogos e materiais manipuláveis, Lego, sólidos geométricos, aplicativos Gráficos: esboços gráficos, desenhos, pictografias Escriturais: escrita em língua portuguesa (L2), formalização matemática	Discursivos: a fala do(a) docente Materiais: jogos e materiais manipuláveis, Lego, sólidos geométricos, aplicativos Gráficos: esboços gráficos, desenhos, pictografias Escriturais: escrita em língua portuguesa, formalização matemática

Fonte: Da autora (2021)

Dessa maneira, a dialética surdo(a)-ouvinte traz em seu bojo a possibilidade de articularmos aspectos que viabilizem uma sala de aula inclusiva para surdos(as) e ouvintes, como é notado no Quadro 18: Dialética Surdo(a)-OuvinteQuadro 18.

É perceptível que, mesmo surdos(as) e ouvintes possuindo uma língua de comunicação diferente e que usam objetos ostensivos discursivos também dissonantes, por outro lado, nota-se que os objetos ostensivos materiais, gráficos e escriturais, no que se refere à formalização matemática, são comuns a esses sujeitos, oportunizando, assim, que estratégias, acessíveis didaticamente aos(às) surdos(as) e ouvintes, possam ser efetivadas.

Isso foi notado no *milieu* no qual se desenvolveu o PEP, pois à medida que buscávamos a resposta para Q_0, por meio do estudo de organizações praxeológicas que atendessem surdos(as) e ouvintes, estruturávamos esse espaço na observância de garantir a acessibilidade didática do(a) colaborador(a) surdo(a) e a inserção contínua dos(as) objetos ostensivos visuais, com o propósito de encontrarmos a $R^{\heartsuit}$.

7.6 **Síntese da Estação Didática VII**

Nota-se que o engajamento dos(as) colaboradores(as), que se deu também pelo caráter da questão geradora Q_0, trouxe, em seu âmago, um tema de relevância social, o qual pode suscitar vários assuntos, inclusive de teor matemático, ocorrido por meio de mediação, mas também proporcionado através de questionamentos que foram provocados pelos(as) participantes e mediadora.

Dessa forma, o PEP potencialmente inclusivo, que teve caráter codisciplinar, permitiu identificar um aspecto essencial em nossa investigação. O PEP ratificou que a presença das dialéticas é condição *sine qua non* para o desenvolvimento do mesmo. E, para tal permitiu notabilizar que, para um percurso de estudo e pesquisa ter potencial inclusivo, se faz necessário que a construção desse caminhar se dê à luz de uma organização praxeológica, na qual os seus elementos de/para o ensino sejam acessíveis didaticamente. Ou seja, contemple as diferenças presentes em sala de aula, estando atento(a) às especificidades de cada sujeito, assim como a forma de aprender e interagir com os objetos do conhecimento.

Assim, dois paradigmas se fizeram presentes no PEP: a da visitação às obras e do questionamento do mundo.

É notório que nos dois primeiros encontros, o paradigma da visitação às obras tivesse presença preponderante. A dialética mídias e meios se fez presente, mas o aprofundamento dos assuntos suscitados pela Q0 fez com que alguns/algumas colaboradores(as) se contentassem em propor respostas rasas, respaldadas no senso comum, sem requisitar fontes fidedignas.

Por outro lado, três colaboradores(as) trouxeram objetos ostensivos escriturais e materiais que fomentaram discussões acerca da questão geradora. Entretanto, com o decorrer do tempo, os(as) colaboradores(as) foram se engajando na investigação e muitos(as) traziam discussões que eram fruto do que pesquisavam em casa. Notava-se o paradigma do questionamento do mundo se desvelar e, com isso, os encontros se tornarem muito produtivos.

O PEP se constituiu em um caminhar para a desconstrução daquilo que alguns/algumas colaboradores(as) consideravam que não seria possível acontecer. Desconstruir que não se construía conhecimento por meio de um percurso investigativo, desconstruir que era impossível fazer emanar conteúdo matemático de uma questão como a Q_0. Esse exercício de desconstrução deu lugar à reconstrução praxeológica, a partir das dialéticas, com um maior foco nas dialéticas de perguntas e respostas, ostensivo e não ostensivo, mídias e meios e surdo(a)-ouvinte. Afinal, para edificarmos um PEP com Potencial Inclusivo tivemos que ouvir as experiências e frustrações vividas pelos(as) colaboradores(as) no que se refere à educação inclusiva, para que pudéssemos trazer uma proposta que, no nosso caso, foi desenvolvida colaborativamente.

Assim aconteceu com as questões derivadas (Q_1, Q_2, Q_3 e Q_4) que surgiram da questão geradora Q_0. As questões derivadas foram surgindo a partir de consensos entre os(as) colaboradores(as), ou como a junção das ideias contidas nas questões propostas pelos grupos. As questões derivadas assumiram o papel de serem questões intermediárias que auxiliariam na busca das respostas parciais $R^{\Diamond}$, que estão integradas pelos discursos tecnológico-teórico, mostrando-se criativas e compatíveis com os gestos propostos na dialética surdo-ouvinte.

Desse modo, foi possibilitada a reconstrução de praxeologias, que deixaram de ser somente matemáticas, para receber o atributo de potencialmente inclusivas, por integrarem às praxeologias matemáticas, elementos que não são matemáticos, mas que se fazem essenciais para o desenvolvimento da atividade matemática de surdos(as) e ouvintes. Assim, de forma equânime, pode-se garantir as condições essenciais de mediação dos objetos matemáticos, adotando o ostensivo Libras, por meio do(a) intérprete e/ou professor(a) bilíngue, ampliando o direito que é de todas/todos.

ESTAÇÃO DIDÁTICA VIII: CONSIDERAÇÕES E REFLEXÕES

8.1 Algumas considerações

Os dados do Censo da Educação Superior (2019) que apontava a presença ainda muito tímida (menos de 0,6%) de estudantes com deficiência, nesse nível acadêmico, nos revelam uma consequência disso, que é termos poucos(as) pesquisadores(as) com deficiência fazendo pesquisa nas academias, como protagonistas das suas falas e histórias. Sabe-se que uma das formas de fazer com que essas pessoas cheguem a esses espaços se dá por meio de uma educação inclusiva que seja acessível a todos(as).

Assim, o presente estudo se configurou com o objetivo de *investigar como um Percurso de Estudo e Pesquisa (PEP) com potencial inclusivo, baseado nos princípios da acessibilidade didática, promove a reconstrução de praxeologias matemáticas referente a sequências, elaboradas por docentes e licenciandos(as) em Matemática*, onde a TAD, de Chevallard e seus/suas colaboradores(as), foi adotada como lente teórica e metodológica.

A questão de pesquisa foi definida, por meio da pergunta: *Como um Percurso de Estudo e Pesquisa, acessível didaticamente, pode promover a reconstrução/elaboração de praxeologias matemáticas no ensino de sequências para estudantes surdos(as) e ouvintes?*

Traçados os elementos que norteariam o nosso estudo, nos debruçamos na TAD com o intuito, não só de eleger o que adotaríamos dessa teoria para responder nossa questão de pesquisa, mas também para respaldar o caminho metodológico a ser percorrido com o PEP, com atenção especial às dialéticas.

A escolha pelo Percurso de Estudo e Pesquisa se deu por considerar que essa metodologia traria riquezas de achados acerca das praxeologias desenvolvidas por docentes e estudantes da Licenciatura em Matemática. Como o PEP se estrutura em torno de Q_0 e as dialéticas se fazem presentes nesse contexto, mobilizando informações sobre o que acontece, mas revelando também o que deixa de acontecer, concordamos em eleger tal metodologia.

O desafio, porém, foi elaborar a Q_0. Próximo à realização da experimentação, a questão foi constituída e se mostrou robusta, mas ao mesmo tempo, revelou dificuldades para que os(as) colaboradores(as) gerassem tarefas. Assim, foi necessário que a autora-pesquisadora levasse uma proposta de tarefa para *startar* o interesse e desafiar os grupos a expor suas tarefas, impregnadas com suas concepções, na tentativa de responder a Q_0 que estava assim configurada: *Q_0 - Como prever a propagação de uma doença que se alastrou em escala mundial em, pelo menos, mais de dois continentes?*

Uma característica que diferencia este PEP, que se propõe ser potencialmente inclusivo, foi gerar questões derivadas que surgiram, a partir de alguns encontros, de forma colaborativa, com o intuito de buscar possíveis respostas para Q_0. E, assim, as questões Q_1, Q_2, Q_3 e Q_4 cumpriram com seu papel, trazendo respostas parciais que corroboraram para a composição e elaboração da R♥, que foi discutida e defendida.

Composto de sete encontros, o PEP se desenvolveu no primeiro ano da pandemia, quando não tínhamos vacina, e todo esse cenário requisitou e estimulou a presença das dialéticas perguntas e respostas, mídias e meios, assim como dentro e fora do tema, no desenvolvimento dos encontros. Os objetos ostensivos escriturais, assim como os vídeos, traziam como tema a pandemia de coronavírus, com assuntos atuais, à época, mas também através de materiais antigos que visavam mostrar as pandemias anteriores vivenciadas pela humanidade. Era notório a característica codisciplinar do PEP que emanava, através da Q_0, diálogos com outras áreas do conhecimento, como foi o exemplo citado sobre o estudo das dinâmicas populacionais.

A organização em grupos possibilitou que os(as) colaboradores(as) estivessem sempre atentos(as) às contribuições e relatos das experiências vivenciadas por seus/suas companheiros(as) no que tangia à inclusão. E esse foi o mote a ser percorrido ao longo dos encontros. A presença de um(a) colaborador(a) surdo(a) e um(a) intérprete de Libras, também docente em Matemática, fez com que a escuta e a visão se constituíssem nos sentidos mais requisitados nos primeiros momentos.

A(O) TIL foi o(a) colaborador(a) que *startou*, nos(as) outros(as) colaboradores(as), a necessidade de evidenciar os objetos ostensivos com apelo visual. Isso é ratificado por Carneiro (2016), que apontou algumas características que devemos estar atentos(as) quando nos comunicarmos com os(as) surdos(as).

Dessa forma, os(as) autores(as) que compuseram a revisão de literatura se caracterizaram como um alicerce para esse estudo. Tomando como ponto de partida a tese de Santos (2020), pudemos mapear os trabalhos que envolviam a formação de professores(as) na perspectiva da TAD. Em seguida, filtramos os trabalhos que tratassem da FP + TAD e do objeto sequências, o que não obtivemos. Depois, encontramos apenas dois trabalhos que tratavam de Educação inclusiva para surdos(a)s na perspectiva da TAD, mas que não tratavam de formação de professores(as). Ainda assim, resolvemos trazê-los para a pesquisa, pois teríamos referenciais sobre educação de surdos(as).

A revisão de literatura nos possibilitou partir de um lugar, no qual trouxemos contribuições valiosas no que se refere à estrutura do Percurso de Estudo e Pesquisa – Formação de Professores/as (PEP-FP), principalmente na formação inicial e continuada que foram o *lócus* dos(as) nossos(as) colaboradores(as). Os(As) autores(as) contribuíram ao sinalizar questões que nos deparamos quando realizamos o PEP, que permearam sobre as lacunas na formação. Entretanto, notamos que, tanto nós, como docentes-pesquisadores(as), como os(as) colaboradores(as), sempre terão essas "lacunas" a serem preenchidas. Isso revela o quão precisamos do(a) outro(a) para as trocas de conhecimentos. O PEP nos ensina isso também. Ressaltamos o quão se faz necessário termos várias fontes para interpelar e confrontar as informações apresentadas nos estudos. E, na medida do possível, relacionar os aspectos que não deram certo, mas destacar, principalmente, os que funcionaram. Isso é essencial não apenas para termos um norte, mas também para ficarmos atentos(as) que, a partir do PEP que construímos, pode não acontecer nada do que está posto na literatura requisitada.

É importante também enfatizar que revisitamos o nosso objeto matemático na história, nos documentos oficiais e nos materiais didáticos. Logo, reconstruímos o MER, MED e criamos o MPRPI.

O MER, que se constituiu por meio do estudo histórico-epistemológico do objeto matemático sequências, nos revelou a importância de se investigar, desde a origem, como cada objeto do saber se constituiu e se desenvolveu ao longo da história. Foi no MER que descobrimos as diversas denominações e atribuições que esse objeto teve ao longo da história, quando perdeu ou foi incorporado em outros saberes. O MER é a descoberta da razão de ser desse objeto, que se configura em encontrar o sentido da existência desse objeto nos materiais didáticos, que adotamos e/ou utilizamos como referência para ensinar.

No MED identificamos onde o objeto matemático sequências reside dentro dos documentos oficiais desde a BNCC, PCNEM, OCNEM, perpassando pelos documentos federais, estaduais ou municipais, mas também nos documentos da instituição escolar, como o PPC, PPI, dentre outros. É no MED, que é evidenciado como os saberes estão postos nos livros e materiais didáticos, que adotamos no nosso fazer docente.

Fruto do MER e do MED, no sentido de realizar escolhas do que devem ser incorporados no modelo que norteará o nosso PEPPI, o Modelo Praxeológico de Referência com Potencial Inclusivo, ou MPRPI, representa uma das n-ésimas possibilidades que esse modelo poderia se materializar.

O nosso MPRPI traz o(a) estudante surdo(a) como a referência para uma sala de aula regular, inclusiva, com ouvintes também. Assim, o MPRPI foi o norteador que nos forneceu os elementos iniciais para a elaboração do PEP com potencial inclusivo que se materializou a partir da interação e contribuição dos(as) colaboradores(as) dessa pesquisa.

Percebeu-se que o PEP se constituiu como potencialmente inclusivo pois, a partir da questão geradora Q_0 e do engajamento dos(as) colaboradores(as), o PEP ratificou que a presença das dialéticas é condição imprescindível para seu desenvolvimento, uma vez que suscitam uma mobilização de questionamentos e respostas, mídias e meios, ostensivos e não ostensivos e surdo(a)-ouvinte, que se configurou como nossa contribuição para esse estudo.

8.2 Resultados e algumas contribuições do nosso estudo

Com a finalidade de destacar o que trouxemos de aporte para esse estudo, o presente tópico evidencia a dialética surdo(a)-ouvinte e a estrutura do PEP, como contribuições teórica e metodológica dessa tese de doutorado.

O nosso Percurso de Estudo e Pesquisa se desenha como um PEP alternativo. Ele inaugura um movimento diferente do que é proposto por Chevallard, e lança, a partir da Q_0, questões derivadas, que foram elaboradas, de forma colaborativa pelos(as) integrantes dos três grupos.

Essa configuração não foi planejada antecipadamente, mas os(as) colaboradores(as) dos grupos traziam questões discutidas nos seus grupos, às quais eram ampliadas na plenária, gerando novos questionamentos e que, de comum acordo, o percurso era reiniciado com uma questão derivada, assumindo um papel provisório de questão diretriz, mas sem abandonar a Q_0.

Essa estratégia que nasceu dos encontros do PEP, favoreceu que as trocas fossem intensas, mas também nos causou preocupações, pelo fato de ampliar demais o assunto e correr o risco de fugir do tema. Entretanto, como é pontuado por Almouloud (2021), a necessidade de pilotagem de quem conduz o percurso é fundamental. E, ao tomar a decisão de trazer uma tarefa no 4º encontro, viu-se mudar a trajetória do PEP, mobilizando os(as) colaboradores(as) a produzirem suas primeiras tarefas e apresentar, também as técnicas utilizadas.

Essa maneira que se desenhou o PEP, com potencial inclusivo, nos trouxe elementos importantes para a formação de professores(as), fosse inicial e/ou continuada.

Ressalta-se a importância de se planejar estratégias de como conduzir um saber estabelecido, levando-se em consideração, um estudo cuidadoso do objeto matemático em foco, desde a sua gênese histórico-epistemológica, mas também, dando importância como tal saber se encontra nos documentos que regem a Educação e como está posto nos materiais didáticos adotados pela instituição educacional e pelo(a) docente.

O estudo provou, também, o quão se faz imprescindível considerar, desde o início do planejar da ação didático-pedagógica, os sujeitos que se fazem presentes nesse espaço. Assim, para a sala de aula com estudantes surdos(as) e ouvintes, deve-se usar os objetos ostensivos com apelos visuais, deve-se adotar as diferentes formas de como o objeto do saber se apresenta, mas também valorizar a(s) língua(s) na(s) qual/quais acontecem a comunicação entre os sujeitos que interagem nesse espaço.

Outro destaque é dado à qualidade do trabalho colaborativo, ratificado no desenvolvimento do nosso PEPPI, no qual a discussão e aprimoramento das tarefas e técnicas apresentadas, foram respaldadas nos discursos tecnológico-teóricos apresentados pelos sujeitos presentes.

Estar atento(a) ao que acontece em um PEP, é essencial. mos que, o fato de os encontros terem acontecidos de forma remota, onde todos os momentos foram gravados e a pesquisadora pode requisitar as memórias para mudar o curso do trajeto, fez toda a diferença.

Assim, mos que MPRPI apresentado na Estação Didática VI, era um modelo, pensado de forma flexível, que sabíamos que, quem ditaria a "rota do percurso", também, seriam a pesquisadora junto com seus/suas colaboradores(as). E assim aconteceu.

Essa prática adotada possibilitou que pesquisadora e colaboradores(as) tivessem trocas muito ricas, pois foi favorecida a interlocução, a escuta e a atenção muito especiais ao que era observado.

Outra contribuição é a dialética surdo-ouvinte que foi sendo modificada, à medida que fomos experimentando o PEP, estruturando-se como contribuição teórica à TAD, como foi apresentada na Estação Didática VII.

Entretanto nem tudo são flores. Algumas restrições se fizeram presentes, mas não se constituíram como impeditivo para a realização da investigação. Citamos algumas delas: a pouca participação de colaboradores(as) surdos(as); a inexistência de, pelo menos, uns dois a três encontros presenciais; e o tempo restrito para os(as) colaboradores(as) se dedicarem ao estudo, se constituíram em algumas limitações.

Algumas lacunas se apresentaram no contexto da nossa pesquisa que não demos conta de propor. Trazemos um exemplo que é, estruturar um PEP alternativo, para uma disciplina do ensino superior, como Fundamentos da Matemática III, que traz o saber sequências no seu *corpus*. Entendemos, que o espaço da formação de professores(as) necessita que propostas como esse PEP, adentrem nesse ambiente, no sentido de reconstruir praxeologias que precisam ser revistas. E, por isso, mos ser um dos grandes desafios, trazer um estudo como esse para o ensino superior, mas por outro lado consideramos ser importante.

Dessa maneira, registramos que conseguimos propor um Percurso de Estudo e Pesquisa alternativo, pois considerou a geração de questões derivadas por meio da colaboração, mas principalmente por ter potencial inclusivo. E, por fim, o PEPPI se constituiu como um caminhar bem singular, que possibilitou a reconstrução praxeológica.

REFERÊNCIAS

ACESSIBILIDADE. Disponível em:<https://dictionary.cambridge.org/pt/dicionario/portugues-ingles/acessibilidade.> Acesso em: 14 set. 2019.

ALMOULOUD, Saddo Ag. Diálogos da Didática da Matemática com outras tendências da Educação Matemática. **Caminhos da Educação Matemática em Revista**, v. 9, n. 1, 2019.

_________. Fundamentos norteadores das teorias da Educação Matemática: perspectivas e diversidade. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemática**, v.13, n. 27, set. 2017.

_________. Teoria Antropológica do Didático: metodologia de análise de materiais didáticos. **Unión - Revista Iberoamerica de Educación Matemática**, n. 42, pp. 9-34, nov. 2015.

ALMOULOUD, Saddo; NUNES, José Messildo Viana; PEREIRA, José Carlos de

Souza; FIGUEROA, Teodora Pinheiro. **Percurso de estudo e pesquisa como metodologia de pesquisa e de formação**. 2021. Disponível em https://www.periodicos.univasf.edu.br/index.php/revasf/article/view/1538. Acesso em: 19 jul. 2021.

ANFRAY, F. A civilização de Axum do século I ao século VII . *In*: MOKHTAR, Gamal. (Ed.). **A África Antiga 2**. ed. rev. Brasília: Unesco, 2010.

A ORIGEM da Lego. Disponível em:<http://origemdascoisas.com/a-origem-da-lego/>. Acesso em: 25 jul. 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos: **NBR 9050**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ASSUDE, Teresa *et al*. Accessibilité didactique et dynamique topogénétique: une étude de cas. **Recherches en Didactique des Mathematiques, La Pensee Sauvage**, v. 34, n. 1, pp.33-57, 2014.

ASSUDE, Teresa. **Desafios à escola dos alunos deficientes em França**. Nova Escola, 2012, Disponível em:<https://novaescola.org.br/conteudo/570/os-desafios-do-ensino-da-matematica-para-alunos-comdeficiencia. hal-01805236>. Acesso em: 20 jan. 2018.

ASSUDE, Teresa *et al*. (2010). Mathématiques et élèves à besoins spécifiques dans des classes clis. **Actes du colloque AREF**. Universidade de Genève, 2010. Disponível em:<plone2.unige.ch/aref2010/communications-orales/premiers-auteurs-en-a/Mathematiques%20et%20eleves%20.pdf/view>. Acesso em: 20 jan. 2018.

BARBOSA, Muryatan Santana. A perspectiva africana na História Geral da África (Unesco). **Tempo**, v. 24, n. 3, sep./dec. 2018. Disponível em:<https://doi.org/10.1590/TEM-1980-542X2018v24030>. Acesso em: 20. dez. 2019.

BARROS, Osvaldo dos Santos. **Objetiva(ação) da medida e contagem do tempo em práticas socioculturais e educativas**. Tese de Doutorado em Educação. UFRN.165 f. 2010

BOAHEN, A. Os Estados e as culturas da costa da Guiné Inferior. *In*: OGOT, B. A. (Ed.). **África do século XVI ao século XVIII**. 2. ed. rev. Brasília: Unesco, 2010.

BOBBIO, Norberto. **Igualdade e liberdade**. Tradução de Carlos Nelson Coutinho. 4. ed. Rio de Janeiro: Ediouro, 2000.

BOSCH, M.; CHEVALLARD, Y. Ostensifs et sensibilité aux ostensifs dans l'activité mathématique. In: **Recherches em Didactique des Mathématiques**, 1999.

BOSCH, M. **Un punto de vista antropológico: la evolución de los "instrumentos de representación" en la actividad Matemática.** IV Simpósio SEIEMIV (Huelva 2000). Ponencia invitada al Seminário de Investigación I, ―Representación y comprensión‖ (Versiónpreliminar, 30-6-2000).

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília: Supremo Tribunal Federal, Secretaria de Documentação, 2019. 579 p. Atualizada até a EC n. 101/2019. Disponível em: <https://www.stf.jus.br/arquivo/cms/legislacaoConstituicao/anexo/CF.pdf> Acesso em: 11 nov. 2019.

______. INEP. **Censo da educação superior.** Brasília: 2019. Disponível em <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/censo-da-educacao-superior/resultados>. Acesso em: 19 ago. 2021.

______. **Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005.** Regulamenta a Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras, e o art. 18 da Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Diário Oficial da União. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5626.htm>. Acesso em: 26 out. 2018.

______. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, LDB. 9394/1996.

______. **Lei 10.639/2003, de 9 de janeiro de 2003**. Altera a Lei nº 9. 394, de 20 de dezembro de 1996. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília (DF).

______. **Base Nacional Comum Curricular**: Ensino Médio. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018.

______. MEC. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais**: ensino médio. Brasília, 1999. 394p.

______. MEC. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCNs+ Ensino Médio**: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza e Matemática e suas tecnologias. Brasília, 2002. 144 p.

______. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: volume 2** – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEB, 2006.

______. **Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014**. Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE e dá outras providências.

BRASIL. IFBA. Resolução CONSUP s/nº, de 2019 – **Projeto Pedagógico do Curso de Automação**. PPC–2019. Disponível em: <https://portal.ifba.edu.br/dgcom/salvador/ensino/cursos/apresentacao>. Acesso em: 22 jul. 2020.

______. Resolução CONSUP s/nº, de 2019 – **Projeto Pedagógico do Curso de Edificações**. PPC–2019. Disponível em:<https://portal.ifba.edu.br/dgcom/salvador/ensino/cursos/apresentacao>. Acesso em: 22 jul. 2020.

______. Resolução CONSUP s/nº, de 2019 – **Projeto Pedagógico do Curso de Eletrônica**. PPC–2019. Disponível em:<https://portal.ifba.edu.br/dgcom/salvador/ensino/cursos/apresentacao>. Acesso em: 22 jul. 2020.

______. Resolução CONSUP s/nº, de 2019 – **Projeto Pedagógico do Curso de Eletrotécnica**. PPC–2019. Disponível em:<https://portal.ifba.edu.br/dgcom/salvador/ensino/cursos/apresentacao>. Acesso em: 22 jul. 2020.

______. Resolução CONSUP s/nº, de 2019 – **Projeto Pedagógico do Curso de Mecânica**. PPC–2019. Disponível em:<https://portal.ifba.edu.br/dgcom/salvador/ensino/cursos/apresentacao>. Acesso em: 22 jul. 2020.

______. Resolução CONSUP s/nº, de 2019 – **Projeto Pedagógico do Curso de Geologia**. PPC–2019. Disponível em: <https://portal.ifba.edu.br/dgcom/salvador/ensino/cursos/apresentacao>. Acesso em: 22 jul. 2020.

______. Resolução CONSUP s/nº, de 2019 – **Projeto Pedagógico do Curso de Refrigeração e Climatização**. PPC–2019. Disponível em: <https://portal.ifba.edu.br/dgcom/salvador/ensino/cursos/apresentacao>. Acesso em: 22 jul. 2020.

______. Resolução CONSUP s/nº, de 2019 – **Projeto Pedagógico do Curso de Química**. PPC–2019. Disponível em: <https://portal.ifba.edu.br/dgcom/salvador/ensino/cursos/apresentacao>. Acesso em: 22 jul. 2020.

BROUSSEAU, G. **Introdução ao estudo das situações didáticas**: conteúdos e métodos de ensino. São Paulo: Ática, 2008.

BUZAN, Tony. **Mapas Mentais**. Tradução de Paulo Polzonoff Jr. Rio de Janeiro: Sextante, 2009.

CAMBRIDGE DICTIONARY. **Acessibilidade**. Disponível em:< https://dictionary.cambridge.org/pt/dicionario/portugues-ingles/acessibilidadeCambridge University Press 2019>. Acesso em: 24 out. 2019.

CAMPOS, Márcia Azevedo. & FARIAS, Luiz Márcio Santos. (2020). A educação matemática e o ensino de álgebra na perspectiva de desenvolvimento do pensamento algébrico. **Revista Binacional Brasil-Argentina: Diálogo Entre As Ciências**, v. *9,n. 1*, p. 167-188, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.22481/rbba.v9i1.6506>. Acesso em: 24 nov. 2020.

CAVALCANTI, Josélia França de Holanda; CARVALHO, Edmo Fernandes; FARIAS, Luiz Márcio Santos. **Praxeologias matemáticas a partir de situações didáticas propostas por meio de mídias digitais.** XII Encontro Nacional de Educação Matemática (XII ENEM) São Paulo - SP, Brasil – 13 a 16 de julho de 2016. Disponível em: <http://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/7691_3648_ID.pdf >. Acesso em: 20 ago. 2019.

CULTURA SURDA   Disponível em:<https://culturasurda.net/curtas-animacoes/>. Acesso em: 01 dez. 2019.

CHEVALLARD, Yves; BOSCH, Marianna; GASCÓN, Josep. **Estudar Matemáticas:** o elo perdido entre o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2001.

CHEVALLARD, Yves. **Approche anthropologique du rapport au savoir et didactique des mathématiques.** Comunicação nas 3ª Jornadas de Estudo Franco-Quebec (René-Descartes University Paris 5, 17-18 de junho de 2002). Publicado em S. Maury S. & M. Caillot (eds), *Rapport au savoir et didactiques* , Éditions Fabert, Paris, 2003, p. 81-104.

______. **Analyse des pratiques enseignantes et didactique des mathématiques: l'approche anthropologique**. Curso ministrado na Summer University *Analysis of* Teaching Practices and Mathematics Didactics , La Rochelle, de 4 a 11 de julho de 1998; apareceu nos anais desta universidade de verão, IREM de Clermont-Ferrand, 1998, p. 91-120.

______. **Esquisse d'ne théorie formelle du didactique.** Comunicação no *Primeiro Colóquio franco-alemão sobre didática da matemática e da informática* (CIRM, Marselha, 16-21 de novembro de 1986). Publicado *em* C. Laborde (ed.), *Actes* , La Pensée sauvage, Grenoble, 1988, pp. 97-106.

______. **Introduction à la théorie anthropologique du didactique / Introdução à teoria antropológica do didático**. Slides bilíngue: Francês/ português. 2011.

________. **La matemática en la escuela:** por una revolución epistemológica y didáctica. Buenos Aires: Libros del Zorzal, 2013.

______. (2009a) **La notion de PER: problémes et avancées**. Texto de uma apresentação apresentada à IUFM de Toulouse. Disponível em http://yves .chevallard .free .fr/spip/spip/article .php3?id article= 161

______. (2009b) **La notion d'ingénierie didactique, un concept à refender. Questionnement et éléments de réponse à partir de la TAD**. 15e école d'été de didactique des mathématiques, p. 16-23.

______. (2009c) **La TAD face au professeur de mathématiques**.. Disponível em: <http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/article.php3?id_article=162>. Acesso em: 14 maio de 2018.

______. **La transposition didactique: du savoir savant au savoir enseigné**. La Pensée Sauvage Éditions: Grenoble, 1991.

______. L'analyse des pratiques enseignantes en Théorie Anthropologie Didactique. In: **Recherches en Didactiques des Mathématiques**, 1999. p. 221-266, Août de 1999

______. **Un concept en émergence : la dialectique des médias et des milieux**. mars 2007. In: Séminaire national de didactique des mathématiques, 2007. **Anais...** Paris: ARDM et IREM, 2007. p. 344-366.

______. **Ostensifs et non-ostensifs dans l'activité mathématique**. França, 1994. Disponível em: <http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/article.php3?id_article=125>. Acesso em: 20 de outubro de 2018.

CHEVALLARD, Y. **La matemática en la escuela:** por una revolución epistemológica y didáctica. Buenos Aires: Libros del Zorzal, 2013b.

COSTA, Walber Christiano Lima da; SILVEIRA, Marisa Rosâni Abreu da. Desafios da comunicação no ensino de matemática para alunos surdos. **BoEM**, v. 2, n. 2, p. 72-87, jan./jun. 2014.

DAVOGLIO, Tárcia Rita; SANTOS, Bettina Steren dos. Motivação docente: reflexões acerca do construto. **Avaliação**, Campinas; Sorocaba, SP, v. 22, n. 03, p. 772-792, nov. 2017.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **A transdisciplinaridade como uma resposta à sustentabilidade**. Terceiro incluído ISSN 2237-079X NUPEAT–IESA–UFG, v.1, n.1, jan./jun, 2011, p.1–13, Artigo 1. DOI 10.5216/teri.v1i1.14393

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação para uma sociedade em transição.** 2. ed. Rio Grande do Norte: EDUFRN, 2011

Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa Michaelis. **Definição de Acessibilidade**. 2019. Disponível em:<https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/acessibilidade/>. Acesso em: 24 out. 2019.

Dicionário de Sinônimos online. **Acessibilidade**. Disponível em:<https://www.sinonimos.com.br/acessibilidade/>. Acesso em: 24 out. 2019.

Dicionário UNESP do português contemporâneo. **Acessibilidade**. Disponível em:<https://books.google.com.br>. books. Francisco da Silva Borba - 2004 - Portuguese language. Acesso em: 24 out. 2019.

DIOP, Cheikh Anta. Origem dos antigos egípcios. In: MOKHTAR, Gamal. (Ed.). **A África Antiga 2**. ed. rev. Brasília: Unesco, 2010.

DORIER, Jean-Luc. Aperçu de L'histoire de la Didactique des Mathématiques Francophone. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 7, n. temático, p. 365-379, 2014.

EL -NADOURY, Rashid. Com colaboração de VERCOUTTER, J. O legado do Egito faraônico. In: MOKHTAR, Gamal. (Ed.). **A África Antiga 2**. ed. rev. Brasília: Unesco, 2010.

ESTATUTO da Pessoa com Deficiência. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Disponível em:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm#art11>. Acesso em: 20 ago. 2018.

EVES, Howard. **Introdução à história da matemática**. Tradução de Hygino H. Domingues. 5 ed. Campinas: Editora da Unicamp, 2011.

FERNANDES TEIXEIRA, Bartira. **Surdos e ouvintes juntos no espaço escolar: o processo de construção do número**. Dissertação de Mestrado. UFBA. Salvador-Bahia, 2019. 136 f.

FERNANDES, Solange; HEALY, Lulu: **Expressando generalizações em LIBRAS: Álgebra nas mãos de aprendizes surdos**. **Cad. Cedes**, Campinas, v. 33, n. 91, p. 349-368, set.-dez. 2013.

FIORENTINI, Dario. MIORIM, Maria Ângela. MIGUEL, Antonio. A contribuição para repensar... a educação algébrica elementar. **Pro-Posições**, Campinas, SP, v. 4, n. 1, p. 78–91, 2016. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/proposic/article/view/8644384>. Acesso em: 25 abr. 2021.

FOULQUIÉ, Paul, **Dialética**. Gráfica Europan, 1979, p. 9.

FONSECA, Maria Rachel Fróes da. **Collegio Nacional para surdos de ambos os sexos**. Dicionário Histórico-Biográfico das Ciências da Saúde no Brasil (1832-1930), Casa de Oswaldo Cruz / Fiocruz – Disponível em: <http://www.dichistoriasaude.coc.fiocruz.br/iah/pt/verbetes/collnacsur.htm>. Acesso em: 05 jun. 2020.

FORDE, Gustavo Henrique Araújo, 1970- F699p. **A presença africana no ensino de matemática: análise dialogadas entre história, etnocentrismo e educação.** 2008. 273 f.

GASCÓN, Josep. Las tres dimensiones fundamentales de un problema didáctico. El caso del álgebra elemental. **Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa - Relime,** México, v.14 n.2, jul. 2011.

GARCIA, Vinícius Gaspar. **As pessoas com deficiência na história do Brasil.** 2011a. Disponível em:<http://www.bengalalegal.com/pcd-brasil>. Acesso em: 29 out. 2019.

GARCIA, Vinícius Gaspar. **As pessoas com deficiência na história do mundo.** 2011b. Disponível em:<http://www.bengalalegal.com/pcd-brasil>. Acesso em: 29 out. 2019.

GARCEZ, Liliane. **Entenda os mitos que afastam o brasil de ter uma escola inclusiva e melhor para todos**. 2019. Disponível em: <https://todospelaeducacao.org.br/noticias/os-mitos-que-afastam-o-brasil-de-ter-uma-escola-inclusiva-e-melhor-para-todos/>. Acesso em: 18 out. 2021.

GARDNER, Howard. **Inteligência - Um Conceito Reformulado.** São Paulo: Objetiva, 2000.

GERDES, Paulus. Tópicos Educacionais. **Ideias matemáticas originárias da África e a educação matemática no Brasil.** Centro Moçambicano de Pesquisa Etnomatemática. Recife, v. 18, n.1-2, jun./dez. 2012.

GIL, Marta. **Linha do tempo: leis, diretrizes e programas sobre Educação Especial**. Disponível em:<https://www.inclusive.org.br/arquivos/30480>. Acesso em: 29 set. 2019.

GONÇALVES, Radaí Cleria Felipe. **O silêncio eloquente: a gênese do Imperial Instituto de Surdos-Mudos no século XIX (1856-1896).** Dissertação (Mestrado em Educação), Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2015. Disponível em:<https://pt.slideshare.net/radaipba/o-silncio-eloquente-a-gnese-do-imperial-instituto-de-surdosmudos-no-sculo-xix18561896>. Acesso em: 20 ago. 2019.

GONÇALVES, H. B.; FESTA, P. S. V. Metodologia do professor no ensino de alunos surdos. **Ensaios pedagógicos Revista Eletrônica do Curso de Pedagogia das Faculdades OPET,** dez. 2013.

GRASSI, Dayse. ZANONI, Graziely Grassi & VALENTIN, Silvana Mendonça Lopes. Língua Brasileira de Sinais: Aspectos linguísticos e culturais. **Revista Trama** - v. 7, n. 14, p. 57 - 68, 2º Semestre, 2011.

GUGEL, Maria Aparecida. **A pessoa com deficiência e sua relação com a história da humanidade**. (s/d). Disponível em:<http://www.ampid.org.br/ampid/Artigos/PD_Historia.php>. Acesso em: 07 out. 2018.

HARRIS, J. E. A diáspora africana no Antigo e no Novo Mundo. In: OGOT, B. A. (Ed.). **África do século XVI ao século XVIII**. 2. ed. rev. Brasília: Unesco, 2010.

HERRERA, Susana Huet. Datos Biográficos del prof. Eduardo Huet Merlo (1822-1882). Cuernavaca, Morelos, 2001. *Apud* JULLIAN M., C.G. **Génesis de la comunidad silente en México. La Escuela Nacional de Sordomudos (1867 a 1886).** Tesis (Licenciado en Historia), México, UNAM, 2002. Disponível em: <http://www.cultura-sorda.org/wp-content/uploads/2015/06/Tesis_Jullian_20011.pdf>. Acesso em: 05 un. 2020.

HRBEK, Ivan. A África no contexto da história mundial. In: FASI, M. E. (Ed.). **África do século VII ao século XI**. 2. ed. rev. Brasília: Unesco, 2010.

IANNI, Octavio. **Dialética e capitalismo**: ensaio sobre o pensamento de Marx. Petrópolis: Vozes, 1982.

IEZZI, Gelson. DOLCE, Osvaldo. DEGENSZAJN, David. PÉRIGO, Roberto. ALMEIDA, Nilze de. **Matemática: Ciência e aplicações**. Volume 1: Ensino médio. 7 ed.. São Paulo: Saraiva, 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (**IBGE**). Comissão Nacional de Classificação (CONCLA), 2022. Disponível em: <https://cnae.ibge.gov.br/en/component/content/article/95-7a12/7a12-vamos-conhecer-o-brasil/nosso-povo/16066-pessoas-com-deficiencia.html>. Acesso em: 03 n. 2022.

INSTITUTO NACIONAL DE EDUCAÇÃO DE SURDOS. **Conheça o INES**. Disponível em: <http://ines.gov.br/conheca-o-ines>. Acesso em: 16 mr. 2019.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (**INEP**). Censo da Educação Superior 2019. Disponível em:< https://download.inep.gov.br/educacao_superior/censo_superior/documentos/2020/Apresentacao_Censo_da_Educacao_Superior_2019.pdf>. Acesso em: 13 go. 2020.

KNIGHT, F. W.; TALIB, Y. A.; CURTIN, P. D. A diáspora africana. In: AJAYI, J. F. A. (Ed.). **África do século XIX à década de 1880**. 2. ed. rev. Brasília: Unesco, 2010.

KONDER, Leandro. **O que é dialética**. São Paulo: Editora Brasiliense, 2008. 6ª reimpressão da 28ª ed. de 1981. (Coleção Primeiros Passos; 23)

LEI Nº 10.098, DE 19 DE DEZEMBRO DE 2000. Disponível em:<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2000/lei-10098-19-dezembro-2000-377651-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em: 26 out. 2019.

MAZRUI, Ali A. ADE AJAYI, J. F. ADU BOAHEN, A. e TSHIBANGU, Tshishiku. Tendências da filosofia e da ciência na África. In: MAZRUI, A. A.; WONDJI, C. (Ed.). **A África desde 1935**. 2. ed. rev. Brasília: Unesco, 2010.

MAUAD, Pedro. **O ponto de vista da dialética: Filosofia e Ciência em Hegel.** 2021. Disponível em: <https://lavrapalavra.com/2021/05/26/o-ponto-de-vista-da-dialetica-filosofia-e-ciencia-em-hegel/>. Acesso em: 25 go 2021.

MIRANDA, Alessandra Maraísa. MIR, Angélica Galvani. REGAZOLI, Elisangela. CARDOSO, Suzemara. SILVA, Valéria Freitas da. **Leitura e escrita: Uma abordagem histórico-cultural**. 2002. Disponível em:< http://www.lite.fe.unicamp.br/papet/2002/ep127/leitura.htm.> Acesso em: 07 et. 2021.

MIRANDA, Silvana Maria de. Et al. .Sistema nervoso e órgãos dos sentidos / – 3. ed. – Criciúma, SC: UNESC, 2019. 11 p. Aprendizagem Baseada em Problemas ; v. 6). Disponível em: <http://repositorio.unesc.net/bitstream/1/7339/1/modulo6_3_2019.pdf>. Acesso em: 18 set. 2021.

MOKHTAR, Gamal. Origem dos antigos egípcios. In: MOKHTAR, Gamal. (Ed.). **A África Antiga 2.** ed. rev. Brasília: Unesco, 2010.

MOURA, Maria Auxiliadora Lage. **Investigando padrões em P.A e P.G.** Artigo apresentado no IX Encontro Nacional de Educação Matemática. Julho de 2007. Disponível em: <http://www.sbembrasil.org.br/files/ix_enem/Minicurso/Trabalhos/MC37297120634T.doc.> Acesso em: 27 jan. 2017.

NUNES. Sylvia da Silveira, SAIA. Ana Lúcia, SILVA, Larissa Jorge, MIMESSI, Soraya D'Angelo. Surdez e educação: escolas inclusivas e/ou bilíngues? **Revista Quadrimestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional**, São Paulo, v. 19, n. 3, p. 537-545, set./dez. 2015.

O CONCEITO de Acessibilidade Disponível em:<http://www.crpg.pt/estudosProjectos/temasreferencia/acessibilidades/Paginas/oqueeaacessibilidade.aspx>. Acesso em: 26 out. 2019.

OLIVEIRA, Lilian Carla de. **Acessibilidade é mais do que rebaixar calçadas**. Disponível: < https://www.conjur.com.br/2009-jun-05/direito-acesso-deficientes-complexa-abaixar-calcadas>. Acesso em: 09 jan. 2018.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência**, aprovada pela Assembleia Geral da ONU em dezembro de 2006. Disponível em <https://ampid.org.br/site2020/onu-pessoa-deficiencia/#deficiencia>. Acesso em: 18 ago. 2018.

PEINADO, Maria Rita Sefrian de Souza. O ensino do *trivium* e do *quadrivium*, a linguagem e a história na proposta de educação agostiniana. **Imagens da Educação**, v. 2, n. 1, p. 1-10, 2012.

PICCINI, Leandro. **Como seu cérebro aprende?** 2015. Disponível em:<http://estudareaprender.com/como-seu-cerebro-aprende/>. Acesso em: 29 maio 2018.

PINTO, Maria da Graça L. Castro. Dos construtos teóricos para as aplicações: o professor como um dos mediadores. **Revista de Estudos Linguísticos da Univerdade do Porto** - v. 6, n. 1, p.93-123, 2011.

ROAZZI, Antonio. O desenvolvimento individual, o contexto social e a prática de pesquisa. **Revista: Psicologia, Ciência e Profissão** (pp.27-33). Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1414-98931987000200012>> Acesso em: 29 ago. 2021.

ROQUE, Tatiana. **História da matemática: Uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas**. Rio de Janeiro: Zahar, 2012. 512 p.

RUIZ-MUNZÓN, Noemí. BOSCH, Marianna. GÁSCON, Josep. Un modèle épistémologique de référence pour la recherche sur l'algèbre élémentaire. **Nouveaux cahiers de la recherche en éducation**, v. 22, n. 1, p. 123-144, 2020. Disponível em: <https://id.erudit.org/iderudit/1070027ar>. Acesso em: 19 maio 2021.

SANTOS, Eliane Costa. **Os tecidos de Gana como atividade escolar: Uma intervenção Etnomatemática para a sala de aula**. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática. PUC-SP. 160f. 2008.

SANTOS, Maiara Brenda Jesus. **Uma proposta de sequência didática para um ensino de matemática cidadão**. Monografia de Graduação em Licenciatura em Matemática. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia. Salvador: IFBA, 2017.

SASSAKI, Romeu Kazumi. **Acessibilidade: Uma chave para a inclusão social**. 2004. Disponível em:<http://www.ame-sp.org.br/site/index.php?option=com_content&view=article&id=210:acessibilidade-uma-chave-para-a-inclusao-social&catid=5:acessibilidade>. Acesso em: 27 out. 2019.

SASSAKI, Romeu Kazumi. **O Conceito de Acessibilidade.** Disponível em:<http://www.bengalalegal.com/romeusassaki>. Postado em 05/06/2006. Acesso em: 27 out. 2019.

SASSAKI, Romeu Kazumi. **Romeu Sassaki: Os anos pós-2010 serão dramaticamente decisivos**. 2010. Disponível em:<https://www.deficienteciente.com.br/romeu-sassaki-os-anos-pos-2010-serao.html>. Acesso em: 27 out. 2019.

SASSAKI, Romeu Kazumi. **Terminologia sobre deficiência na era da inclusão**. **Revista Nacional de Reabilitação**, São Paulo, v. 5, n. 24, p. 6-9, jan./fev. 2002.

SASSAKI, Romeu Kazumi. **Terminologias utilizadas na legislação brasileira referentes à pessoa com deficiência e aos tipos de deficiência.** 2018. Disponível em: < https://www.portalacesse.com/termos-utilizados-na-legislacao-brasileira-referentes-a-pessoa-com-deficiencia-e-aos-tipos-de-deficiencia/>. Acesso em: 27 out. 2019.

SOYINKA, Wole. As artes na África durante a dominação colonial. *In*: BOAHEN, A. A. (Ed.). **A África sob dominação colonial**: 1880-1935. 2. ed. rev. Brasília: Unesco, 2010.

SILVA FILHO, Waldomiro José. **Em busca do diálogo entre as ciências**. A professora Fabiana Dultra Britto entrevista o professor de Filosofia. Periódico da UFBA: Diálogos possíveis. Edição de 5 de Maio de 2015. Disponível em: <https://www.investigacoesfilosoficas.com/dialogos-possiveis-em-busca-do-dialogo-entre-as-ciencias/>. Acesso em: 25 ago. 2021.

SKLIAR, Carlos Bernardo/ MASSONE, Maria Ignacia e VIENBERG, Silvana. **El acceso de los niños sordos al bilingüismo y al biculturalismo**. 1995. Disponível em: <http://www.cultura-sorda.eu>. Acesso em: 14 jan. 2018.

SILVÉRIO, Valter Roberto. **Síntese da coleção História Geral da África: Pré-história ao século XVI.** Coordenação de Valter Roberto Silvério e autoria de Maria Corina Rocha, Mariana Blanco Rincón, Muryatan Santana Barbosa. – Brasília: UNESCO, MEC, UFSCar, 2013. 744 p.

SILVÉRIO, Valter Roberto. **Síntese da coleção História Geral da África: século XVI ao século XX** / coordenação de Valter Roberto Silvério e autoria de Maria Corina Rocha e Muryatan Santana Barbosa. – Brasília: UNESCO, MEC, UFSCar, 2013. 784 p.

SUTTON, J. A pré-história da África oriental. *In*: KI-ZERBO, J. (Ed.). **Metodologia e pré-história da África**. 2. ed. rev. Brasília: Unesco, 2010

TALBI, Mohamed. A expansão da civilização magrebina: seu impacto sobre a civilização ocidental. In: NIANE, D. T. (Ed.). **África do século XII ao século XVI**. 2. ed. rev. Brasília: Unesco, 2010.

TELLES, Rosinalda Aurora de Mello. A Aritmética e a álgebra na matemática escolar. **Educação Matemática em Revista**, São Paulo: SBEM, ano 11, n. 16, p. 8 -15, maio 2004.

TIPOS DE ACESSIBILIDADE. (s/d) Disponível em:<https://www.institutoinclusaobrasil.com.br/tipos-de-acessibilidade/>. Acesso em: 22 set. 2018.

TODOS PELA EDUCAÇÃO. **Educação inclusiva: conheça o histórico da legislação sobre inclusão.** Disponível em:<https://www.todospelaeducacao.org.br/conteudo/conheca-o-historico-da-legislacao-sobre-inclusao>. Acesso em: 29 set. 2019.

TSHIBANGU, Tshishiku. ADE AJAYI, J. F. e SANNEH, Lemim. Religião e evolução social. *In*: MAZRUI, A. A.; WONDJI, C. (Ed.). **A África desde 1935**. 2. ed. rev. Brasília: Unesco, 2010.

TSUTSUI, Priscila Fialho. **O novo conceito de pessoa com deficiência.** 2014. Disponível em: **<**https://www.conteudojuridico.com.br/consulta/Artigos/38739/o-novo-conceito-de-pessoa-com-deficiencia>. Acesso em: 09 nov. 2019.

UNESCO, Brasília. **Os desafios do ensino de matemática na educação básica**. São Carlos: EdUFSCar, 2016. 114 p.

VASCONCELOS, M. de C. A experiência no ensino e aprendizagem matemática para alunos surdos. **Anais** do X Encontro Nacional de Educação Matemática. Tema: Educação Matemática, Cultura e Diversidade, Salvador – BA, 7 a 9 de Julho de 2010._Disponível em:<http://www.lematec.net.br/CDS/ENEM10/artigos/MR/MR15_Vasconcelos.pdf>. Acesso em: 01 fev. 2018.

V Congresso latino-americano de educação bilíngue para surdos. Realizado em Porto Alegre/RS, no salão de atos da reitoria da UFRGS nos dias 20 a 24 de abril de 1999. Disponível em:<http://inclusao-jane.blogspot.com/2012/01/educacao-que-nos-surdos-queremos.html>. Acesso em: 02 fev. 2020.

VELÁSQUEZ-TORIBIO, Alan Miguel. OLIVEIRA, Marcos. Discutindo o modelo de Ptolomeu e sua equivalência com o modelo de Copérnico. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 42, 2020.

ZEN, Eliesér Toretta e SGARBI, Antonio Donizetti. O método dialético na história do pensamento filosófico ocidental. **Kínesis**, v. X, n. 22, p.79-96, jul. 2018.

ZUIN, Elenice de Souza Lodron. **Reminiscências do passado recente e da outrora de um matemático africano com o coração brasileiro: inúmeros laços**. São Paulo: PUCSP, 2004.Disponível em:<https://www.pucsp.br/pensamentomatematico/biosaddo/bio_saddo.htm>. Acesso em: 19 jul. 2021.

WAI -ANDAH, B. A África ocidental antes do século VII. *In*: MOKHTAR, Gamal. (Ed.). **A África Antiga.** 2. ed. rev. Brasília: Unesco, 2010.

WERNECK, C. **Acessibilidade**. 2004. Disponível em:<https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/10500/10500_3.PDF>. Acesso em: 09 maio 2019.

APÊNDICE

I – Legenda das Perguntas e Respostas do PEPPI

Legenda das questões e respostas do PEP

Q_0 : ***Como prever a propagação de uma doença que se alastrou em escala mundial em, pelo menos, mais de dois continentes?***

- Q_{1G1}: Qual é a relação entre o coronavírus e a matemática?

R_{1G1}: Eu tô estudando alguns textos atuais e um deles foi em relação ao coronavírus e lá a curva não é exponencial. É a **curva de frequência e probabilidade**. Eles tentam diminuir através daquele pico né. eles chamam de K (*kapa*) o coeficiente de dispersão.

- Q_{1G2}: Depois que se alastrou, o que ainda é possível prever?

R_{1G2}: O nível de contágio, prever nível de gravidade, estabilidade da doença, pico da doença.

- Q_{2G2}: Depois de alastrada não cabe agora fazer estudos sobre a doença?

R_{2G2}: Sim, as pesquisas indicarão caminhos e possibilidades de cura

✔ Q_{3G2}:É possível prever a doença em outros continentes por meio de modelos matemáticos, baseados nas ocorrências anteriores?

R_{3G2}: Sim, os modelos podem orientar para criação de novos modelos e orientar caso ocorram comportamentos com padrões parecidos

✔ Q_{1G3}: O Coronavírus foi um surto global?

R_{1G3}: Eu acho que pelo tempo, deve ter sido muito rápido, porque de novembro até março que começamos a passar por isso tudo. Sim, deve ter sido um surto Global sim.

✔ Q_{2G3}: O que é um surto global?

✔ Q_{3G3}: O comportamento dessa contaminação seria um **modelo de uma PG**?

R_{3G3}: Estudos realizados tratam a mais recente pandemia do coronavírus como uma curva probabilística, curva de GAUSS. Sendo representada por K.X (sendo K uma constante, X uma variável)

Q_1: De que forma é possível prever uma doença em outros continentes, por meio de modelos matemáticos, baseados nas ocorrências anteriores?

- Q_{2G1}: Como entender a forma de prever uma doença?

R_{2G1}: Primeira coisa para mim (D_4) é ter exatamente isso, né: diferenciar uma previsão de um comportamento real. Uma coisa é você prever uma possibilidade de acontecer, outra coisa é o comportamento real. Os estudos que a gente tem aqui são estudos de casos reais já

$R_{2'G1}$[117]: Eu acho que para mim (E_2), a gente tem que conhecer né? O lugar, a gente não pode formar uma fórmula genérica que sirva para qualquer lugar. Tem que levar em consideração a localização geográfica, a condição socioeconômica da localidade, o índice

[117] $R_{2'G1}$:A questão 2 do G_1 teve duas respostas R_2 e $R_{2'}$

de desenvolvimento humano, o fluxo turístico, o fator climático, o fator econômico (países consumidores / fornecedores mundiais de produtos)

- Q_{4G2}: Quais as metodologias mais utilizadas para gerar um modelo matemático para previsão de doenças?

R_{4G2}: Uma relação que se estabelece entre eventos e dados numéricos de um determinado sistema

- Q_{5G2}: Quais os modelos mais comuns para se prever uma doença (neste caso o foco seria para doença que estivesse em análise)?

R_{5G2}: No caso de modelos matemáticos epidemiológicos, uma forma de representar as diversas informações em relação a uma doença, como por exemplo: taxa de infecção, nível de crescimento, etc.

- Q_{4G3}: Como as informações sobre **crescimento** de doenças previamente estudadas nos traz subsídios para estudar o **crescimento** da nova doença?

$R_{4G3:}$ Buscar um padrão de crescimento do número de contaminados ao dia e tentar construir um modelo matemático.

- Q_{5G3}: Qual a relação entre o número de infectados e o tempo transcorrido?

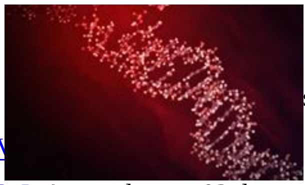
R_{5G3}: A pergunta sugere que façamos uma escala com uma relação de dependência entre o número de dias e o número de contaminados.

- Q_{6G3}: De que forma podemos construir um modelo que nos dê condições de prever futuras contaminações?

R_{6G3}: Com base em acontecimentos anteriores e na propagação de doenças semelhantes.

Q_2: Como as informações sobre crescimento de doença previamente estudadas nos traz subsídios para estudar o crescimento da nova doença?

- R_{Q2G1}: Vendo como é que se comporta diferente, de que maneira se comporta em cada um, a gente tenta encontrar um padrão. No vídeo[118] que assistimos fiquei assim me perguntando o que é que tinha a ver com o que a gente já tinha pesquisado nos outros, né? Eu vi que tinha padrões nas imagens (na colmeia das abelhas, no sequenciamento genético – nos prints do vídeo supracitado)



118 Geometria Sagrada – s. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=m9HJ11BJ do genoma. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=QD4fuVay3eI Acessados em 03 de novembro de 2020.

- R_{Q2G2}: Vamos tentar expressar em gráfico.

- R_{Q2G3}: Quando a gente coloca aquelas sequências numéricas a gente tem uma visão muito limitada da sequência, né? Aquele vídeo amplia a nossa visão sobre possibilidades de sequências e padrões, né? porque colocar só 1,2,3,4... ou 2,4,8,16,32... é tão pobrezinho né, existem tantas possibilidades de sequências, de imagens, né, de figuras da natureza, de objetos construídos pelos seres humanos, né, e isso traz uma contribuição tão assim visual [...]trabalhar sequências, interpretar, compreender como elas crescem ou decrescem, qual é o padrão que elas estão obedecendo, né, é isso.

- R'_{Q2G3}: Eu percebi a ligação do primeiro vídeo com o segundo e o assunto que a gente estava trabalhando nas 2 perguntas geradoras né na Q_0 e Q_1, quando chegou a parte de formar DNA, aqueles padrões, então sequência, padrão foi algo que ficou muito clara nos vídeos e essa questão da observação sabe, agora eu estou conseguindo ver um pouco da matemática naquela questão, que começou assim... meu Deus, o que que é isso, a Q_0, e é isso...

*Q_3: **Como descrever um padrão de uma sequência de figuras?***

- Q_{3G1}: Como notar uma lógica para o aparecimento dos próximos elementos?
  R_{3G1}: Respeitando a sequência inicial

- Q_{5G2}:Como descrever qual o padrão inicial de cada figura?
  R_{5G2}: Observando as regularidades existentes.

- Q_{7G3}: Como descobrir os próximos elementos?
  R_{7G3}: Buscando um padrão [...]para tentar construir um modelo matemático.

Q_4: ***Como a matemática é utilizada para prever propagação de doenças?***

- Q_{4G1}: Quais são os tipos de indicadores que possibilitam estimar o impacto que uma doença pode ter?
  R_{4G1}: Número básico de reprodução, intervalo serial, razão caso fatalidade.

- Q_{6G2}: Como a propagação está sendo associada nesse atual cenário de pandemia?

R_{6G2}: Propagação de doenças, vírus e informações, comparando três doenças Covid19, Gripe e Sarampo

- ✔ Q_{8G3}:Como é denominado o elemento que inicia a propagação de uma doença/vírus?
  R_{8G3}:Pessoas super contaminantes.

- ✔ Q_{9G3}: Considere que uma forma de contágio seja linear, na qual uma pessoa infectada no estágio inicial contamine outras pessoas, em uma taxa de propagação de 1,5. No estágio 5, quantas pessoas teriam se contaminado? Há como definir como será En?
  R_{9G3}: 1,5. n

Q_0: Como prever a propagação de uma doença que se alastrou em escala mundial em, pelo menos, mais de dois continentes?

- R_{0G1}: Pelo que analisamos nos textos estudados e nas discussões anteriores para prever a propagação de uma doença é necessário o mapeamento do seu comportamento, analisar de que maneira ela é passada para uma análise de dados.
  - R_{0G2}:Por um estudo que levará a uma fórmula considerando estatísticas que compreendem como a doença se comporta (reprodução da doença individualmente e coletivamente), cujo impacto da doença é baseado em valores como R0, SI e Rt que irão variar de acordo com fatores sociais, culturais e ambientais.
- ✔ R_{0G3}:Observando o crescimento do fator R0 do vírus observado.

R♥: Pelo que analisamos nos textos estudados, nos vídeos assistidos e nas discussões realizadas ao longo da experimentação, vimos que, para prever a propagação de uma doença é necessário o mapeamento do seu comportamento, analisar de que maneira ela é propagada. Assim, teremos que compreender como a doença se comporta (reprodução da doença individualmente e coletivamente), através dos valores dos indicadores, tais como R0, SI e Rt que irão variar de acordo com fatores sociais, culturais e ambientais.

Considerando tudo isso, será possível construir modelos matemáticos e estatísticos para prever a propagação de uma doença.

As situações que estudamos nos encontros, nos mostraram o quanto é importante estudar algo, por vários caminhos, sob diversos pontos de vista, mas sem esquecer que temos que encontrar resposta para aquela pergunta inicial. Isso faz com que fiquemos atentos que temos um objetivo a cumprir. A resposta pode não ser a melhor, mas foi a resposta que construímos, pelas escolhas que fizemos.