



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DA BAHIA
DOUTORADO MULTI-INSTITUCIONAL E
MULTIDISCIPLINAR EM DIFUSÃO DO CONHECIMENTO**

LINHA DE PESQUISA 2: DIFUSÃO DO CONHECIMENTO
Informação, Comunicação e Gestão

JOACIR SIMÕES FERREIRA

**ANÁLISE COGNITIVA DO FENÔMENO DA EVASÃO NO
CURSO DE LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO:
UMA PROPOSTA DE DIAGNÓSTICO PARA O IFBA CAMPUS SANTO AMARO**

**SALVADOR
2018**

JOACIR SIMÕES FERREIRA

**ANÁLISE COGNITIVA DO FENÔMENO DA EVASÃO NO
CURSO DE LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO:
UMA PROPOSTA DE DIAGNÓSTICO PARA O IFBA CAMPUS SANTO AMARO**

Tese apresentada ao Programa de Doutorado Multi-institucional e Multidisciplinar em Difusão do Conhecimento, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Difusão do Conhecimento.

Orientador: Prof. Dr. José Wellington Marinho de Aragão

SALVADOR
2018

SIBI/UFBA/Faculdade de Educação – Biblioteca Anísio Teixeira

Ferreira, Joacir Simões.

Análise cognitiva do fenômeno da evasão no curso de licenciatura em computação: uma proposta de diagnóstico para o IFBA Campus Santo Amaro. / Joacir Simões Ferreira. – 2019.

89 f. : il.

Orientador: Profº Dr. José Wellington Marinho de Aragão.

Tese (doutorado Multi-institucional e Multidisciplinar em Difusão do Conhecimento) – Universidade Federal da Bahia. Faculdade de Educação, Salvador, 2019.

1. Análise cognitiva. 2. Evasão escolar. 3. Sociedade da aprendizagem. 4. Computação. 5. Redes de computadores. 1. Aragão, José Wellington Marinho de. II. Universidade Federal da Bahia. Faculdade Educação. Programa de Doutorado Multi-institucional Multidisciplinar em Difusão do Conhecimento. III. Título.

CDD 006.68 - 23. ed.

JOACIR SIMÕES FERREIRA

**ANÁLISE COGNITIVA DO FENÔMENO DA EVASÃO NO
CURSO DE LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO:
UMA PROPOSTA DE DIAGNÓSTICO PARA O IFBA CAMPUS SANTO AMARO**

Tese apresentada ao Programa de Doutorado Multi-institucional e Multidisciplinar em Difusão do Conhecimento, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Difusão do Conhecimento.

Aprovada em 20/12/2018.

BANCA EXAMINADORA:

Álvaro José de Oliveira _____

Doutor em Difusão do Conhecimento pela Universidade Federal da Bahia, Brasil
Instituto Federal de Alagoas

José Wellington Marinho de Aragão _____

Doutor em Educação pela Universidade Federal da Bahia, Brasil
Universidade Federal da Bahia

Lanara Guimarães de Souza _____

Doutora em Educação pela Universidade Federal da Bahia, Brasil
Universidade Federal da Bahia

Leliana Santos de Sousa _____

Doutora em Ciências da Educação pela Université Vincennes Saint-Denis Paris 8, França
Universidade Estadual da Bahia

Márcio Luís Araújo Valença _____

Doutor em Modelagem Computacional pelo SENAI CIMATEC, Brasil
Instituto Federal da Bahia

Maria Inês Corrêa Marques _____

Doutora em Educação pela Universidade Federal da Bahia, Brasil
Universidade Federal da Bahia



PROGRAMA DE DOUTORADO MULTI-INSTITUCIONAL E MULTIDISCIPLINAR EM DIFUSÃO DO CONHECIMENTO

ATA DE DEFESA DE TESE DO DOUTORANDO JOACIR SIMÕES FERREIRA NO DOUTORADO MULTI-INSTITUCIONAL E MULTIDISCIPLINAR EM DIFUSÃO DO CONHECIMENTO

Ao vigésimo dia do mês de dezembro de dois mil e dezoito, às 14:00h, reuniu-se no Auditório II da FACED, UFBA, a Comissão Examinadora composta pelos Professores Doutores José Wellington Marinho de Aragão (Orientador), Lanara Guimarães de Souza, Leliana Santos de Sousa, Maria Inês Corrêa Marques, Márcio Luis Valença Araújo e Álvaro José de Oliveira, para julgar o trabalho intitulado “ **ANÁLISE DE EVASÃO NO CURSO DE LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO: UMA PROPOSTA DE DIAGNÓSTICO PARA O CAMPUS SANTO AMARO**”, de autoria de Joacir Simões Ferreira. Após a argüição e discussão, a Banca examinou, analisou e avaliou o referido trabalho, chegando à conclusão que este foi **APROVADO**. Nada mais havendo a ser tratado, esta Comissão Examinadora encerrou a reunião da qual eu lavrei a presente ATA, que após lida e achada conforme, vai assinada pelos presentes e encerrada por mim, José Wellington Marinho de Aragão .

Salvador, 20 de dezembro de 2018.

Comissão Examinadora:

Prof. Dr. José Wellington Marinho de Aragão (Orientador).....

Profa. Dra. Lanara Guimarães de Souza.....

Profa. Dra. Leliana Santos de Sousa.....

Profa. Dra. Maria Inês Corrêa Marques.....

Prof. Dr. Márcio Luis Valença Araújo.....

Prof. Dr. Álvaro José de Oliveira.....

Handwritten mark

AGRADECIMENTOS

A Deus e a todos os espíritos de luz por ter me dado força e coragem durante todo o processo de produção desta tese.

A minha esposa e filho queridos, pelo afeto, apoio e paciência durante as horas intermináveis em que me dedicava à pesquisa.

Ao Instituto Federal da Bahia, pelo apoio à realização da investigação.

Aos colegas pesquisadores do programa de doutorado e professores do DMMDC com quem tive o prazer de conviver e desenvolver minhas habilidades no campo da Análise Cognitiva.

Aos professores participantes da banca examinadora, por ter dedicado seu tempo na análise criteriosa do meu trabalho, sugerindo pertinentes e valiosas modificações no mesmo.

Muito especialmente a Profa. Teresinha Fróes Burnham e ao Prof. José Garcia Vivas, pelo conhecimento, sensibilidade, perspicácia e visão transformadora de mundo, os quais me apresentaram a Análise Cognitiva e a Redes Complexas, respectivamente.

Muito especialmente, ao amigo Prof. Márcio Luís Araújo Valença, pelos incentivos e apoio na condução do trabalho, e pelos diversos debates sobre redes complexas.

Muito especialmente e com enorme carinho e admiração, ao meu orientador, o Prof. José Wellington Marinho de Aragão, que sempre acreditou no meu potencial, sendo um farol de estímulo de vida.

RESUMO

A educação possui cada vez mais um importante papel como mediadora das transformações sociais no tocante a diversidade de problemas enfrentados pela sociedade, entretanto o fenômeno da evasão escolar torna-se cada vez mais um problema a ser considerado como fator crítico de sucesso nestas transformações. Este trabalho apresenta como tese, a utilização da metodologia de redes complexas a partir de dados e indicadores de índices de gestão, permite o diagnóstico do fenômeno da evasão. O problema de pesquisa estudado é: qual é a relação da evasão escolar com o caráter complexo dos agentes envolvidos? O trabalho partiu de duas hipóteses: deve existir relação entre a estrutura da grade curricular do curso no processo de evasão escolar, e a relação entre o caráter complexo dos agentes é um fator determinante para o processo de evasão do curso. O objetivo geral deste trabalho é avaliar a interdependência entre os agentes envolvidos no espaço de educação do curso de licenciatura em computação. Como metodologia, adotou-se a análise cognitiva através da pesquisa documental e da análise fenomenológica, como forma de avaliar a interdependência entre os agentes envolvidos no espaço de educação do curso de Licenciatura em Computação do IFBA *campus* Santo Amaro entre os anos de 2010 e 2018, visando fornecer um diagnóstico documental sobre os dados de evasão e suas causas. Como autores fundantes, foram usados BURNHAM (2012) para conceitos de análise cognitiva, FREIRE (1987,1996) e GATTI (2010) para conceitos de educação, MORIN (1999) para conceitos de complexidade, e BARABASI (2003) E STROGATZ (2001) para conceitos de redes complexas.

Palavras-chave: Análise cognitiva. Licenciatura em computação. Sistemas complexos. Evasão escolar.

ABSTRACT

Education has an increasingly important role as mediator of social transformations in relation to the diversity of problems faced by society, however, the phenomenon of school dropout is increasingly a problem to be considered as a critical success factor in these transformations. This work presents as thesis, the use of the methodology of complex networks from data and indicators of management indices, allows the diagnosis of the phenomenon of evasion. The research problem studied is: what is the relationship between school dropout and the complex nature of the agents involved? The work started from two hypotheses: there must be a relationship between the structure of the course curriculum in the school dropout process, and the relationship between the complex character of the agents is a determining factor for the course avoidance process. The general objective of this work is to evaluate the interdependence between the agents involved in the education space of the licenciatura course in computing. As a methodology, cognitive analysis was adopted through documentary research and phenomenological analysis, as a way to evaluate the interdependence among the agents involved in the education space of the Licenciatura course in Computing of the IFBA campus Santo Amaro between the years 2010 and 2018, in order to provide a documentary diagnosis on the evasion data and its causes. As a founding author, BURNHAM (2012) was used for concepts of cognitive analysis, FREIRE (1987,1996) and GATTI (2010) for concepts of education, MORIN (1999) for concepts of complexity, and BARABASI (2003) AND STROGATZ (2001) for complex network concepts.

Keywords: Cognitive analysis. Degree in computation. Complex systems. School dropout.

RESUMEN

La educación tiene cada vez más un importante papel como mediadora de las transformaciones sociales en cuanto a la diversidad de problemas enfrentados por la sociedad, sin embargo el fenómeno de la evasión escolar se vuelve cada vez más un problema a ser considerado como factor crítico de éxito en estas transformaciones. Este trabajo presenta como tesis, la utilización de la metodología de redes complejas a partir de datos e indicadores de índices de gestión, permite el diagnóstico del fenómeno de la evasión. El problema de investigación estudiado es: ¿cuál es la relación de la evasión escolar con el carácter complejo de los agentes involucrados? El trabajo partió de dos hipótesis: debe existir relación entre la estructura de la cuadrícula curricular del curso en el proceso de evasión escolar, y la relación entre el carácter complejo de los agentes es un factor determinante para el proceso de evasión del curso. El objetivo general de este trabajo es evaluar la interdependencia entre los agentes involucrados en el espacio de educación del curso de licenciatura en computación. Como metodología, se adoptó el análisis cognitivo a través de la investigación documental y del análisis fenomenológico, como forma de evaluar la interdependencia entre los agentes involucrados en el espacio de educación del curso de Licenciatura en Computación del IFBA campus Santo Amaro entre los años 2010 y 2018, con el fin de proporcionar un diagnóstico documental sobre los datos de evasión y sus causas. En el caso de los autores fundantes, se utilizaron BURNHAM (2012) para conceptos de análisis cognitivo, FREIRE (1987,1996) y GATTI (2010) para conceptos de educación, MORIN (1999) para conceptos de complejidad, y BARABASI (2003) E STROGATZ (2001) para conceptos de redes complejas.

Palabras clave: Análisis cognitivo. Licenciatura en computación. Sistemas complejos. Evasión escolar.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - O Hexágono Cognitivo	20
Figura 2 - Diagrama conceitual do campo ampliado das Ciências Cognitivas	20
Figura 3 - Desenho curricular de uma Licenciatura do IF	36
Quadro 1 - Competências e habilidades	42
Quadro 2 - Núcleo das disciplinas de formação básica (NBAS)	45
Quadro 3 - Núcleo das disciplinas de formação tecnológica (NTEC)	46
Quadro 4 - Núcleo das disciplinas de formação complementar (NCOM)	47
Quadro 5 - Núcleo das disciplinas de formação humanística (NHUM)	48
Quadro 6 - Núcleo das disciplinas optativas (NOPT)	49
Quadro 7 - Definições de evasão	50
Quadro 8 - Tipos de evasão	51
Figura 4 - Evasão escolar	52
Quadro 9 - Síntese da descrição de cada modelo	53
Quadro 10 - Síntese de teorias e modelos sobre a evasão em IES	54
Quadro 11 - Características de um sistema complexo	56
Figura 5 - Características das redes complexas	59
Figura 6 - Rede complexa livre de escala	61
Gráfico 1 - Evolução anual da taxa de evasão	67
Gráfico 2 - Perfil titulação docente do curso de Licenciatura em Computação do IFBA campus Santo Amaro em 2010	68
Gráfico 3 - Perfil titulação docente do curso de Licenciatura em Computação do IFBA campus Santo Amaro em 2017	69
Gráfico 4 - Alunos evadidos+jubilados+cancelados	70
Gráfico 5 - Evolução alunos evadidos+jubilados+cancelados	71
Gráfico 6 - Alunos evadidos X alunos ingressantes	72
Gráfico 7 - Distribuição dos alunos evadidos por sexo	72
Gráfico 8 - Distribuição dos alunos evadidos por origem escolar	73
Figura 7 - Rede de nós e arestas utilizando dados de alunos que evadiram em relação as disciplinas cursadas	74
Figura 8 - Rede Ego de nó ALG001 e suas arestas utilizando dados de alunos que evadiram em relação as disciplinas cursadas	75
Figura 9 - Rede Ego do nó LOG001 e suas arestas utilizando dados de alunos que evadiram em relação as disciplinas cursadas	76
Figura 10 - Rede de nós e arestas entre professores e disciplinas ao longo do período em estudo	77

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Evolução dos cursos de Licenciatura em Computação no Brasil	27
Tabela 2 - Estrutura curricular sugerida pelo documento do MEC (s/d): alguns cenários possíveis	37
Tabela 3 - IFBA Santo Amaro, núcleos de formação	44
Tabela 4 - Taxa de evasão anual	66
Tabela 5 - Evasão anual	67
Tabela 6 - Alunos evadidos	70
Tabela 7 - Alunos evadidos X alunos ingressantes	71
Tabela 8 - Professor X disciplina	78

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 BASE EPISTEMOLÓGICA E REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1 O processo de ensino-aprendizagem	15
2.2 Análise cognitiva	19
2.2.1 Trajetória da análise cognitiva no DMMDC/UFBA	21
2.3 As licenciaturas no Brasil	25
2.3.1 Formação docente e currículo para os cursos de licenciatura	29
2.4 O desenho curricular das licenciaturas dos Institutos Federais	34
2.5 As licenciaturas no IFBA	37
2.6 PPC da Licenciatura em Computação do IFBA campus Santo Amaro	39
2.7 Evasão escolar	49
2.8 Sistemas complexos	55
2.9 Redes complexas	58
3 MATERIAIS E MÉTODOS DE ANÁLISE	62
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	65
4.1 Sobre a evasão escolar no campus	66
4.1.1 Prováveis fatores motivadores da reprovação	73
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	79
REFERÊNCIAS	82
APÊNDICE A – A cidade de Santo Amaro	89

1 INTRODUÇÃO

A educação possui cada vez mais um importante papel como mediadora das transformações sociais no tocante a diversidade de problemas enfrentados pela sociedade, entretanto o fenômeno da evasão escolar torna-se cada vez mais um problema a ser considerado como fator crítico de sucesso nestas transformações. Neste contexto, a principal função do professor enquanto mediador na construção do conhecimento, defendidos no final do século XX por Piaget (1972), Vygotsky (1987), (1989) e outros estudiosos, passa a exigir neste início do século XXI, que este agente educacional apresente uma postura mais ativa de reflexão, autoavaliação e estudo constantes. Concordando com Freire (1996) "ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção."

Entretanto, o professor e o aluno não são os únicos elementos deste processo, tornando-se necessárias mudanças em outros agentes ativos do processo de educação (disciplinas e infraestrutura/gestão, por exemplo). No campo político, em dezembro de 1996, é publicada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB 9394/96), e alterações são propostas tanto para as instituições formadoras como para os cursos de formação de professores, exigindo a capacitação e atualização do profissional para o ensino superior, e definindo um período de transição para efetivação de sua implantação (BRASIL, 1996).

Como em todo processo de mudança e adaptação a um novo modelo os ajustes se fazem necessários. Gatti (2010, p.1) enfatiza que:

[...] mesmo com ajustes parciais em razão das novas diretrizes, verifica-se nas licenciaturas dos professores especialistas a prevalência da histórica ideia de oferecimento de formação com foco na área disciplinar específica, com pequeno espaço para a formação pedagógica.

No campo acadêmico, e diante deste cenário evidencia-se a necessidade e preocupação de capacitar e atualizar o profissional para o ensino superior, através de novas ações educativas, tendo em vista atender as exigências da LDB 9394/96. A lei de criação dos Institutos Federais (Lei nº 11.892/2008) estabelece como uma das finalidades previstas no art. 6º, inciso VI:

[...] qualificar-se como centro de referência no apoio à oferta do ensino de ciências nas instituições públicas de ensino, oferecendo capacitação técnica e atualização pedagógica aos docentes das redes públicas de ensino. (BRASIL, 2008, p. 4).

E entre os vários objetivos, apresenta no art. 7º, VI, “b”, [...] ministrar em nível de educação superior cursos de licenciatura, bem como programas especiais de formação pedagógica, com vistas na formação de professores para a educação básica, sobretudo nas áreas de ciências e Matemática, e para a educação profissional.

No campo estrutural, a criação do Curso de Licenciatura em Computação (LC) no IFBA Campus Santo Amaro surgiu como parte do processo de expansão do campus, além de atender o anseio da população de Santo Amaro e cidades circunvizinhas no sentido de ampliar a oferta de docentes para o ensino da computação e informática na Educação Básica. O Curso de Licenciatura em Computação do Campus Santo Amaro teve sua Portaria de Autorização através da Resolução nº 17 do Conselho Superior (CONSUP) em 14 de junho de 2010, iniciando sua primeira turma no segundo semestre de 2010 (BRASIL, 2010).

Um aspecto a ser considerado quando se pretende analisar esta modalidade de curso superior, é a retenção escolar ocorrida ao longo do processo, retenção esta que se torna um fator crítico de sucesso na medida em que pode ser percebida como um índice de qualidade do próprio curso. Entenda-se aqui, por evasão escolar, a situação do aluno que abandonou a escola ou reprovou em determinado ano ou semestre letivo, e que no ano ou semestre seguinte não efetuou a matrícula para dar continuidade aos estudos.

Considerando que a evasão escolar é um problema que tem atingido instituições de ensino em todos os níveis da educação, da básica à superior, segundo Cunha (2012), e diante do contexto acima, este trabalho tem como tese, a utilização da metodologia de redes complexas a partir de dados e indicadores de índices de gestão, permite o diagnóstico do fenômeno da evasão. O problema de pesquisa estudado é: **qual é a relação da evasão escolar com o caráter complexo dos agentes envolvidos?** O trabalho também partiu de duas hipóteses a saber: deve existir relação entre a estrutura da grade curricular do curso no processo de evasão escolar, e a relação entre o caráter complexo dos agentes é um fator determinante para o processo de evasão do curso.

O objetivo geral deste trabalho é avaliar a interdependência entre os agentes envolvidos no espaço de educação do curso de licenciatura em computação.

Como objetivos específicos temos:

- a) Identificar as variáveis relevantes, tais como, relações, conexões, laços sociais para entender as inter-relações entre os agentes envolvidos;
- b) utilizar as características dos sistemas complexos e redes sociais complexas, para entender a relação da evasão com o caráter complexo dos agentes envolvidos e as causas dos altos índices de evasão ocorridos no período estudado;
- c) gerar redes sociais dos agentes baseadas em rede ego, grau do nó e matriz de adjacências para, visualmente, contribuir com as análises.

O tema é atual porque a expansão da oferta e cursos de licenciatura nos Institutos Federais vem sendo bastante significativa a partir do início dos anos 2000, tendo sido intensificada com a expansão da rede federal de Educação Profissional desencadeada a partir de 2005. É relevante porque busca produzir conhecimentos sobre um fenômeno que está em evidência e cujo resultado poderá contribuir para aperfeiçoar o desenvolvimento do curso investigado.

A motivação deste trabalho, vem da vontade pessoal em pesquisar e entender o fenômeno da evasão discente no curso de licenciatura em computação, contribuindo para a diminuição do quantitativo de alunos que evadem do mesmo, aperfeiçoando o desenvolvimento do curso investigado. Esta vontade pessoal, nasce no desejo de retribuir a Instituição visto que o autor foi discente da mesma em 1996 (quando ainda era Escola Técnica Federal da Bahia - ETFBa) e hoje docente.

Na introdução é apresentada, de forma breve, a pesquisa e seu interesse. Em seguida são descritos os itens norteadores da pesquisa, como por exemplo, o problema e objetivos. No capítulo 2, é apresentada a base epistemológica da pesquisa e em seguida os marcos teóricos relativos ao processo de ensino-aprendizagem; as licenciaturas no Brasil; as licenciaturas no IFBA; o processo de evasão escolar; e sobre sistemas complexos e redes complexas. No capítulo 3, é demonstrada a metodologia do trabalho, onde é demonstrado o tipo de pesquisa quanto a sua natureza e abordagem, os procedimentos, o *locus* da pesquisa, o recorte temporal, e os instrumentos de coleta e os métodos de análise utilizados. No capítulo 4 são demonstrados os resultados e discussões, e no capítulo 5 as considerações finais. Logo após, são indicadas as referências utilizadas neste trabalho.

2 BASE EPISTEMOLÓGICA E REFERENCIAL TEÓRICO

Apesar dos Censos Educacionais realizados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP) apresentarem informações que demonstram que a maioria das escolas públicas já tem à sua disposição uma série de tecnologias, sejam nas áreas de comunicação, apoio pedagógico ou gestão educacional, infelizmente não existem dados confiáveis que permitam inferir e afirmar se estas tecnologias são utilizadas nas escolas brasileiras. Em especial na rede pública de ensino, e o mais agravante, se são usadas com o cunho pedagógico a que originalmente se propunham. O simples fato da presença destas tecnologias nas escolas, não garantam o uso adequado destas, necessitando urgentemente o (re)pensar do papel e do desenvolvimento dos dois outros pilares, que são as pessoas e os processos educacionais envolvidos.

Diante de toda esta realidade posta, muitos profissionais de educação ficam longe de dar o seu melhor e encontram-se tão sobrecarregados de trabalho que se limitam a passar para os alunos apenas os conteúdos do currículo ao invés de lhes darem uma formação (POMBO, 2000, p. 81). É necessário contrapor-se à abordagem tradicional do ensino, denominada por Freire (1987) de educação bancária, onde o autor faz uso da metáfora para expressar sua crítica às relações educacionais verticalizadas, nas quais o educador supostamente deposita o conhecimento na mente dos educandos.

A educação enquanto fenômeno humano complexo, tem múltiplas dimensões e pode, por isso, ser tratada a partir múltiplos pontos de vista, para além das diferentes organizações epistemológicas e estratificação dos saberes vigentes (MORIN, 1999).

Enquanto realidade em construção (ROLDÃO, 2005, p. 15), o campo epistemológico da educação possibilita à reflexão sobre questões e conhecimentos emergentes noutros campos de investigação, a exemplo do uso de conceitos inerentes no estudo de sistemas complexos, tal como caminho crítico percorrido por um determinado ator do processo, estudos estes pertencentes ao campo das Ciências Cognitivas.

Para Gonçalves (2012), as Ciências Cognitivas constituem um campo pluridisciplinar, onde convergem distintas aproximações ao estudo da cognição. O estudo sobre a cognição pode ser agrupado em diferentes categorias que correspondem a domínios de investigação dentro das Ciências Cognitivas e que incluem: a percepção, a memória, a aprendizagem, a linguagem, a inteligência, o raciocínio, a consciência, os

processos de atenção, a criatividade, o desenvolvimento, a ação e seus mecanismos, e as emoções.

Acreditando na proximidade teórica entre aprendizagem e ciências cognitivas, e acreditando que estes temas são essenciais a discussão sobre o fenômeno de evasão escolar nas próximas seções, descreve-se com mais detalhes alguns assuntos aqui abordados, servindo de lastro epistemológico para a pesquisa.

2.1 O processo de ensino-aprendizagem

Paulo Freire nos ensina a perceber a educação num sentido amplo, considerando a totalidade e a complexidade das dimensões política (enquanto ato político), epistemológica (enquanto concepção teórica) e estética (enquanto agente mobilizador da inteireza dos sujeitos envolvidos) (FREITAS, 2001).

As teorias da aprendizagem são estudadas e discutidas por inúmeros teóricos, tendo cada um elencado e definido os principais pontos a serem estudados para uma melhor compreensão do assunto. Bock, Furtado e Teixeira (2000) nos indica que os principais pontos abordados por estes estudiosos são: a natureza e os limites da aprendizagem; a participação dos aprendizes; e a motivação destes durante o processo.

Ogasawara (2009) explica que dentre os autores que estudaram a aprendizagem, aparecem Vygotsky e Skinner, teóricos pertencentes a abordagens diferentes da psicologia, e considerados opostos no que se refere às ideias que desenvolveram sobre o tema da aprendizagem. Enquanto Vygotsky baseou seus estudos com ênfase nas questões cognitivas e do desenvolvimento humano, o Skinner focou seu trabalho para o estudo do comportamento.

Não é o objetivo deste estudo, a análise do confronto ou semelhanças entre as ideias destes teóricos, mas sim conhecer conceitos sobre o processo de aprendizagem, e através do conhecimento e estudo destas ideias antagônicas, construir conceitos mais sólidos e abrangentes.

De acordo com as ideias de Skinner (2005), pode-se dizer que aprendizagem é uma mudança na probabilidade da resposta, devendo especificar as condições sob as quais ela acontece. A autora salienta ainda que o mesmo autor garante que a execução de um comportamento é essencial, mas não é isso que afirma a existência de uma aprendizagem. Assim, é necessário que se saiba a natureza do comportamento, bem como, entenda-se o seu processo de aquisição. A palavra chave

da teoria de Skinner é comportamento. Para ele, a aprendizagem concentra-se na capacidade de estimular ou reprimir comportamentos, desejáveis ou indesejáveis. O autor acredita que o sucesso da aprendizagem se dá através da repetição de comportamento e do controle das variáveis envolvidas no processo.

Esta metodologia é adotada em muitos cursos técnicos, especialistas e treinamentos ou em atividades que visam ensinar conteúdo e tarefas que se apoiam na memorização e fixação dos conhecimentos. Durante toda a carreira docente do autor desta tese, nos últimos 20 anos, foi observado (e algumas vezes praticada), o uso frequente desta metodologia em cursos técnicos da rede federal de ensino, em especial no Instituto Federal de Educação onde leciona.

Em relação aos conceitos de Vygotsky e observando Oliveira (1993, p. 57), aprendizagem é “o processo pelo qual o sujeito adquire informações, habilidades, atitudes, valores e etc. a partir do seu contato com a realidade, o meio ambiente e as outras pessoas.”

Para Magalhães (2011), na concepção vygotskyana o pensamento verbal não é uma forma de comportamento natural e inata, mas é determinado por um processo histórico-cultural e tem propriedades e leis específicas que não podem ser encontradas nas formas naturais de pensamento e fala. Uma vez admitido o caráter histórico do pensamento verbal, devemos considerá-lo sujeito a todas as premissas do materialismo histórico, que são válidas para qualquer fenômeno histórico na sociedade humana (VYGOTSKY, 1993 p. 44). Sendo o pensamento sujeito às interferências históricas às quais está o indivíduo submetido, entende-se que, o processo de aquisição da ortografia, a alfabetização e o uso autônomo da linguagem escrita são resultantes não apenas do processo pedagógico de ensino-aprendizagem propriamente dito, mas das relações subjacentes a este.

Desta forma, o papel do educador é fundamental, ele deve estruturar condições para ocorrência de interações docente, discente, e objeto de estudo, que levem à apropriação do conhecimento demandado.

Segundo Magalhães (2011), podemos analisar o processo de ensino-aprendizagem, segundo as abordagens abaixo descritas, a saber:

- a) na abordagem tradicional, o educador exerce o papel de mediador entre cada educando e os modelos culturais, o educador já traz o conteúdo pronto e o educando se limita passivamente a escutá-lo, a relação educador-educando é

vertical, sendo que o educador detém o poder decisório à metodologia, conteúdo, avaliação, forma de interação na aula. O educador é o agente e o educando o ouvinte. A avaliação é realizada predominantemente visando a exatidão da reprodução do conteúdo comunicado em sala de aula;

- b) segundo os behavioristas a aprendizagem é uma aquisição de comportamentos através de relações entre Ambiente e Comportamento, ocorridas numa história de contingências, estabelecendo uma relação funcional entre Ambiente e Comportamento. O indivíduo é visto como ativo em todo o processo; a aprendizagem é sinônimo de comportamento adquirido; o reforço é um dos principais motores da aprendizagem; a aprendizagem é vista como uma modelagem do comportamento;
- c) nas abordagens cognitivas, considera-se que o homem não pode ser considerado um ser passivo. Enfatiza a importância dos processos mentais no processo de aprendizagem, na forma como se percebe, seleciona, organiza e atribui significados aos objetos e acontecimentos. É um processo dinâmico, centrado nos processos cognitivos, em que temos: indivíduo-informação-codificação-recodificação-processamento-aprendizagem. O ensino consistirá em organização dos dados de experiências, de forma a promover um nível desejado de aprendizagem. Assim, cabe ao professor evitar rotina, fixação de respostas, hábitos, sua função consiste em provocar desequilíbrios, fazer desafios, deve orientar o educando a conceder-lhe ampla margem de autocontrole e autonomia, deve assumir o papel de investigador, pesquisador, orientador, coordenador, levando o educando a trabalhar o mais independentemente possível;
- d) na perspectiva humanista existe uma valorização do potencial humano assumindo-o como ponto de partida para a compreensão do processo de aprendizagem. Considera que as pessoas podem controlar seu próprio destino, possuem liberdade para agir e que o comportamento delas é consequência da escolha humana. Os princípios que regem tal abordagem são a autodireção e o valor da experiência no processo de aprendizagem. Preocuparam-se em tornar a aprendizagem significativa, valorizando a compreensão em detrimento da memorização tendo em conta, as características do sujeito, as suas experiências anteriores e as suas motivações. O indivíduo é visto como

responsável por decidir o que quer aprender; Aprendizagem é vista como algo espontâneo e misterioso;

- e) na abordagem social, as pessoas aprendem observando outras pessoas no interior do contexto social. Nessa abordagem a aprendizagem é em função da interação da pessoa com outras pessoas, sendo irrelevantes condições biológicas. O ser humano nasce como uma “tábua rasa”, sendo moldado pelo contato com a sociedade;
- f) na concepção vygotskyana o pensamento verbal não é uma forma de comportamento natural e inata, mas é determinado por um processo histórico-cultural e tem propriedades e leis específicas que não podem ser encontradas nas formas naturais de pensamento e fala. Uma vez admitido o caráter histórico do pensamento verbal, devemos considerá-lo sujeito a todas as premissas do materialismo histórico, que são válidas para qualquer fenômeno histórico na sociedade humana (VYGOTSKY, 1993, p. 44). Sendo o pensamento sujeito às interferências históricas às quais está o indivíduo submetido, entende-se que, o processo de aquisição da ortografia, a alfabetização e o uso autônomo da linguagem escrita são resultantes não apenas do processo pedagógico de ensino-aprendizagem propriamente dito, mas das relações subjacentes a isto.

A essência da razão de existir do professor/educador é a educação tomada em seu sentido integral. Não é mais concebível que professores e outros profissionais da área de educação, trabalhem apenas conteúdo específicos, aguardando que outro profissional ensine fundamentos de ética, solidariedade e verdade, pois esses valores e sua fixação são de responsabilidade de todos (ANTUNES, 2002, p. 108). Refletindo sobre o estado atual do processo ensino-aprendizagem, percebe-se um conjunto de ideias de diferentes correntes teóricas sobre a profundidade do binômio ensino e aprendizagem.

O processo de ensino-aprendizagem é uma integração dialética entre o instrutivo e o educativo que tem como propósito essencial contribuir para a formação integral da personalidade do aluno. Entenda-se como processo instrutivo, o processo pelo qual o indivíduo apropria-se de conhecimentos e habilidades tornando-o capaz de uma vez diante de uma situação problema, seja capaz de enfrentar e resolver os mesmos. O processo educativo por sua vez, é responsável pela formação de valores, que

identificam o homem como ser social, determinando de certo modo como este indivíduo utilizará os conhecimentos e habilidades adquiridos, de forma ética e moral. Enquanto autor desta tese bem como professor de computação do curso de licenciatura em computação estudado (durante 8 anos), vale dizer que o ato de ensinar nos coloca em cenários onde faz-se necessário a reflexão sobre a adoção de novas posturas e comportamentos. Estas novas atitudes são influenciadas pela evolução do modo de pensar, e tendo como base as mudanças nas diversas áreas do saber, que nos indica que a aprendizagem dos indivíduos está em toda parte e em todos os tempos, dentro de um sistema complexo. A complexidade indica que tudo se liga a tudo e, reciprocamente, numa rede relacional e interdependente. Ao mesmo tempo em que o indivíduo é autônomo, é dependente, numa circularidade que o singulariza e distingue simultaneamente.

2.2 Análise cognitiva

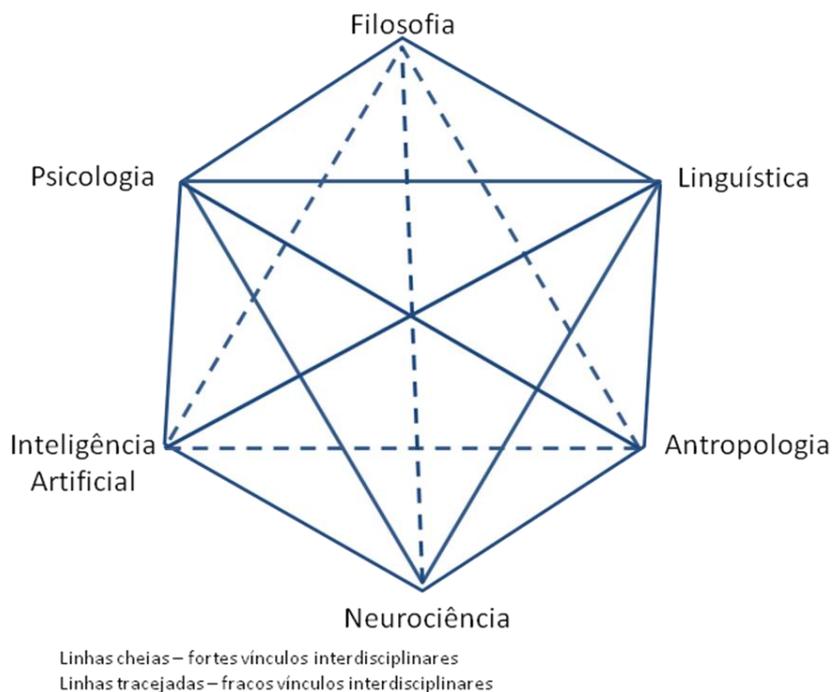
O termo Ciências Cognitivas surgiu como tal em 1956, a partir do Simpósio sobre Teoria da Informação realizado no *Massachusetts Institute of Technology* (GARDNER, 2003) e desde então outras disciplinas/ciências vão se incorporando às ciências cognitivas, na busca da compreensão do processo cognitivo.

De acordo com Mey (1992), a ciência cognitiva lida com o estudo sobre o que é o conhecimento, como ele pode ser representado e manipulado nas suas formas mais diversas. Gardner (1996, p. 19) considera-a como a "nova ciência da mente", descrevendo-a como:

Um esforço contemporâneo, com fundamentação empírica, para responder a questões epistemológicas de longa data – principalmente aquelas relativas à natureza do conhecimento, seus componentes, suas origens, seu desenvolvimento e seu emprego.

Gardner (2003) apresenta um hexágono desenvolvido pela Fundação Sloan (1978 apud GARDNER, 2003), o qual nos remete à interdisciplinaridade das Ciências cognitivas, com vínculos mais ou menos fortes entre Filosofia, Linguística, Antropologia, Neurociência, Inteligência Artificial e Psicologia.

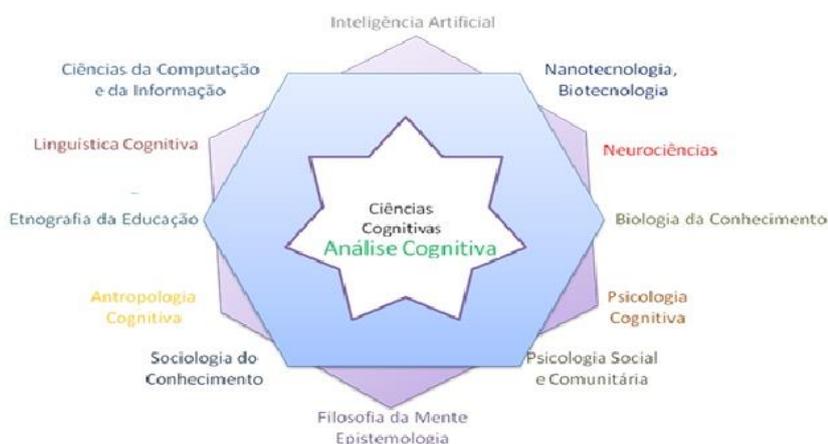
Figura 1 - O Hexágono Cognitivo



Fonte: SLOAN FOUNDATION, 1998 apud GARDNER, 2003.

Essas seis (06) integrantes das ciências cognitivas inicialmente propostas pela Fundação Sloan foram revisadas e acrescidas de outras disciplinas/campos de conhecimento, por Burnham (2012, p. 97) para uma abordagem “teórico-epistemológica que torne possível uma verdadeira abordagem inter/transdisciplinar, e multirreferencial das questões da cognição através da Análise Cognitiva.”

Figura 2 - Diagrama conceitual do campo ampliado das Ciências Cognitivas



Fonte: BURNHAM., 2012.

Nas últimas décadas as ciências cognitivas afirmaram-se como uma ponte de ligação entre as áreas que tratavam de análise cognitiva com as áreas que tratavam dos fenômenos psicobiológicos e suas interações com os comportamentos humanos e as suas relações histórico-culturais. Levando-se em consideração que anteriormente, na comunidade acadêmica, poucos acreditavam na seriedade do estudo da mente humana, ficando o assunto reservado aos filósofos, registram-se nos últimos anos, entretanto, várias pesquisas partindo da filosofia, especialmente da filosofia da mente, da filosofia da matemática e da filosofia da ciência; da psicologia, e com destaque para a psicologia cognitiva; da neurociência; da linguística; da ciência da computação e da inteligência artificial, da cultura, estudos estes com movimento convergente, dando origem a este novo campo altamente interdisciplinar.

Paralelamente, observa-se o uso da análise cognitiva como um referencial necessário à compreensão e ao entendimento de todo o processo de construção e difusão do conhecimento gerado pelas diversas áreas do conhecimento humano, análise esta muitas vezes usada de forma latente pelas ciências cognitivas anteriormente definidas.

A análise cognitiva é considerada por Burnhan (2012, p. 53) um campo complexo de trabalho com/sobre o conhecimento e seus imbricados processos de construção, organização, acervo, socialização, que incluem dimensões entretecidas de caráter teórico, epistemológico, metodológico, ontológico, axiológico, ético, estético, afetivo e autopoietico [...].

A análise cognitiva, enquanto nova área do conhecimento humano, é e deverá ser melhor compreendida com o aporte de estudos das áreas da transdisciplinaridade e da complexidade.

2.2.1 Trajetória da análise cognitiva no DMMDC/UFBA

A Universidade Federal da Bahia (UFBA) teve o seu embrião formado em 18 de fevereiro de 1808, com a instituição do primeiro curso superior do Brasil, a Escola de Cirurgia da Bahia, pelo Príncipe Regente Dom João. Posteriormente incorporou os cursos de Farmácia (1832) e Odontologia (1864), a Academia de Belas Artes (1877), Direito (1891) e Politécnica (1896) e, a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras em 1941. Em 1950, sob a liderança do Prof. Edgard Santos, primeiro reitor da UFBA, foi consolidado o processo de federalização e implantado a infra-estrutura física e de

pessoal, escrevendo o primeiro capítulo de uma universidade integrada: Artes, Letras, Humanidades e Ciências.

Em fevereiro de 1968, através do decreto nº 62.241, que reestruturou a Universidade Federal da Bahia segundo a Reforma Universitária, foi criada a Faculdade de Educação (FACED), como única unidade de ensino profissional e pesquisa aplicada que emergiu da antiga Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da UFBA.

Em toda a sua história, a UFBA sempre tem tido um papel preponderante na construção e socialização de conhecimento. Na FACED, muitos trabalhos científico-acadêmicos, foram e têm sido desenvolvidos ao longo de sua existência, promovendo a pesquisa internamente, bem como promovendo o intercâmbio com outras entidades de ensino e pesquisa, no Brasil e no Exterior.

Como resultado destas pesquisas mencionadas acima, a professora Teresinha Fróes Burnhan, e outros autores, lançaram em 2012, um livro intitulado *Análise cognitiva e espaços multirreferenciais de aprendizagem: currículo, educação à distância e gestão/difusão do conhecimento*. A obra é resultado das pesquisas, discussões e reflexões desenvolvidas pelo grupo de pesquisa Rede Cooperativa de Pesquisa e Intervenção em (In)formação, Currículo e Trabalho (REDPECT), da Faculdade de Educação da UFBA, e entre outros temas, apresentam discussões atuais sobre a educação contemporânea, como a análise cognitiva, perspectivando-a como um novo campo de conhecimento inter/transdisciplinar.

Burnhan (2012, p. 19), destaca cinco marcos significativos no contínuo processo de construção do conhecimento, na FACED, a saber:

- a) em 1982: Criação da primeira linha de pesquisa (Currículo: Essência e Contexto) no Programa de Pós-graduação em Educação. O diferencial foi a atuação efetiva como grupo integrado, trabalhando colaborativamente;
- b) em 1990: Institucionalização do Núcleo de Ensino, Pesquisa e Extensão em Currículo, Ciência e Tecnologia (NEPEC), primeiro núcleo de pesquisa da FACED que buscava integrar estas áreas;
- c) em 1997: Criação da Rede Cooperativa de Pesquisa e Intervenção em (In)formação, Currículo e Trabalho (REDPECT), extensão do NEPEC visando a ampliação da rede de pesquisa;
- d) em 2004: Criação da Rede Interativa de Pesquisa e Pós-Graduação em Conhecimento e Sociedade (RICS), como uma ampliação do REDPECT;

- e) em 2010: Criação do grupo de pesquisa em Conhecimento: Análise, Ontologia e Socialização (CAOS), a partir da redefinição das linhas de pesquisa da REDPECT.

A autora explica também, que os dois primeiros marcos iniciais, com a criação da primeira linha de pesquisa (Currículo: Essência e Contexto) no Programa de Pós-graduação em Educação e a institucionalização do Núcleo de Ensino, Pesquisa e Extensão em Currículo, Ciência e Tecnologia (NEPEC), tiveram a educação formal como foco, entendendo que o currículo escolar é o ente central na organização e distribuição das informações para o público frequentador da Escola, na sua construção de conhecimento pessoal, profissional e social.

Entretanto, segundo Burnhan (2012, p. 20):

[...] resultados dos estudos desenvolvidos àquela época, apontavam que, para uma vasta maioria das pessoas, o conhecimento aprendido em outros espaços sociais era mais significativos do que aqueles que construíam na escola; mais ainda, para uma grande parcela dessas pessoas, o conhecimento escolar não era considerado entre os mais importantes para as suas vidas.

Através destes resultados, encontrados em duas pesquisas, (Currículo, trabalho e construção do conhecimento: relação vivida no cotidiano da escola ou utopia de discurso acadêmico?) realizado pelo NEPEC, e (Os conhecimentos mais importantes para a minha vida), estudo desenvolvido com estudantes de Pedagogia, na disciplina Filosofia da Educação, ambas as pesquisas realizadas no período de 1990-1995. A autora relata ainda que, estes resultados foram gatilhos disparadores para a ampliação do campo empírico das pesquisas que se passou a realizar a partir de 1996 e, já em 1997, com a criação da REDPECT (3º marco) foi ainda mais expandido para diferentes espaços sociais que denotavam a intencionalidade do uso do conhecimento para a (in)formação dos seus atores. Tem-se então, diante destes fatos, a mudança do foco das investigações da autora e de sua equipe, denominando estes espaços sociais aqui descritos, como Espaços Multirreferenciais de Aprendizagem (EMA).

Segundo relatos dos autores, até aproximadamente o ano de 2001 as pesquisas eram direcionadas para os aspectos mais (in)formativos/educativos do trabalho com o conhecimento; entretanto, a partir dos resultados obtidos em dois trabalhos, a saber: Projetos Gestão do conhecimento no Nordeste Brasileiro: Espaço de produção do conhecimento e (in)formação de gestores? (2002-2006), e Gestão do Conhecimento no cenário brasileiro: Espaço de produção do conhecimento e (in)formação de

gestores? (2004-2007), a equipe sentiu a necessidade de dedicar maior atenção à espiral dos processos de trabalho com o conhecimento: produção, organização, acervação e difusão.

Com a crescente demanda de trabalho, ficou claro a necessidade de parceiros para investigar os diferentes processos da espiral dos processos de trabalho com o conhecimento, procurando agregar conhecimentos multi/interdisciplinares. A partir de 2002, pesquisadores da REDPECT/UFBA, do Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC) do Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT), UEFS, UNEB, IFBA, FVC e UFABC, deram início a um diálogo com a intensão de construção de um projeto comum de pesquisa, resultando na criação da RICS (4º marco), em 2004. Este grupo assumiu também o compromisso de transformar essa proposta em um programa integrado de pesquisa e pós-graduação, que culminou com a criação do Doutorado Multi-Institucional e Multidisciplinar em Difusão do Conhecimento (DMMDC).

Entre tantas discussões necessárias para a definição das concepções básicas que orientariam a construção do DMMDC, muitas delas realizadas em uma série de seminários e oficinas ao longo de 2004 a 2007, foi fortalecido, segundo a Profa. Teresinha Fróes Burnhan, a compreensão de difusão do conhecimento. Segundo Burnhan (2012, p. 21), entende-se “[...] difusão do conhecimento como um dos processos do trabalho com o próprio conhecimento que englobava também os demais processos.” Também foi alvo das discussões, o perfil do egresso do doutorado (DMMDC), encontrando-se consenso a respeito do seu papel como futuro analista de conhecimento, porém com sérias dúvidas em qual campo do conhecimento corresponderia a atuação deste egresso.

Após pesquisas realizadas pela RICS, em bases bibliográficas disponíveis a época, com o intuito de verificar qual campo do conhecimento sediaria a proposta de doutorado do DMMDC, só foram encontradas quatro publicações em língua inglesa com a expressão “*cognitive analyst*”.

Burnhan (2012, p. 22), explica que:

Uma análise mais detalhada destas publicações revelou que nenhuma delas tratava do analista do conhecimento como assunto principal, apenas duas delas eram artigos acadêmico-científicos e destes, somente um tinha uma relação mais aproximada (FOSHA, 2004, p. 66-92 apud BURNHAM, 2012, p. 22) (BURDEN, 2003, p. 8 apud BURNHAM, 2012, p. 22) vez que se referia a profissional da área de psicoterapia que atuava como analista cognitivo. Este achado e mais um artigo em jornal diário de ampla circulação (BURDEN,

2003 apud BURNHAM, 2012, p. 22) indicaram que havia analistas cognitivos em ação e que se devia investigar mais amplamente sobre o assunto.

Continuando o seu relato, a Profa Teresinha Fróes Burnhan completa:

Daí até 2008 outras prospecções foram realizadas, em outras bases de conhecimento, as quais revelaram 09 (nove publicações¹ que tratavam de “analistas” que atuavam em diferentes áreas, mas que evidenciavam envolvimento com análise do conhecimento em alguma dimensão (analista de investimento, analista político etc.). Além disso, entre as palavras-chave usadas para indexar alguns dos artigos analisados encontrava-se o termo “cognitive analysis” compondo expressões tais como “cognitive task analysis” e “cognitive work analysis”. A partir dessas prospecções decidiu-se tomar o campo de atuação (análise cognitiva) e não somente a ação laboral (do analista cognitivo) como foco de investigação.

Pesquisas complementares foram executadas, e em 2010, foi deliberado pelo grupo, desenvolver três iniciativas para aprofundar os estudos no campo da análise cognitiva (AnCo), a saber:

- a) criação do grupo de pesquisa em Conhecimento: Análise, Ontologia e Socialização - CAOS (3º marco), específico para o estudo do conhecimento enquanto entidade, objeto-processo de análise e elemento de socialização;
- b) oferta, no âmbito do DMMDC, de dois componentes curriculares integrados à pesquisa desenvolvida pelo grupo CAOS, a Análise Cognitiva I e II;
- c) instituição, no currículo do Programa de Pós-graduação em Educação da UFBA, do Seminário de (In)formação e Cognição, também integrado às pesquisas do Grupo CAOS.

2.3 As licenciaturas no Brasil

No Brasil, a Licenciatura é um grau acadêmico do ensino superior, que de acordo com o Decreto Lei n.º 74/2006, de 24 de Março, é conferido na sequência da conclusão de um 1º ciclo de estudos superiores (universitários ou politécnicos), com no mínimo seis semestres de duração podendo, em determinados casos, chegar a ter sete ou oito semestres.

Segundo Gatti (2010), os primeiros cursos de licenciaturas surgem no Brasil durante os anos 30 do século XX vinculados as antigas faculdades de filosofia, como parte dos primeiros passos rumo à regulamentação da formação de docentes para os níveis escolares “secundários” (correspondendo aos atuais anos finais do ensino fundamental e ao ensino médio). Na época, a partir da formação de Bacharéis nos cursos de pedagogia tradicionalmente já ofertados, acrescentou-se um ano com disciplinas de natureza didática e voltadas para área da educação, de modo que ao

concluinte era conferido o grau de Licenciado em determinado curso o que lhes permitia exercer o magistério. Esse formato, que mais tarde viria a ser estabelecido como o padrão para as licenciaturas, ficou conhecido como “3 + 1”, em que as disciplinas de natureza pedagógica, cuja duração prevista era de um ano, justapunham-se às disciplinas de conteúdo, com duração de três anos. (GATTI, 2010, p.1356). Ainda segundo a autora, as licenciaturas são cursos que, de acordo com a legislação, têm por objetivo formar professores para a educação básica, ou seja, educação infantil (creche e pré-escola), ensino fundamental, ensino médio, ensino profissionalizante, educação de jovens e adultos e educação especial.

Com o passar dos anos, poucas ações e mudanças ocorreram nesse modelo de modo que para muitos estudiosos os moldes e padrões dos cursos de Licenciaturas permanecem os mesmos até os dias atuais. Em 1961, a Lei 4.024 instituiu as Diretrizes e Bases da Educação Nacional, tratando de alguns aspectos do processo de formação do magistério como: as finalidades do ensino normal; o processo de formação docente nos graus ginasial e colegial; a expedição de diplomas de acordo com o grau de ensino; a realização de cursos de especialização e aperfeiçoamento; a formação de docentes para o grau médio em Faculdades de Filosofia e cursos de formação para docentes do grau médio em Institutos de Educação (GUEDES; FERREIRA, 2012).

Ao final da década de 70, com a realização do I Seminário de Educação Brasileira, surgem discussões em relação à reformulação dos cursos de Pedagogia e posteriormente das Licenciaturas em geral, e que só ganhariam força na década seguinte com a atuação o Comitê Nacional Pré-formação da Educação que mais tarde se instituiria como “Comissão Nacional pela Formação dos Educadores” (CONARCFE), e em seguida transformar-se-ia em “Associação Nacional pela Formação dos Profissionais da Educação” (ANFOPE) (GUEDES; FERREIRA, 2012).

Em 1996 a aprovação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB – lei no 9.394/96) promove uma nova onda de debates sobre a formação docente no Brasil. Segundo Pereira (1999) a aprovação dessa lei e seu longo trânsito pelo Congresso Nacional suscitaram discussões a respeito do novo modelo educacional para o Brasil e, mais especificamente, sobre os novos parâmetros para a formação de professores, e foi considerado um importante momento na história da educação do país. Atualmente a referida lei ainda se encontra em vigor, tendo sido reformulada e

atualizada ao longo dos anos, buscando acompanhar os debates e cenários pelos quais passou a educação brasileira.

No Brasil, a Licenciatura em Computação é uma das mais recentes habilitações da área de formação superior em Computação. A primeira instituição a ofertar o curso de Licenciatura em Computação no país foi a Universidade de Brasília que iniciou em 1989 as discussões para a implantação do curso, tendo o projeto se concretizado apenas no ano de 1997 (CASTRO; VILARIM, 2013). Castro e Vilarim (2013), atualizando os dados de Matos e Silva (2012), registrou a época do referido estudo, que existiam 68 instituições oferecendo 110 cursos.

Atualizando os dados expostos por Castro e Vilarim (2013), foram encontradas em agosto de 2017, um conjunto de 38 Instituições oferecendo 59 cursos presenciais, e 14 Instituições oferecendo 14 cursos de educação a distância (EaD), perfazendo um total de 52 Instituições oferecendo 73 cursos, demonstrando uma queda em relação a anos anteriores, como exposto na tabela abaixo. Foi mantida a mesma metodologia adotada, na qual as Instituições de Ensino Superior (IES) que possuem cursos em diferentes *campi* foram consideradas em cada oferta. Foram computados somente os cursos com *status* “Em Atividade”, abrangendo as modalidades presencial e a distância (neste caso, considerando somente o *campus* sede).

Tabela 1 – Evolução dos cursos de Licenciatura em Computação no Brasil

Ano	2005	2006	2007	2008	2012	2013	2017
Quantidade	75	70	65	78	94	110	73

Fonte: MEC, 2017.

Observa-se em 2017 uma queda de 33,63% na quantidade de Instituições ofertantes, e uma queda de 33,63% na quantidade de cursos oferecidos. Tal fenômeno pode ser atribuído à fuga de IES privadas de cursos de Licenciatura, em consonância com a desvalorização da carreira docente, priorizando cursos mais rentáveis e a sustentabilidade econômica do negócio, como expresso em discussões afins por Colombo (2013), Nunes (2012) e Castro e Vilarim (2013).

Castro e Vilarim (2013) já ressaltavam em 2013 que apenas um pequeno número de universidades públicas tinham (e ainda têm) investido no curso, ficando assim evidenciada a relevância do papel dos IFs ao acolherem os desafios de formar professores para o país. Indo assim de encontro ao movimento de mercado que tenta

impulsionar o “negócio do ensino superior” primordialmente como fonte de renda, deixando em segundo plano o retorno que a sociedade paga e merece receber. Esta observação mantém-se ativa, ficando evidenciada através dos números obtidos no presente ano.

Uma vez que a análise realizada nesse trabalho se dá com foco no PPC dos cursos Licenciatura em Computação do IFBA, se faz necessário analisar os documentos que norteiam e tecem as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação em computação, em específico para a Licenciatura em Computação. O Parecer CNE/CES nº 136/2012, aprovado em 8 de março de 2012, é o documento que define as diretrizes para os Cursos de Graduação na área de Computação, abrangendo os cursos de bacharelado em Ciência da Computação, bacharelado em Sistemas de Informação, bacharelado em Engenharia de Computação e bacharelado em Engenharia de Software e os cursos de Licenciatura em Computação. Em específico para os cursos na modalidade Licenciatura temos as resoluções CNE/CP 1/02 e CNE/CP 2/02 e o Currículo de Referência para cursos de Licenciatura em computação, abreviado por CR-LC/2002, da Sociedade Brasileira de Computação.

Referente às recomendações sobre os Projetos Pedagógicos dos cursos da área da Computação o parecer CNE/CES nº 136/2012 afirma que estes deverão abranger, de forma detalhada, o perfil desejado do egresso, as competências, as habilidades, as atitudes, os conteúdos curriculares, a organização curricular, o estágio curricular supervisionado ou o trabalho de curso, quando couber, as atividades complementares, o acompanhamento e a avaliação, os requisitos para a obtenção do diploma e as relações que existem entre esses componentes, sem prejuízo de outros elementos que tornem o projeto pedagógico mais abrangente. Segundo o mesmo documento (CNE/CES nº 136/2012), os PPCs deverão conter, ainda:

- a) concepção, justificativa e objetivos gerais e específicos do curso, contextualizados em relação às suas inserções institucional, política, geográfica e social;
- b) condições objetivas de oferta e vocação do curso;
- c) formas de realização da interdisciplinaridade;
- d) modos de integração entre teoria e prática;
- e) formas de avaliação e acompanhamento do ensino, da aprendizagem e do curso;
- f) modos da integração entre graduação e pós-graduação, quando houver;

- g) incentivo à pesquisa, como instrumento para as atividades de ensino e de iniciação científica;
- h) incentivo à extensão, de forma articulada com o ensino e a pesquisa;
- i) regulamentação das atividades relacionadas com Trabalho de Curso, quando houver, de acordo com as normas da instituição de ensino, em suas diferentes modalidades;
- j) concepção e composição das atividades de Estágio Curricular Supervisionado, quando houver, contendo suas diferentes formas e condições de realização, observado o respectivo regulamento e;
- k) concepção, composição e regulamentação das Atividades Complementares. (CNE/CES Nº 136/2012).

O documento ainda recomenda que cada instituição de ensino superior deve exercitar seu potencial criativo e inovador na elaboração do seu projeto pedagógico, a partir da definição dos elementos acima referidos, contando com a participação dos docentes das diversas áreas envolvidas.

2.3.1 Formação docente e currículo para os cursos de licenciatura

Nesta sub-seção, foi realizado uma revisão de literatura, com foco na formação docente e currículo. Os autores escolhidos para embasar essa discussão são Gatti e Nunes (2009) por seus trabalhos em formação de professores e análise de cursos de licenciaturas no Brasil, Pereira (1999) que trata da temática dos cursos de formação de professores e suas propostas, Moreira (1993 e 2001) por seus estudos e conceitos sobre currículo, além de autores que tem pesquisado a Licenciatura em Computação no Brasil como Castro e Villarim (2013). Entende-se que os temas escolhidos não contemplam todos os aspectos relativos à formação docente, no entanto o que se busca é focar essa revisão nos elementos que se relacionem com a análise dos PPCs e das referidas Diretrizes.

Existem atualmente inúmeros estudos que discutem e colocam em evidência a problemática da formação de professores na educação Brasileira. Esses estudos dividem espaço com um conjunto de propostas, movimentos e leis que convergem para melhor adequar e regulamentar a formação docente no Brasil. Diante desse cenário. Pereira (1999) aponta que parece haver um interesse em romper com o atual modelo de preparação dos profissionais da educação, considerado por muitos, ultrapassado.

Por outro lado, ainda segundo o autor, existe uma urgência em qualificar um grande número de educadores para uma população escolar crescente e sem o correspondente investimento financeiro por parte do governo. Com isso, corre-se o risco de termos um retorno aos cenários de improvisação, aligeiramento e desregulamentação na formação de professores no país, em especial nos cursos de licenciaturas cuja atual expansão na oferta de novas vagas está diretamente relacionada com tal urgência em sanar o grande déficit no número de professores que atuam na educação básica brasileira (PEREIRA, 1999).

Entende-se, assim, o motivo pelo qual a formação de Licenciados direcionados a atuarem em todos os níveis da educação básica, é foco de intensos debates e estudos durante as últimas décadas. Como tópicos recorrentes nesses diálogos podemos citar os índices de matrículas e evasão do ensino superior na modalidade de Licenciatura, a carreira do profissional docente, condições de trabalho, os programas governamentais para o fomento da educação superior (FIES, PROUNI, PARFOR) e por fim as estruturas curriculares e configurações adotadas nos cursos de licenciaturas, mais especificamente os estudos que problematizam os aspectos da prática pedagógica docente e das relações entre os saberes produzidos durante o curso e os necessários ao ofício em sala de aula, tal como o foco desse trabalho.

A questão da identidade dos cursos de Licenciatura, quando relacionada aos cursos de Licenciatura em Computação, é apontada por Castro e Vilarim (2013) quando afirmam que um dos desafios impostos ao curso, também considerado nos estudos de Gatti e Nunes (2009), é a necessidade de se desvincular ou diminuir sua proximidade com os cursos de bacharelados da área. Para eles, o curso pode recair no esquema de 3 + 1, oferecendo um currículo desarticulado entre os saberes técnicos e os pedagógicos.

Para Gatti (2010) adentramos o século XXI em uma condição de formação de professores nas áreas disciplinares em que, na prática, ainda se verifica a prevalência do modelo consagrado no início do século XX para licenciaturas, ou seja, o mesmo modelo citado por Castro e Vilarim (2013). Parece haver um distanciamento entre a formação oferecida nos cursos de licenciatura e a real experiência da sala de aula, que para a autora é fruto de uma estrutura curricular onde se enfatiza apenas os conteúdos disciplinares que o professor vai abordar em sala de aula, não proporcionando uma vivência prática e reflexiva suficiente para atuação como docente. Sobre esta configuração de cursos, Pereira (1999, p. 113) afirma:

Trata-se de uma licenciatura inspirada em um curso de bacharelado, em que o ensino do conteúdo específico prevalece sobre o pedagógico e a formação prática assume, por sua vez, um papel secundário.

Essa afirmação é reiterada na análise de Maués e Souza (2013), ao afirmarem que existem pelo menos duas grandes linhas nas quais podemos subsidiar esse debate: a pragmática e a humanista. Na primeira é possível definir os cursos de formação visando desenvolver as ‘competências e as habilidades’ que serão necessárias no ato de ensinar. Nessa perspectiva afirmam que há uma quase exclusividade nos desenhos curriculares, da presença de disciplinas que serão aquelas cujos conhecimentos os professores utilizarão em sala de aula. No outro tipo, considerada pelos autores como ideal, a humanista:

Não ignora a necessidade exposta pela corrente pragmática, mas entende que o professor precisa também ter conhecimentos mais amplos que lhes permitam entender as relações sociais, os processos de trabalho, levando em conta que a escola está inserida em uma sociedade e que é influenciada por esta, sendo as políticas educacionais definidas pelos poderes constituídos. (MAUÉS; SOUZA, 2013, p. 71).

Após uma análise dos projetos pedagógicos de licenciaturas de instituições públicas e privadas das cinco regiões brasileiras, dos cursos de Pedagogia, Língua Portuguesa, Matemática e Ciências Biológicas, apontam a necessidade de uma revisão profunda nas estruturas dos cursos oferecidos. Segundo os autores observa-se uma clara fragmentação formativa frutos de emendas, adequações, e de uma formação que é unicamente pensada a partir das ciências e de seus campos disciplinares, e não da real função social da escolarização – ensinar às novas gerações o conhecimento acumulado e consolidar valores e práticas coerentes com nossa vida civil (GATTI; NUNES, 2009).

Para Pereira (1999) tal maneira de se conceber a formação de professores tem a denominação de racionalidade técnica, onde o professor aplica em sala de aula as regras que derivam do conhecimento científico e pedagógico adquiridos durante a formação e que somente no estágio supervisionado o futuro docente aplica essas habilidades nas situações práticas da sala de aula. Para o autor os principais atributos desse modelo são a separação entre teoria e prática na preparação do profissional docente, a prioridade dada à formação teórica em detrimento da formação prática e a concepção da prática como mero espaço de aplicação de conhecimentos teóricos, sem um estatuto epistemológico próprio. Por esta falta de experiência prática em sala de aula, o autor classifica esse modelo por meio da conhecida analogia com o “curso de preparação de nadadores” criada por Jacques Busquet, em 1974:

Imagine uma escola de natação que se dedica um ano a ensinar anatomia e fisiologia da natação, psicologia do nadador, química da água e formação dos oceanos, custos unitários das piscinas por usuário, sociologia da natação (natação e classes sociais), antropologia da natação (o homem e a água) e, ainda, a história mundial da natação, dos egípcios aos nossos dias. Tudo isso, evidentemente, à base de cursos enciclopédicos, muitos livros, além de giz e quadro-negro, porém sem água. Em uma segunda etapa, os alunos-nadadores seriam levados a observar, durante outros vários meses, nadadores experientes; depois dessa sólida preparação, seriam lançados ao mar, em águas bem profundas, em um dia de temporal. (BUSQUET, 1974 apud PEREIRA, 1999).

Tal analogia ilustra os pontos de vista dos autores tal como Gatti, Nunes e Pereira no sentido de que são claros os desafios e problemas enfrentados quando falamos de formação docente. Porém, ao se fazer uma análise das últimas décadas e dos processos e transformações ocorridos, é possível perceber que nunca antes o tema foi foco de tantos debates, pesquisas e estudos, de modo que a formação e o papel docente são considerados os eixos centrais de quase todas as abordagens pedagógicas atualmente.

Em síntese, para que tais debates avancem, é preciso também promover a reflexão sobre o papel desse professor que está sendo formado. No que se refere aos Licenciados, espera-se que esse profissional possa promover a construção de saberes em sala de aula, e que esse processo de construção resulte na formação de cidadãos críticos e capacitados a desempenhar seus papéis na sociedade. Mas quando falamos especificamente da Computação, que ainda avança a passos tímidos para se libertar de seu caráter estritamente técnico (CASTRO; VILLARIM, 2013), como formar um docente capaz de promover essa formação crítica e socializadora munido em sua maioria de saberes teóricos, técnicos e instrumentais? Ou ainda, como capacitar esse professor para transformar uma realidade, atuando como agente integrador e disseminador de soluções por meio dos recursos tecnológicos, tal como intencionam os cursos de Licenciaturas em Computação? O que ensinar para quem vai ensinar? Como integrá-los de forma efetiva no cenário da Educação, dentro e fora de sala de aula? (CASTRO; VILLARIM, 2013).

Diante destas questões e sua relação com as estruturas curriculares dos cursos de Licenciatura, faz-se necessário análise do tema contemplando o conceito de currículo, o qual define-se nesse trabalho de acordo com as concepções de Moreira (2001) que afirma que o currículo constitui um território de conflitos e contestações, um espaço de luta pela transformação de relações de poder. Apesar dos inúmeros significados que a palavra currículo possa ter apresentado ao longo dos tempos, tais como

conteúdos, experiência de aprendizagem, plano, objetivos educacionais e outras, o autor defende que a definição se dá por meio da articulação destes diferentes conceitos, e que traga em si o conhecimento como matéria prima do currículo. Assim o autor define currículo do mesmo modo que Silva (1999), como “o conjunto de experiências de conhecimento que a escola oferece aos estudantes”. Ainda segundo Moreira (2001), é fundamentalmente por meio do conhecimento que se procura atingir as metas definidas para um curso, para uma escola ou para um sistema educacional.

Complementando a definição anterior, Apple (1994, p. 59) argumenta que:

O currículo nunca é apenas um conjunto neutro de conhecimentos [...] Ele é sempre parte de uma tradição seletiva, resultado da seleção de alguém, da visão de algum grupo acerca do que seja conhecimento legítimo. É produto de tensões, conflitos e concessões culturais, políticas e econômicas que organizam e desorganizam um povo.

Tais reflexões remetem as concepções de currículos adotados nos cursos de Licenciatura. Nos cursos de Licenciatura em Computação a concepção de um currículo adequado implica em uma formação mais complexa que as oferecidas nos cursos de bacharelado, visto que é necessário considerar conhecimentos de naturezas diferentes. Enquanto os cursos de bacharelado na área de computação têm ênfase científica e tecnológica, os cursos de licenciatura precisam trabalhar também com um terceiro elemento, o conhecimento didático-pedagógico (MATOS; SILVA 2012).

De modo geral, grande parte dos autores defende que os componentes curriculares no ensino superior, e em especial nos cursos de formação docente, devem estabelecer vínculos e significados com o contexto de atuação da vida dos sujeitos em formação e dos saberes necessários ao exercício da profissão docente (PEREIRA, 1999).

Assim, ao se analisar os elementos que constituem as propostas e objetivos de cursos de formação de professores, não recomenda-se ao simples estudo dos conteúdos curriculares, sejam eles de natureza técnica ou pedagógica, ou apenas as políticas curriculares adotadas por determinada instituição, mas sim ao conjunto de saberes, experiências, aspectos culturais, ações e atitudes que fundamentam tais propostas, e o mais importante, que tipo de professores os atuais currículos estão ajudando a formar.

Os estudos que abordam a formação de professores para a educação básica, em síntese, sinalizam que as IES reformulem suas políticas de graduação, buscando

superar questões relativas às práticas vigentes, tais como a rigidez dos currículos, excesso de disciplinas, pouca ênfase a prática, e a influência de uma visão corporativa das profissões.

A própria LDB defende em seu texto o princípio da autonomia, a qual implica flexibilidade para tal reformulação. Além disso, o Plano Nacional de Educação (PNE) de 2011, sugere que as diretrizes curriculares assegurem a flexibilidade como princípio. Em outras palavras, caberia também às IES a busca por formular currículos e propostas educacionais que colaborassem para a formação de docentes capazes de exercer uma prática reflexiva e crítica, conscientes de seu papel na transformação da sociedade.

No entanto observa-se que as próprias diretrizes acabam por ser determinantes destas políticas educacionais, às quais as IES devem se adaptar, seja por meio de diretrizes e pareceres, ou por meio de currículos de referência, que estabelecem uma fixação detalhada de conteúdo a serem ensinados nos cursos de formação, deixando pouco espaço para a articulação de novos conteúdos ou novas práticas curriculares (MOREIRA, 1993).

2.4 O desenho curricular das licenciaturas dos Institutos Federais

O desenho curricular estabelecido pelo documento “Contribuições para o processo de construção dos cursos de licenciatura nos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia” (BRASIL, MEC, s/d) deve ser baseado em bases conceituais e núcleos e deve ter uma proposta que integra saberes específicos à formação geral.

O Núcleo Comum, que nada mais é do que a base curricular comum, é composto pelo Núcleo Básico, de saberes comuns à área de conhecimento e “instrumentais” inerentes à formação de profissionais da educação, e pelo Núcleo Pedagógico; ambos devem ser trabalhados, de preferência, ao longo de toda a formação. Já o Núcleo Específico concentra os conhecimentos relacionados à área de habilitação escolhida. Ainda é proposto um Núcleo Complementar, destinado à organização de disciplinas que complementem a formação.

A prática profissional deve permear todo o curso e é constituída de três elementos curriculares, quais sejam: Prática Pedagógica, Estágio Curricular Supervisionado e atividades acadêmico-científico-culturais. A Prática Pedagógica poderá ser estruturada abordando três dimensões, a saber: o contexto social, o contexto da escola e o contexto da aula.

Não só a Prática Profissional, como também os Núcleos Comum, Complementar e Específico têm como parâmetro norteador das ações educativo-pedagógicas o objetivo primeiro dos Cursos de Licenciatura dos IFs, qual seja, a formação do professor inserido na discussão de educação emancipatória, do trabalho e da inclusão social. (BRASIL. MEC, s/d, p. 15).

A Monografia de Conclusão de Curso (TCC) pode ser elaborada de forma individual ou coletiva, mas, sempre que possível, deve expressar, por meio de projetos integradores, reflexões de situações-problema que invadem os cotidianos das escolas e discussões a respeito da intervenção social.

Segundo as orientações do MEC, o importante é garantir que a formação do futuro professor que cursa uma licenciatura em algum Instituto Federal seja sólida e capaz de torná-lo apto a vivenciar situações de aprendizagem cujas transposições didáticas sejam factíveis na Educação Básica e que seus alunos sejam capazes de entender o processo de transformação pelo qual o mundo passa e, mais do que isso, percebam a realidade à sua volta e sejam sujeitos ativos desse processo.

Nesse contexto, a proposta de Cursos de Licenciatura dos IFs busca, baseada na transversalidade dos saberes, estabelecer uma estruturação curricular em Núcleos de Formação a partir dos conhecimentos comuns e específicos das áreas de conhecimento e das habilitações, do conhecimento pedagógico e de conhecimentos complementares. A ideia do Núcleo trabalha na perspectiva de que qualquer professor precisa perceber, para além do seu campo específico de atuação, a questão da Ciência de uma forma mais ampla. (*Ibid.*, p. 11).

A proposta dos cursos de Licenciatura dos IFs ainda prevê os chamados projetos integradores, que têm a função de contextualizar os saberes específicos de um docente. Além disso, há também a previsão dos ambientes de aprendizagem, que favorecem o estabelecimento de conexões e potencializam as intervenções educativas “por meio do desenvolvimento da sensibilidade, da imaginação e da possibilidade de produzir significados e interpretações do que se vive, dentro de um contexto cultural diversificado e inserido na realidade social do educando.” (BRASIL, MEC, s/d). Assim sendo, há vários temas que podem ser trabalhados transversalmente, mas devem ter como base a educação, o trabalho e a sociedade.

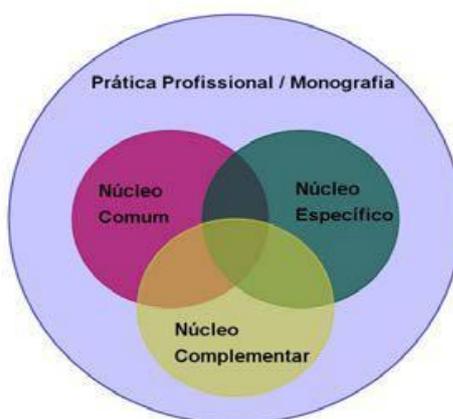
Segundo as orientações oficiais, a organização didático-pedagógica dos cursos de licenciatura dos IFs busca “formar o futuro professor por meio do aprendizado na perspectiva da interface e da transversalidade possíveis de diversos campos e saberes e de tecnologias a eles correspondentes.” (*Ibid.*, p. 12).

Desta forma, como dito anteriormente, a organização dos cursos deve se dar da seguinte forma:

- a) núcleos, sendo eles de três tipos: Comum, formado por Núcleo Básico e Núcleo Pedagógico; Específico e Complementar;
- b) prática Profissional, representada pela prática pedagógica, pelo estágio supervisionado e pelas atividades acadêmico-científico-culturais;
- c) monografia de conclusão de curso.

Assim sendo, observa-se o esquema do desenho curricular de acordo com a figura abaixo:

Figura 3 – Desenho curricular de uma Licenciatura do IF



Fonte: MEC, s/d.

Este desenho curricular apresentado sugere ao leitor interpretar, utilizando a teoria de conjuntos, que há intersecções entre núcleos dois a dois, bem como uma intersecção comum entre os três núcleos, quais sejam: comum, específico e complementar. O documento, contudo, não esclarece quais seriam essas intersecções. Esse trabalho defende que a História da Educação Matemática, tendo lugar na História da Educação, pertence ao Núcleo Pedagógico, para fins da classificação feita acima. Porém, como em sua constituição há aspectos relacionados à Matemática, identificamos que a HEM pode se encaixar na intersecção tripla, mostrando sua articulação com outras áreas do conhecimento.

Além disso, o desenho mostra que os núcleos pertencem a um outro conjunto maior, chamado de Prática Profissional / Monografia.

O Documento “Contribuições para o processo de construção dos cursos de licenciatura nos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia” (BRASIL,

MEC, s/d) traz uma sugestão de alguns cenários ditos possíveis para construção da matriz curricular de um curso de licenciatura dos IFs, que estão transcritos a seguir:

Tabela 2 – Estrutura curricular sugerida pelo documento do MEC (s/d): alguns cenários possíveis

Prática Pedagógica	4003	400	400
Estágio	4004	400	400
Núcleo Comum	1050	1250	1450
Núcleo Específico	750	850	1050
Núcleo Complementar	2005	300	400

Fonte: MEC, s/d.

Cabe-se ressaltar que, desde a publicação da Resolução nº 2, de 1º de julho de 2015, do Conselho Nacional de Educação, o Cenário 1 já não é mais possível, pois a carga horária mínima exigida é de 3.200 horas.

Nessas situações possíveis (2 e 3), a História da Educação Matemática deveria compor as horas reservadas ao Núcleo Comum, uma vez que faria parte do Núcleo Pedagógico, como já mencionado acima.

Importante destacar-se a concepção de professor que, segundo as orientações do MEC, deveria orientar a organização destas licenciaturas:

A concepção de professor como profissional de ensino que tem como principal tarefa cuidar da aprendizagem dos estudantes, respeitando as diversidades pessoal, social e cultural, e que enfrentando ainda o desafio de construir uma formação profissional de alto nível, voltada para o atendimento das demandas de um exercício profissional específico, que não seja uma formação genérica, nem tão somente acadêmica. (*Ibid.*, p. 7).

De acordo com as “Contribuições para o processo de construção dos cursos de licenciatura nos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia” (BRASIL. MEC, s/d), o egresso de uma licenciatura de um IF deve ter um perfil adequado à atuação na educação básica, e também compatível com a possibilidade de atuação na educação profissional, principalmente nos cursos médios integrados. As propostas curriculares dos cursos de licenciatura dos IFs devem buscar estabelecer uma estruturação curricular baseada em núcleos de formação.

2.5 As licenciaturas no IFBA

Com o propósito de atender às mudanças constituídas a partir da lei 11.892/2008, gestores e professores dos Institutos Federais organizam o Primeiro Fórum Nacional das Licenciaturas dos Institutos Federais, ocorrido na cidade de Natal de 24 a 26 de

novembro de 2010, como primeira necessidade inerente ao entendimento da construção dessas licenciaturas.

A lei de criação dos Institutos Federais (Lei nº 11.892/2008) estabelece como uma das finalidades previstas no art. 6º, inciso VI:

[...] qualificar-se como centro de referência no apoio à oferta do ensino de ciências nas instituições públicas de ensino, oferecendo capacitação técnica e atualização pedagógica aos docentes das redes públicas de ensino. (BRASIL, 2008).

Além disso, no art. 7º, VI, “b”, aparece um dos objetivos dos Institutos Federais, qual seja o de:

[...] ministrar em nível de educação superior cursos de licenciatura, bem como programas especiais de formação pedagógica, com vistas na formação de professores para a educação básica, sobretudo nas áreas de ciências e Matemática, e para a educação profissional. (BRASIL, 2008).

Para confirmar a ideia de que os IFs devem ofertar cursos de formação de professores, a mesma legislação exige, no art. 8º, que “no desenvolvimento de sua atuação acadêmica, o Instituto Federal, em cada exercício, deverá garantir o mínimo de [...] 20% (vinte por cento) de suas vagas para atender ao previsto na alínea *b* do inciso VI do caput do citado art. 7º.” Está claro que, segundo a legislação, é objetivo e finalidade dos Institutos Federais a implantação de cursos para formação de professores, inclusive de Matemática, e que a lei exige que se destine um percentual de suas matrículas para esse fim.

Segundo o documento Contribuições para o processo de construção dos cursos de licenciatura nos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (BRASIL. MEC, s/d), os conhecimentos da esfera trabalho e educação e especificamente, da educação profissional, devem ser contemplados como uma das dimensões centrais nos cursos de licenciatura voltados à formação de professores na Rede Federal de EPT (Educação Profissional e Tecnológica), considerando que:

A ação da rede deve contribuir para a ampliação da oferta do ensino médio integrado, a educação profissional nos sistemas e redes públicas de ensino, tanto para os adolescentes como para os sujeitos da EJA (Brasil Profissionalizado);

A maioria dos sistemas e redes públicas de ensino não tem quadro de professores adequadamente formados para atuar no ensino médio integrado (nem nas disciplinas voltadas para a formação profissional específica nem nas disciplinas da educação básica);

A incorporação dessas licenciaturas ao campo histórico de atuação da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica contribui para uma maior institucionalização de cada IF e da Rede em geral;
É necessário buscar uma organicidade na atuação da Rede no que se refere à sua atuação no domínio da formação de professores, de maneira que é estratégico buscar conexões entre a formação de professores para a educação básica e a formação de professores para a educação profissional; (MACHADO *apud* BRASIL. MEC, s/d)

Segundo o documento (BRASIL, MEC, s/d), como se tem nos IFs o espaço institucional propício para o convívio com as mais diversas modalidades de ensino, as licenciaturas nessas instituições devem possibilitar uma formação singular:

Esse lidar com o conhecimento de forma integrada e verticalizada vem construindo uma outra postura de modo a buscar a superação do modelo hegemônico disciplinar nos cursos de formação de professores. (*Ibid.*, p. 4).

Nos IFs, os componentes práticos devem sempre estar integrados aos conteúdos teóricos. Exemplo disso é a utilização de ambientes de aprendizagem e projetos integradores interdisciplinares.

2.6 PPC da Licenciatura em Computação do IFBA campus Santo Amaro

No PPC do curso em foco, é definido que o profissional licenciado estará apto a lecionar disciplinas de Computação na Educação Básica, em todos os seus níveis e modalidades. O curso tem como regime acadêmico, uma periodização semestral, tendo cada período uma duração de 100 (cem) dias letivos. Funciona no turno noturno, com aulas diárias e também aos sábados no turno matutino.

O PPC prevê também como dimensionamento das turmas, aulas teóricas com até 50 alunos, e aulas práticas com até 20 alunos. A duração mínima do curso é de 4 (quatro) anos, devendo o aluno cumprir 220 créditos e 3260hs no curso. A carga horária do curso encontra-se em conformidade com a resolução CNE/CP 2/2002 que estabelece a carga horária mínima para os cursos de licenciatura em 2800 horas e a Resolução CNE/CES nº 2/2007 que determina a carga horária mínima para os cursos de Computação e Informática em um mínimo de 3000 horas.

Como objetivo geral do curso, é definido (IFBA, 2013):

Formar Licenciados em Computação para atuar na educação básica, em todas as suas modalidades. O licenciado poderá atuar nas diversas áreas da Computação. O profissional formado terá uma sólida base científica que possibilitará a vivência crítica da realidade educacional e a experimentação de novas propostas que considere a evolução da educação, da ciência e da tecnologia. Com isso serão capazes de refletir sobre sua prática pedagógica e de intervir na realidade regional buscando transformá-la. Tal objetivo está

em consonância com a proposta do Ministério da Educação para os cursos de licenciatura implantados nos Institutos Federais¹.

No texto do objetivo geral, acima descrito, observa-se a frase “Formar Licenciados em Computação para atuar na educação básica” que segundo a LDB-9.394/96, passou a ser estruturada por etapas e modalidades de ensino, englobando a Educação Infantil, o Ensino Fundamental obrigatório de nove anos e o Ensino Médio. Nota-se que os termos vivência crítica, experimentação de novas propostas, refletir sobre sua prática remetem a ideia de um profissional docente em constante formação e construção, e ainda que depois de formado, buscando conciliar sua prática com a necessidade de transformação da realidade social, mas claramente uma prática docente voltada para o aprimoramento.

O papel transformador da educação através da prática docente, encontra-se diretamente relacionado ao conceito que Maués e Souza (2013) o qual defende que o docente compreenda de forma ampla as relações sociais e a influência da sociedade na escola. Também observa-se uma relação direta com os questionamentos propostos por CASTRO e VILARIM (2013) sobre como capacitar esse professor para transformar uma realidade, atuando como agente integrador e disseminador de soluções por meio dos recursos tecnológicos. Não podemos deixar de relacionar aqui, a semelhança entre a proposta do profissional egresso, e a definição do analista cognitivo proposto por BURNHAM (2012, p. 53) onde a autora defende que:

A análise cognitiva é um campo complexo de trabalho com/sobre o conhecimento e seus imbricados processos de construção, organização, acervo, socialização, que inclui dimensões entretecidas de caráter teórico, epistemológico, metodológico, ontológico, axiológico, ético, estético, afetivo e autopoético [...].

A análise do item perfil do egresso demonstra o desejo de formação de um profissional com foco no trabalho educativo mediado por recursos computacionais, baseado em premissas e competências específicas. No Perfil do Egresso descrito no PPC, o texto informa que “O Licenciado em Computação é um profissional que utilizará a informática na Educação como um meio, associada ao domínio das respectivas didáticas, com vistas a conceber, construir e administrar situações de aprendizagens.”

1 SETEC/MEC, Contribuições para o Processo de Construção dos Cursos de Licenciatura dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, 2008.

(IFBA, 2013). E ainda: “Enquanto educador será capaz de refletir e participar do desenvolvimento de sua comunidade” (IFBA, 2013).

Nota-se novamente as referências ao sujeito mediador do uso da informática para fins de aprendizagem e da atuação desse sujeito na realidade local de sua comunidade. O PPC menciona características consideradas fundamentais desse profissional como: o uso do computador como ferramenta de auxílio no processo de ensino aprendizagem, o uso de softwares educacionais e o emprego da informática no desenvolvimento de materiais instrucionais.

O documento apresenta também as possíveis áreas educacionais de atuação do Licenciado: consultoria de tecnologia da informação em instituições públicas, privadas, mistas e empresas; integrante de equipe de desenvolvimento de ambientes de aprendizagem, e desenvolvimento de softwares educacional e atividades de pesquisa voltadas para os fins educacionais, além das já mencionadas nos objetivos (Educação Básica em diversos níveis).

Observa-se, portanto, que o perfil do egresso proposto está de acordo com as diretrizes e documentos de referência, destacando-se o fato do objetivo ser a formação de um profissional que seja capaz de atuar no desenvolvimento de processos de orientação, motivação e estimulação da aprendizagem, com foco no aspecto da interdisciplinaridade nos processos educativos. Os egressos terão a possibilidade de atuação que transcende ao ambiente escolar, podendo inclusive atuar como consultor, empreendedor ou desenvolvedor de objetos educativos em ambientes privados.

Em relação competências e habilidades, o PPC apresenta:

Quadro 1 – Competências e habilidades

DISCIPLINAS
Compiladores
Computação Gráfica
Currículo e Novas Tecnologias
Desenvolvimento e manipulação de Software para o ensino de Computação
Ambiente Virtual de Aprendizagem
Educação de Jovens e Adultos
Educação e Trabalho
Engenharia de Software
Filosofia da Ciência
Gerência de Redes
Inteligência Artificial Aplicada a Educação
Educação Inclusiva
Pesquisa em Educação
Psicologia Organizacional
Relações Interpessoais e Educação
Relações Raciais e Educação
Sistema de Informação Geográfico
Sistemas Distribuídos
Teoria de Jogo
Tópicos Avançados de Rede de Computadores
Tópicos Avançados de Sistemas Operacionais
Tópicos em Modelagem Computacional

Fonte: Elaboração própria do autor.

A IES apresenta um tópico específico dentro do capítulo Perfil do Concluinte onde lista e faz referência às habilidades e competências de acordo com aquelas que estão presentes e recomendadas nas diretrizes curriculares do CNE e SBC. No entanto, anteriormente dentro do mesmo capítulo, outras características são listadas que igualmente se enquadrariam na definição proposta pelas mesmas diretrizes, mas por não estarem listadas no tópico específico do documento que aborda esse item, não serão utilizadas nessa análise.

Para Castro e Vilarim (2013) o egresso do curso em licenciatura em Computação deve estar capacitado na construção de softwares educativos e objetos de aprendizagem, na atuação em equipes multidisciplinares, em ambientes de educação formal e não

formal. Observa-se assim que a proposta das habilidades e competências necessárias ao egresso do curso em análise, principalmente aquelas que promovam a cidadania, autonomia e colaboração entre os alunos, estão presentes e de forma direta no PPC. No PPC do IFBA Santo Amaro, não existe uma seção ou capítulo dedicado especificamente à metodologia de ensino do curso. No entanto, o documento faz referências diretas aos procedimentos metodológicos dentro do capítulo 'Interdisciplinaridade' e em passagens dentro de outros capítulos. Segundo o texto do PPC do IBA Santo Amaro, a proposta curricular do Curso de Licenciatura em Computação foi organizada segundo a concepção de formação de professores denominada "Prática-Reflexiva", conforme expresso na Resolução CNE/CP N° 1 de 18/02/2002, e está organizada em conformidade com o contexto local regional da sociedade, valorizando conhecimentos prévios em relação à cultura técnica científica, além de se apoiar na interdisciplinaridade e na articulação entre áreas, núcleos, disciplinas, e projetos integradores (BRASIL, 2002).

Na descrição da proposta metodológica, amparada na interdisciplinaridade, aspecto fundamental em cursos de formação de professores, o PPC do IFBA Santo Amaro segue o recomendado no Parecer CNE/CES nº 136/2012 no que se refere aos papéis do docente e do discente no processo aprendizagem conforme descrito a seguir:

A metodologia de ensino deve ser centrada no aluno como sujeito da aprendizagem e apoiada no professor como facilitador do processo de ensino-aprendizagem. O professor deve fortalecer o trabalho extraclasse como forma de o aluno aprender a resolver problemas, aprender a aprender, tornar-se independente e criativo. (CNE/CES nº 136/2012, p. 4).

No que se refere à divisão dos núcleos curriculares, O IFBA Santo Amaro adotou como referência para elaboração o que está estabelecido no currículo de referência CR-LC/2002 da Sociedade Brasileira de Computação (SBC), conforme descrito no capítulo Núcleos Curriculares do PPC, além de amparar a estrutura de suas diretrizes curriculares nos seguintes documentos: CNE/CP 28/2001; Parecer N.º CNE/CES 583/2001; Resolução CNE/CP 1, de 18 de fevereiro de 2002 e Resolução CNE/CP 2, de 19 de fevereiro de 2002.

O curso de Licenciatura em Computação do IFBA Santo Amaro é composto por 8 semestres, com uma carga horária total de 3.260 hs, e distribui as disciplinas em quatro núcleos de formação, mais um núcleo de disciplinas optativas com as seguintes cargas horárias:

Tabela 3 – IFBA Santo Amaro, núcleos de formação

NÚCLEO	CARGA HORÁRIA
Núcleo das disciplinas de formação básica (NBAS)	1500
Núcleo das disciplinas de formação tecnológica (NTEC)	810
Núcleo das disciplinas de formação complementar (NCOM)	450
Núcleo das disciplinas de formação humanística (NHUM)	60+200
NOPT	240
TOTAL	3260

Fonte: IFBA, 2013.

Segundo o PPC do curso de Licenciatura em Computação do IFBA Campus Santo Amaro (IFBA,2013), o NBAS (Núcleo das disciplinas de formação básica) contém as disciplinas essenciais e obrigatórias para a formação inicial do discente e abrange as seguintes áreas de conhecimentos:

- a) **“Ciência da Computação**: são disciplinas de formação específica da área de computação que objetiva o domínio dos fundamentos computacionais teóricos e das técnicas básicas da computação, do raciocínio lógico e de resolução de problemas, da organização e manipulação de informações armazenadas; da organização e arquitetura de computadores; da utilização de técnicas e ferramentas básicas;
- b) **Matemática**: disciplinas que buscam proporcionar uma formação básica na área de matemática, fornecendo subsídios para compreensão de alguns conteúdos da ciência da computação, promovendo o desenvolvimento do raciocínio lógico e abstrato; da estruturação de ideias; da formulação, representação, manipulação e resolução simbólica de problemas;
- c) **Pedagogia**: as disciplinas desse núcleo deverão ter, como centro de suas preocupações, as temáticas relativas às instituições escolares e educacionais – sua história, práticas, valores e procedimentos –, às políticas públicas de educação e aos estudos sobre seus agentes sociais, como alunos, professores e demais profissionais da educação. Farão parte desse núcleo as disciplinas da educação, bem como as disciplinas diretamente ligadas à formação pedagógica, projetos ou atividades de estágio que comporão essa parte do

núcleo, referindo-se mais diretamente à interface entre o saber pedagógico e o conteúdo específico.” (IFBA, 2013).

No quadro de distribuição das disciplinas no NBAS temos a seguinte divisão:

Quadro 2 – Núcleo das disciplinas de formação básica (NBAS)

ÁREAS DE CONHECIMENTO		DISCIPLINAS
Computação (10)		Algoritmos
		Arquitetura de Computadores
		Linguagem de programação
		Linguagem de programação
		Programação Orientada a Objeto I (OO I)
		Linguagem de programação
		Programação Orientada a Objeto II (OO II)
		Estrutura de Dados
		Sistemas Operacionais
		Desenvolvimento Web
Matemática (04)		Lógica matemática
		Cálculo I
		Cálculo II
Pedagogia (13)	Formação docente (06)	Didática
		Inglês I
		Inglês II
		Libras
		Avaliação de Aprendizado
		Organização da Educação Brasileira
	Pesquisa (02)	Metodologia da Pesquisa I
		Metodologia da Pesquisa II
	Formação docente (04)	Estágio Supervisionado em Computação I
		Estágio Supervisionado em Computação II
		Estágio Supervisionado em Computação III
		Estágio Supervisionado em Computação IV
	TCC (01)	TCC

Fonte: IFBA, 2013.

Observa-se inicialmente uma equivalência no número de disciplinas voltadas para a computação e matemática em relação às disciplinas voltadas para a formação docente. Registre-se também, o fato de que esse núcleo abrange os estágios curriculares do curso e a disciplina de TCC.

Apesar deste núcleo ser voltado para a formação inicial básica, e ser de conhecimento que os estágios curriculares remetem a prática das habilidades e competências que o docente desenvolveu ao longo do curso, o PPC justifica esse aspecto da seguinte forma:

Farão parte desse núcleo as disciplinas da educação, bem como as disciplinas diretamente ligadas à formação pedagógica, projetos ou atividades de estágio que comporão essa parte do núcleo, referindo-se mais diretamente à interface entre o saber pedagógico e o conteúdo específico (IFBA, 2013).

O núcleo seguinte é o Núcleo das disciplinas de formação tecnológica (NTEC), que apresenta uma carga horária de 800 horas, e é composto pelas disciplinas que cobrem em profundidade e abrangência os fundamentos das tecnologias envolvidas com a formação do discente. As mesmas são relacionadas no quadro abaixo:

Quadro 3 – Núcleo das disciplinas de formação tecnológica (NTEC)

DISCIPLINAS
Banco de Dados
Modelagem de Banco de Dados
Análise e Projeto de Sistemas Orientado a Objeto
Interação Homem – Computador
Multimídia e Hiperídia
Redes de Computadores I
Redes de Computadores II
Gerência de Projetos
Metodologia e Prática do Ensino da Computação I
Metodologia e Prática do Ensino da Computação II
Informática Aplicada a Educação
Educação a Distância
Software Educacional

Fonte: IFBA, 2013.

Nesse Núcleo existe uma predominância das disciplinas de Computação em quase sua totalidade (9 disciplinas / 69,23 %), dividindo espaço com algumas disciplinas destinadas à formação docente ou à educação (4 disciplinas / 30,77 %).

Segundo o PPC (IFBA,2013) da IES esse grupo cobre fundamentos das tecnologias envolvidas com a formação técnica do discente. Desse modo, as disciplinas do núcleo permeiam áreas de formação de suporte a sistemas computacionais, modelagem e desenvolvimento de sistemas e tecnologias educacionais, distribuídas e definidas da seguinte forma:

- a) Tecnologias básicas e de suporte: tem como objetivo introduzir as disciplinas necessárias ao desenvolvimento tecnológico da computação, visa o domínio das tecnologias básicas de suporte a sistemas computacionais incluindo sistemas operacionais, redes de computadores, linguagens, banco de dados e sistemas distribuídos;

- b) Tecnologias de modelagem, especificação e desenvolvimento de sistemas de informação, de conhecimento e de sistemas multimídia: compreende as disciplinas que tem como objetivo o domínio de técnicas de modelagem durante os processos de desenvolvimento de sistemas. Neste sentido as disciplinas devem estar relacionadas aos seguintes conteúdos: engenharia da construção de software; interface homem-máquina; engenharia de requisitos, análise, arquitetura e projeto; sistemas multimídia e interfaces; sistemas inteligentes aplicados à educação; modelagem representação, armazenamento e recuperação de informações e de conhecimento;
- c) Gestão de tecnologias educacionais: disciplinas voltadas para o planejamento e gestão dos processos educacionais, avaliação, controle, comunicação; qualidade aplicada a educação; acompanhamento e desenvolvimento de equipes; aspectos estratégicos e humanos nos processos de aprendizagem.
- d) Prática do ensino de computação: aplicação dos fundamentos teóricos das ciências da educação e da computação visando a criação e consolidação de métodos, técnicas e produção de materiais de ensino de computação em contextos escolares, ambientes corporativos e de educação não formal. (IFBA, 2013).

O núcleo seguinte é o Núcleo das disciplinas de formação complementar (NCOM), estão voltadas para o desenvolvimento dos saberes das ciências da educação e da computação, considerando a interdisciplinaridade com outras ciências, especialmente, psicologia, filosofia e matemática, considerando também as demais ciências e áreas de aplicação de ensino.

Este núcleo busca disponibilizar ao aluno a atualização quanto a evolução do uso da computação e tecnologias educacionais na solução dos diversos problemas de ensino e de aprendizagem. O mesmo encontra-se organizado como no quadro a seguir:

Quadro 4 - Núcleo das disciplinas de formação complementar (NCOM)

DISCIPLINAS
Economia, Trabalho e Educação
Atividade Complementar

Fonte: IFBA, 2013.

O núcleo seguinte, o Núcleo das disciplinas de formação humanística (NHUM), é composto por disciplinas que fornecem ao aluno, um conteúdo capaz de promover o aprendizado da dimensão social e humana do exercício de suas atividades profissionais através de uma visão humanística crítica e consistente sobre o impacto de sua atuação profissional na sociedade.

O PPC (IFBA,2013), ressalta que o elenco de disciplinas desse núcleo possibilitará ao discente:

Desenvolver uma postura crítica diante das diversas situações que se apresentará no contexto social, educacional, econômico, cultural e político. Desenvolver a consciência ética e ambiental através de princípios que permitam inovações nas práticas pedagógicas. Estimular no discente sua capacidade empreendedora, aplicando seus conhecimentos de forma inovadora, promovendo e desenvolvimento autônomo e sustentável.

O Núcleo das disciplinas de formação humanística (NHUM), encontra-se organizado como no quadro a seguir:

Quadro 5 – Núcleo das disciplinas de formação humanística (NHUM)

DISCIPLINAS
História da Educação
Filosofia da Educação
Sociologia da Educação
Psicologia da Educação
Comunicação e Informação
Empreendedorismo
Ética e Cidadania
Ciência, Tecnologia e Sociedade

Fonte: IFBA, 2013.

O núcleo seguinte é o Núcleo das disciplinas de formação optativa (NOPT), que visa promover ao aluno uma atualização em disciplinas tanto da área tecnológica como de humanas. Disciplinas estas ofertadas conforme a demanda existente em cada semestre, encontra-se organizado como no quadro a seguir:

Quadro 6 – Núcleo de disciplinas optativas (NOPT)

DISCIPLINAS
Compiladores
Computação Gráfica
Currículo e Novas Tecnologias
Desenvolvimento e Manipulação de Software para o Ensino de Computação
Ambiente Virtual de Aprendizagem
Educação de Jovens e Adultos
Educação e Trabalho
Engenharia de Software
Filosofia da Ciência
Gerência de Redes
Inteligência Artificial Aplicada a Educação
Educação Inclusiva
Pesquisa em Educação
Psicologia Organizacional
Relações Interpessoais e Educação
Relações Raciais e Educação
Sistema de Informação Geográfico
Sistemas Distribuídos
Teoria de Jogos
Tópicos Avançados de Redes de Computadores
Tópicos Avançados de Sistemas Operacionais
Tópico em Modelagem Computacional

Fonte: IFBA, 2013.

2.7 Evasão escolar

O tema evasão escolar é um tema recorrente na literatura acadêmica. Porém, apesar da quantidade de estudos o conceito de evasão não está bem definido, o que pode causar resultados completamente diferentes para o mesmo estudo. Não há um consenso sobre essa definição, como mostram Lee e Choi (2011, p. 9), apresentadas no quadro abaixo.

Quadro 7 - Definições de evasão

Autores	Anos	Definições
Morgan e Tam	1999	Não Conclusão: estudantes que não se matricularam para o semestre seguinte
Shin e Kim	1999	Evasão: estudantes que não se matricularam em nenhuma matéria por três semestres seguidos Evasão: estudantes que não cumpriram algum dos requisitos do curso, que abandonaram o curso em qualquer momento dele, além daqueles estudantes que infringiram alguma regra da universidade
Woodley et al.	2001	
Cheung e Kan	2002	Evasão: estudantes não conseguiram notas suficientes para passar
Kemp	2002	Não Conclusão: estudantes que abandonaram antes do início do curso, que se desligaram durante o curso, ou ainda que não conseguiram notas suficientes para passar Evasão: estudantes que se matricularam mas não começaram os seus estudos e não se matricularam no ano seguinte, estudantes que cursaram por algum tempo a universidade, mas que em algum momento
Xenos et al.	2002	resolveram desistir; Não Conclusão: estudantes que não conseguiram notas suficientes para passar, ou que se desligaram oficialmente do curso;
Moore et al.	2003	
Castles	2004	Evasão: estudante que se desligou formalmente, abandonou sem avisar a universidade, ou que não completou nenhuma matéria durante um semestre;
Dupin-Bryant	2004	Evasão: estudante que não completou nenhuma matéria durante um semestre; Evasão: estudantes que não conseguiram passar em matérias mas comentaram que gostariam de continuar ou alunos que não conseguiram passar em matérias e indicaram que não gostariam de continuar;
Pierrakeas et al.	2004	
Willging e Johnsr	2004	Evasão: estudantes que abandonaram o curso depois do primeiro semestre;
Morris et al.	2005	Desligamento: estudantes que se desligaram oficialmente. Não Conclusão: estudantes que não conseguiram notas suficientes para passar ou não tiveram rendimento; Evasão: estudantes que se matricularam mas desistiram antes do curso começar ou no início do curso;
Frydenberg	2007	
Ivankova e Stick	2007	Evasão: estudantes que se desligaram ou foram desligados do curso;
Levy	2007	Evasão: estudantes que se desligaram voluntariamente por motivos financeiros;
Tello	2007	Desistência: estudantes que se desligaram oficialmente do curso antes da sua conclusão;
Perry	2008	Desligamento: estudantes que não cumpriram os requerimentos mínimos do curso e estudantes que abandonaram a universidade sem motivos claros;
figliapoco e Bogliol	2008	Evasão: estudantes que não se rematricularam depois do primeiro ano de curso;
Finnegan et al.	2009	Desligamento: estudantes tiveram que se retirar do curso oficialmente; estudantes não conseguiram notas suficientes para passar ou não tiveram rendimento.

Fonte: LEE; CHOI, 2011, p. 9.

Miranda (2006), define a evasão em dois tipos, quanto à **duração** e quanto à **amplitude**. Quanto à duração, define a autora, definitiva é quando existe abandono, desistência ou transferência externa, e temporária (trancamento voluntário ou por obrigação), quando se tem a intenção de voltar. Já quanto a amplitude, a autora define como sendo: do sistema educacional, da instituição e do curso.

Em Lobo (2012), observa-se uma expansão do conceito, classificando como: evasão do curso, evasão da instituição de ensino (IES) e a evasão do sistema. A autora considera também, a evasão dos alunos, considerada a originária das outras evasões. A definição de cada uma pode ser observada no quadro abaixo:

Quadro 8 – Tipos de evasão

TIPO	DESCRIÇÃO
Evasão do Sistema	O aluno abandona os estudos e o sistema de ensino, não encontrando-se mais matriculado em nenhum IES, de qualquer tipo dentro do sistema estudado.
Evasão da IES	O aluno muda da IES em que estuda para outra, mas não deixa o Sistema de Ensino Superior.
Evasão do Curso	O aluno deixa um curso em que estuda por qualquer razão, seja mudando de curso da mesma IES ou mudando para outro curso em outra IES.

Fonte: LOBO, 2012.

A autora explica também que também deve ser considerada a evasão dos alunos, considerada a originária das outras evasões:

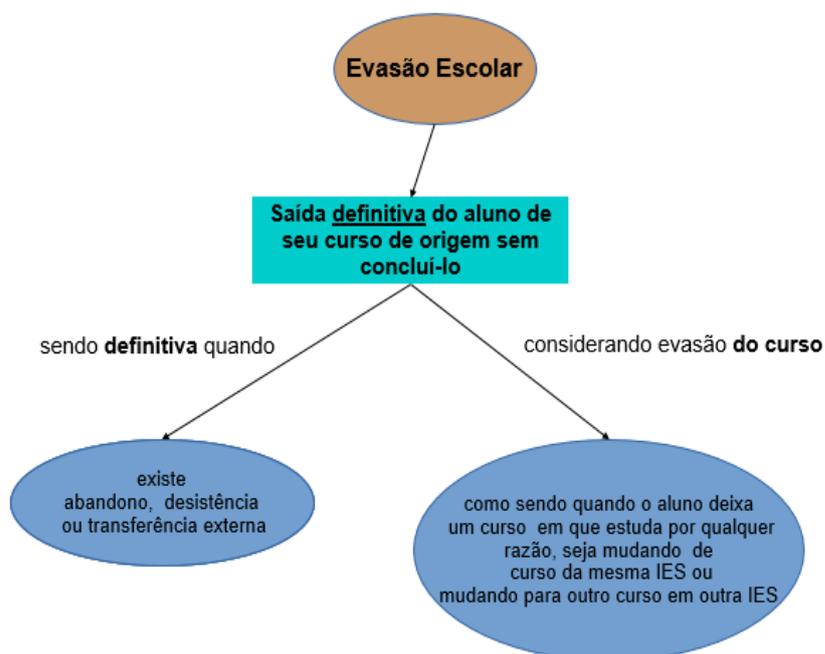
Quem é da área sabe como é difícil padronizar tudo aquilo que diz respeito à Evasão. Em primeiro lugar, ao estudar a Evasão do Ensino Superior é preciso ter clareza e explicitar de qual Evasão estamos falando, pois podemos citar alguns diferentes tipos de Evasão: a Evasão do Curso, a Evasão da IES e a Evasão do Sistema, todas derivadas de diferentes cálculos da Evasão dos Alunos. (LOBO, 2012, p. 7).

Explica ainda a autora:

Normalmente, o cálculo da Evasão usa regras definidas para serem seguidas pelos diferentes países. Como nem sempre é possível acompanhar o que ocorre com cada aluno, individualmente, o que se chama de acompanhamento da coorte, apenas os grandes números são estudados, na maioria das vezes a partir da soma da Evasão do conjunto dos diferentes cursos de todas as IES que compõem o Sistema de Ensino Superior. (LOBO, 2012, p. 7).

Como conceito fundante, e a partir das definições vistas, adota-se para este trabalho o conceito de evasão a **definitiva** (quanto à duração) e a da **IES** (quanto à amplitude). E, dentre os tipos de evasão observados, categoriza-se a evasão como Evasão de Curso.

Figura 4 – Evasão escolar



Fonte: Elaboração própria do autor.

Para este trabalho, também consideraremos como evasão do curso, o que a Comissão Especial de Estudos sobre a evasão nas Universidades Públicas Brasileiras (MEC, 1996, p. 12) conceitua evasão como:

Saída definitiva do aluno de seu curso de origem sem concluí-lo", definição que é posteriormente expandida por Ribeiro [35] como "desligamento do curso superior em função de abandono (não matrícula), transferência ou nova escolha, trancamento; evasão da instituição na qual está matriculado; evasão do sistema: abandono definitivo ou temporário do ensino superior.

Além da definição clara do conceito de evasão a ser adotada, também se faz necessário um conhecimento sobre os modelos existentes para o estudo da evasão escolar. A literatura existente está baseada em pesquisas realizadas na sua maior parte no sistema educacional americano (CISLAGUI, 2008).

Apresentam-se a seguir algumas das principais teorias relacionadas ao abandono no ensino superior realizadas por autores de diferentes países, como Spady (1970), Tinto (1975, 1993), Bean (1980), Bean; Metzner (1985) e Pascarella (1980).

Quadro 9 - Síntese da descrição de cada modelo

MODELO	DESCRIÇÃO
Modelo do Processo de Abandono - Spady	O autor usou a Teoria Social de Émile Durkheim, a qual defende que a possibilidade de um indivíduo cometer o suicídio é influenciada pelo seu nível de integração social, como a base para o seu modelo de retenção. Spady acreditava que há um paralelo entre as condições sociais que fazem com que ambos os fatos aconteçam. O autor enfatiza o processo de integração dos atributos, valores, interesses, habilidades e atitudes do estudante com as normas do ambiente universitário. Se houver uma harmonia entre os autores do processo (estudante e instituição), o estudante terá maior pertencimento de pertencimento do desafio social e acadêmico. Segundo o autor, é o nível de comprometimento que leva o estudante a permanecer frequentando o curso no qual ingressou.
Teoria de Integração do Estudante-Tinto	Vicent Tinto também baseou o seu modelo na análise de Durkheim sobre o suicídio, como forma de compreender o processo de evasão, e considerou que ingresso em IES é similar ao ingresso da pessoa em uma comunidade qualquer. O modelo é composto por duas dimensões: dimensão interna, decorrente de fatores oriundos de experiências anteriores ao ingresso no curso e das características individuais do aluno; e a dimensão de integração, decorrente das experiências vividas no decorrer do curso. Tinto (1993) acredita que a integração das características dos estudantes com as da universidade são a chave para entender a evasão.
Teoria do Desgaste do Estudante não tradicional-Bean	John P. Bean propôs o modelo do desgaste do estudante em 1980 com base no modelo comportamental desenvolvido por Price e seu colega Müller (que explicava a rotatividade de empregados nas organizações). É também conhecida como Modelo de Evasão dos Estudantes de Bean e Metzner (1985). Ela deriva modelo de Tinto e do pressuposto de que o aluno apenas estuda e não trabalha. É também conhecida como Modelo de Evasão dos Estudantes de Bean e Metzner (1985). Ela deriva modelo de Tinto e do pressuposto de que o aluno apenas estuda e não trabalha, e estabelece quatro fatores: variáveis pré-acadêmicas, variáveis ambientais, resultados acadêmicos e resultados psicológicos. A abordagem psicológica destaca-se nessa teoria, pois defende que a evasão é superada pela intenção de persistir (SANTOS; OLIVEIRA NETO, 2009)
Modelo de Desgaste-Pascarella	O modelo foi desenvolvido por Ernest T. Pascarella e publicado em 1980. Também utilizava o modelo de Tinto (integração e desgaste do estudante). O autor defende que existe uma relação entre a frequência com que os estudantes calouros têm contatos informais com os professores, a qualidade desses contatos e a decisão de persistir nos seus respectivos cursos. Segundo Cislagui (2008), para Pascarella a integração entre estudantes e a instituição de ensino se dá por intermédio de três conjuntos de variáveis independentes que interagem entre si: o nível de contato informal entre estudantes e professores; outras experiências universitárias; e resultados educacionais (desempenho em notas, crescimento intelectual e pessoal, integração, etc.).

Fonte: Elaboração própria do autor.

Cada um destes modelos, apresenta suas variáveis de estudo e seus indicadores. No quadro a seguir segue uma síntese:

Quadro 10 - Síntese de teorias e modelos sobre a evasão em IES

MODELO	ABORDAGEM	VARIÁVEIS	INDICADOR
Modelo do Processo de Abandono - Spady	Sociológica	Contexto familiar; Congruência normativa; Suporte de amigos; Integração social; Desempenho acadêmico.	Desempenho acadêmico
Teoria de Integração do Estudante-Tinto	Sociológica	Integração Social; Integração acadêmica; Compromisso com o objetivo; Compromisso com a instituição; Qualidade do esforço do estudante; Compromissos externos.	Intenções e objetivos iniciais; Integração social e acadêmica (envolvimento com colegas e professores, dentro e fora das salas de aula).
Teoria do Desgaste do Estudante não tradicional-Bean	Psicológica	Fatores pré-ingresso; Fatores ambientais; Resultados acadêmicos; Resultados psicológicos.	Desempenho em notas; Ajustamento na instituição; Aprovação e ajustamento por familiares e amigos.
Modelo de Desgaste-Pascarella	Psicológica	Contato informal com professor; Outras experiências universitárias; Resultados educacionais	Resultados educacionais.

Fonte: CISLAGHI, 2008.

Neste trabalho, utilizando-se a Análise Cognitiva (BURNHAM, 2012, p. 53), foi utilizado uma abordagem inter/transdisciplinar, e multirreferencial para o estudo relações entre o fenômeno da evasão e o caráter complexo dos agentes envolvidos no processo. Para tanto, utilizou-se um modelo híbrido, composto pelas dimensão interna, decorrente de fatores oriundos de experiências anteriores ao ingresso no curso e das características individuais do aluno; e pela dimensão de integração, decorrente das experiências vividas no decorrer do curso, sendo a integração das características dos estudantes com as da instituição a chave para entender a evasão (característico do modelo de Teoria de Integração do Estudante-Tinto), tendo como indicador, o desempenho acadêmico, indicador este mais presente nas demais teorias.

Como forma de cálculo da taxa de evasão, utilizou-se neste trabalho, a fórmula adotada por Lobo (2007), quando do levantamento das informações do curso e montagem da matriz de adjacência utilizada para criação das representações das redes complexas analisadas. Esta fórmula não leva em conta a origem do ingressante: se ele ingressou no curso por meio de processo seletivo, por transferência de curso

dentro da mesma instituição ou por transferência de outra instituição, além de outras formas de ingresso.

Segundo Lobo (2012), para realizar o cálculo e estimar a Evasão anual com dados agregados, exatamente e exclusivamente aqueles oficialmente disponibilizados, utiliza-se a taxa de permanência (ou seja, se calcula o número de alunos que permaneceram no curso, do qual se extrai a taxa de permanência na IES e no sistema). A fórmula é:

$$P = [M(n) - Ig(n)] / [M(n-1) - Eg(n-1)] \text{ onde:}$$

P = Permanência

M(n) = matrículas num certo ano

M (n-1) = matrículas do ano anterior a n

Eg (n-1) = egressos do ano anterior (ou seja, concluintes)

Ig (n) = novos ingressantes (no ano n)

O índice de Evasão, ou abandono anual, é a diferença da taxa de permanência em relação à 100% e é dado por: Evasão = 1 - P (multiplicar por 100 para obter %).

2.8 Sistemas complexos

A teoria dos Sistemas Complexos veio contribuir para que vejamos o mundo de uma forma holística, sem as limitações dos enfoques reducionistas e mecanicistas. De acordo com Nussenzveig (2008), os Sistemas Complexos se caracterizam por serem sistemas não lineares, dinâmicos, adaptativos e, na maioria das vezes, não determinísticos. No quadro abaixo, observa-se as principais características de um sistema complexo:

Quadro 11 - Características de um sistema complexo

CARACTERÍSTICAS DOS SISTEMAS COMPLEXOS	
Sistema auto organizado	Pode-se dizer que um sistema é auto organizado se ele adquire uma estrutura espacial, temporal ou funcional, sem interferência específica do meio externo. A organização surge espontaneamente a partir da desordem e não parece ser dirigida por leis físicas conhecidas. De alguma forma a ordem surge das múltiplas interações entre as unidades componentes e as leis que podem governar este comportamento não são bem conhecidas;
Caos Determinístico	A Teoria do Caos evidenciou a existência de sistemas determinísticos, contínuos e discretos, cujo comportamento é praticamente imprevisível devido à grande sensibilidade a mudanças nas condições iniciais. A compreensão da sensibilidade às condições iniciais coloca em xeque a concepção de que fenômenos imprevisíveis são descritos somente por sistemas aleatórios. Os sistemas determinísticos também podem se tornar imprevisíveis;
Fenômenos críticos	Segundo Salinas (1999), fenômenos críticos são classes de universalidade no comportamento de sistemas fora do equilíbrio. Eles estão presentes em uma grande variedade de situações em diversas áreas do conhecimento, entre estas, matemática, física, engenharia, biologia, química, ecologia, linguística, etc. Em todos eles podemos observar um comportamento que se traduz na forma de lei de potência, fugindo da distribuição normal observada em fenômenos determinísticos;
Fractais	Um fractal é uma figura feita de partes similares ao todo de alguma forma (MANDELBROT, 1975). Essa característica de auto similaridade normalmente é a forma assumida pelos sistemas complexos existentes na natureza, a exemplo de árvores, nuvens, montanhas, etc.;
Redes Complexas	São estruturas de grafos que apresentam aspectos de complexidade com base nas suas características: topologia, dimensão, robustez, etc.

Fonte: Elaboração própria do autor.

As definições ora apresentadas nos levam a compreender os sistemas complexos como entrelaçamento, interpelações e interferências nos sistemas de relações em diversos graus, onde cada um dos atores afeta e é afetado por essas relações e também o universo onde estão inseridos e podem ser representados em diversos tipos de modelos.

Efetuada uma transposição de conceitos, observa-se que o processo de ensino-aprendizagem apresenta características de um sistema complexo, no momento em que se apresenta como:

- a) um sistema não-linear, pois todos as pessoas são diferentes, tanto em suas capacidades, quanto em suas motivações, interesses, ritmos evolutivos, estilos de aprendizagem, e situações ambientais;
- b) dinâmico, pois conduzir o processo de ensino-aprendizagem caracteriza-se como uma atividade onde não se centra atenção em um dos aspectos que o compreendem, mas em todos os envolvidos;

- c) adaptativo, pois no processo de ensino-aprendizagem, os processos de ensino em que os alunos estão conectados, devem ter uma relação direta com os processos individuais de cada aluno, e;
- d) não determinístico, pois o processo de ensino-aprendizagem não é uma atividade com uma lógica matemática postulada, nem uma atividade computacional logicamente bem definida. É uma atividade de caráter humano, com todas as complexidades a estas atribuídas, devendo permitir a integração do cognitivo e do afetivo, do instrutivo e do educativo como requisitos psicológicos e pedagógicos essenciais ao sucesso do processo como um todo.

Com base nos conceitos vistos anteriormente, e na certeza de que todas os indivíduos são diferentes, tanto em suas capacidades, quanto em suas motivações, interesses, ritmos evolutivos, estilos de aprendizagem, e situações ambientais, entende-se que o processo ensino-aprendizagem é um sistema complexo, pois nele estão incluídas inúmeras variáveis: aluno, professor, concepção e organização curricular, metodologias, estratégias e recursos sejam materiais ou intelectuais, variáveis estas que apresentam relações entre si.

Torna-se necessário estabelecer tais relações de maneira conjunta, sistêmica e não de forma isolada, fragmentada. Neste sentido, o convite à superação das visões fragmentadas é feito por Morin (2008, p. 109) quando, embasado em Pascal, afirma que “não posso conceber o todo sem conceber as partes e não posso conceber as partes sem conceber o todo.”

Assim, a aprendizagem é um processo integrado que provoca uma transformação qualitativa na estrutura mental daquele que aprende. Portanto, a aprendizagem de um indivíduo não depende somente dele, e sim do grau em que as atividades didático-pedagógicas aplicadas com e para ele, pelo professor, esteja em sintonia com a necessidade que o aluno apresenta em cada nível do seu caminhar na aprendizagem.

Com a chegada do século XXI, o professor/educador encontra uma demanda pela reconstrução de suas práticas pedagógicas, como objetivo de transformar o discente em um sujeito crítico-reflexivo, auxiliando na formação de sua personalidade. Diante desta demanda pedagógica para estimular em seus alunos o amor pelo saber e o respeito pela diversidade e criação, os professores devem buscar o contraste crítico e reflexivo (GÓMEZ, 2001, p. 304). Segundo Pombo (2000, p. 80), o educador deveria ter por objetivo preparar adultos livres de traumas psicológicos, pessoas que não

estivessem intencionadas de tirar dos outros a felicidade que delas próprias foi retirada.

Neste cenário proposto, onde o professor deve ter um compromisso essencial com o aprendizado do aluno para que este obtenha sucesso em suas atividades presentes e futuras, o professor precisa ter domínio de conhecimentos não apenas da disciplina que administra, mas, sua formação deve ser multirreferenciada e estar pautada em um leque de conhecimentos quer sejam eles, sociais, políticos, econômicos, tecnológicos, religiosos ou culturais.

Com isto, o paradigma de professores que ensinavam exclusivamente as disciplinas da grade curricular é posto para trás, levando os educandos a adquirir algumas qualificações essenciais para a vida, como saber pensar, falar, ouvir, ver, analisar, criticar e principalmente ser capaz de tomar decisões (ANTUNES, 2002, p. 47).

Considerando este cenário, pode-se considerar o professor como um agente determinante no processo de ensino-aprendizagem, tendo um papel preponderante na formação de seus alunos, auxiliando-os e incitando-os a (re)construção dos esquemas de pensamento, a (re)definição de valores e comportamentos de cada indivíduo. Todas essas dificuldades fazem com que muitos professores fiquem longe de dar o seu melhor e encontram-se tão sobrecarregados de trabalho que se limitam a passar para os alunos apenas os conteúdos do currículo em vez de lhes darem uma formação (POMBO, 2000, p. 81).

2.9 Redes complexas

O início das pesquisas em Redes Complexas foi em 1930. Os estudos foram baseados na centralidade, ou seja, o vértice mais central, e a na conectividade (vértices com maior número de conexões). Uma rede complexa corresponde a um grafo, onde cada aresta tem uma direção ou sentido que conecta um vértice de origem até um vértice de destino. Nem todo grafo pode ser considerado uma rede complexa.

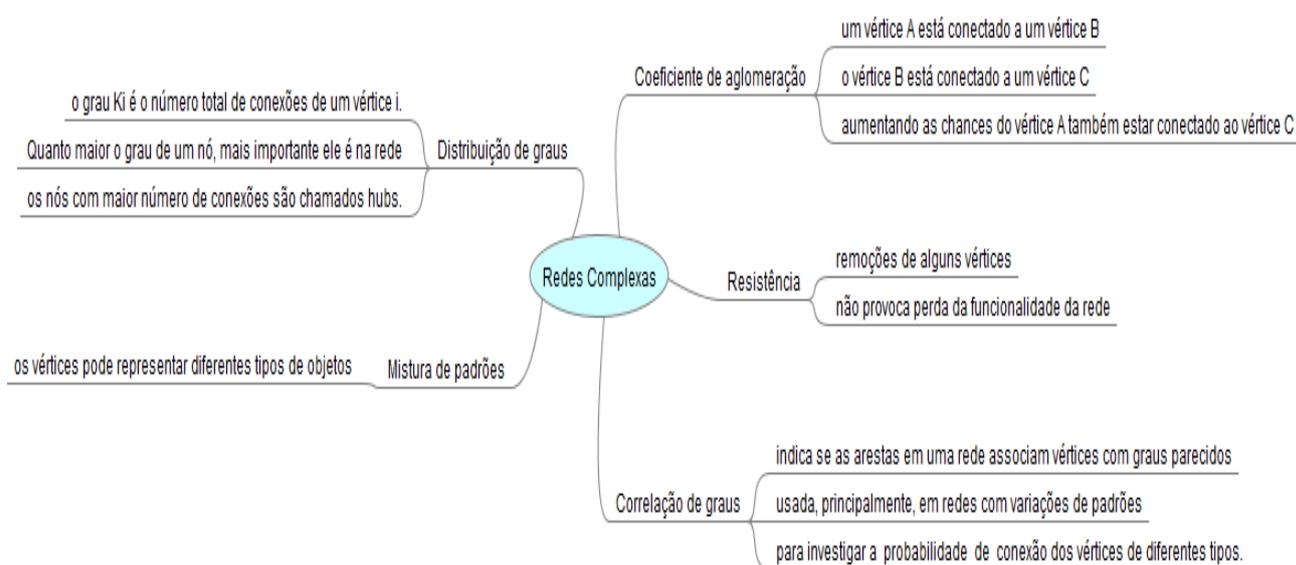
Segundo RABUSKE (1992, p. 45), grafo pode ser definido como:

Um grafo G é definido como sendo um par ordenado (V,E) , onde V é um conjunto e E uma relação binária sobre V . Os elementos de V são denominados de vértices ou pontos ou nós, e os pares ordenados de E são denominados de arestas ou linhas ou arcos do grafo.

A autora também explica que um grafo pode ser dirigido ou não dirigido. Um grafo é dito dirigido se suas arestas possuem orientação. Os grafos também podem ser

representados através de listas e matrizes. Um exemplo de matriz associada a um grafo é a sua matriz de adjacência $A_{n \times n}$, definida por $a_{ij}=1$ se existe aresta entre os nós i e j , e por zero nas demais posições. Através desta rede ou grafo é possível a representação das relações (arestas) entre os nós da rede. Como aresta ou ligação entende-se como a linha que une dois nós.

Figura 5 – Características das redes complexas



Fonte: Elaboração própria do autor.

As redes complexas apresentam características próprias a saber (conforme figura acima). Para MELLO (2010), em redes sociais, é comum verificar-se a formação de círculos ou agrupamentos de amigos ou conhecidos, nos quais todos os membros têm relações diretas com os outros membros. Em ICMC (2007), é relatado que os agrupamentos intrínsecos às redes são quantificados por meio do **coeficiente de aglomeração**. Esse fenômeno ocorre quando um vértice A está conectado a um vértice B, e o vértice B está conectado a um vértice C, aumentando as chances do vértice A também estar conectado ao vértice C. Uma forma de quantificar o coeficiente de aglomeração é a proposta de WATTS e STROGATZ (1998), e que será utilizada durante este trabalho. Nesta abordagem, cada nó possui seu coeficiente de aglomeração próprio, o qual indica a probabilidade de que dois de seus vizinhos, selecionados aleatoriamente, sejam vizinhos entre si.

MELLO (2010) também destaca que, a característica mais simples e mais estudada de um vértice isolado, o grau k_i é o número total de conexões de um vértice i . Quanto

maior o grau de um nó, mais importante ele é na rede, sendo os nós com maior número de conexões chamados hubs. Em ICMC (2007) é definido que o grau de um vértice qualquer em uma rede define o número de arestas que incidem (conectam) aquele vértice. Desse modo, a **distribuição de graus** é uma função de distribuição probabilística que indica a probabilidade de um determinado vértice ter grau fixo. Em um dígrafo, por outro lado, cada vértice tem um grau de entrada e de saída, acarretando em uma equação diferente para o cálculo da distribuição de graus.

Outra característica também importante, é a **resistência** da rede. Para ICMC (2007), significa a capacidade de resistência da rede quanto às remoções de alguns vértices, sem que haja perda de sua funcionalidade. Essa propriedade está diretamente relacionada com a distribuição de graus dos vértices, pois a remoção de vértices pode resultar na perda de conexão entre pares de vértices ou, ainda, aumentar significativamente o caminho de um vértice a outro.

Também em ICMC (2007), relata-se que alguns tipos de redes apresentam uma **mistura de padrões** diferentes onde os vértices podem representar diferentes tipos de objetos. Nas redes de cadeias alimentares, por exemplo, existem vértices que representam plantas, animais herbívoros e animais carnívoros. Em geral, a probabilidade de conexão entre esses vértices é dependente do seu tipo. Nesse caso específico, existem arestas conectando os herbívoros às plantas e os herbívoros aos carnívoros. Por outro lado, existem poucas conexões entre herbívoros e herbívoros ou entre animais carnívoros e plantas.

Ainda observando-se o relato de ICMC (2007), observa-se que as redes de relações sociais também apresentam essa propriedade, pois são constituídas por vértices de representam pessoas de diferentes etnias. Nesse tipo de rede, há uma tendência de existirem mais conexões entre vértices do mesmo tipo, uma vez que as pessoas estão mais propensas a se relacionarem com outras pessoas da mesma etnia (NEWMAN, 2003). Uma curiosidade também observada por Newman (2003) é que, essencialmente, todas as redes sociais apresentam essas variações de padrões, enquanto outros tipos de redes não.

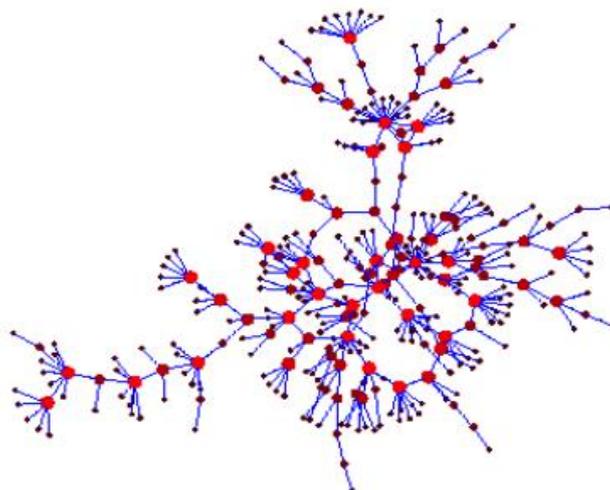
Outra característica é a **correlação de graus**, que indica se as arestas em uma rede associam vértices com graus parecidos. Essa correlação é usada, principalmente, em redes com variações de padrões, para investigar a probabilidade de conexão dos vértices de diferentes tipos.

Existem três principais modelos de redes complexas: redes aleatórias, redes pequeno-mundo e redes livres de escala. As redes aleatórias foram propostas por Erdős e Rény, sendo o modelo mais simples que uma rede complexa pode assumir. Nestas redes, as arestas não direcionadas são adicionadas aleatoriamente entre um número fixo de N vértices (BARABASI; ALBERT, 1999a). Segundo os autores, quanto mais complexa for a rede, maiores serão as chances dela ser aleatória.

As redes Pequeno-Mundo são as redes em que a maioria dos vértices se conecta a outros através de um caminho mínimo. Segundo Watts e Strogatz (1998), muitas redes apresentam padrões altamente conectados, tendendo a formar pequenas quantidades de conexões em cada vértice. Com isso, os autores propuseram um modelo semelhante ao de Erdős e Rény, no qual grande parte das conexões são estabelecidas entre vértices mais próximos, apresentando-se como um mundo pequeno (ou *small world* como é mais conhecido).

Barabasi e Albert (1999a) demonstraram que algumas redes apresentam uma ordem na dinâmica de estruturação, com características bem específicas. Uma das principais características, denominada conexão preferencial, é a tendência de um novo vértice se conectar a um vértice da rede que tem um grau elevado de conexões. Essa característica implica em redes com poucos vértices altamente conectados, denominados hubs, e muito vértices com poucas conexões. As redes com essas características são denominadas livres de escala devido à representação matemática da rede.

Figura 6 - Rede complexa livre de escala



Fonte: STROGATZ, 2001.

3 MATERIAIS E MÉTODOS DE ANÁLISE

A atividade preponderante da metodologia é a pesquisa. Segundo Gil (1999, p. 17), pesquisa é definida como o:

[...] procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos. A pesquisa desenvolve-se por um processo constituído de várias fases, desde a formulação do problema até a apresentação e discussão dos resultados.

Uma pesquisa só existe através do levantamento de dúvidas referentes a algum tema, e as suas respostas buscam meios que levam o pesquisador a algum lugar com o seu trabalho científico.

A Metodologia (ou material e métodos) deve trazer a descrição do tipo de pesquisa e dos procedimentos metodológicos adotados para o desenvolvimento da mesma, ou seja, uma descrição breve, porém completa e clara das técnicas e processos empregados, bem como do delineamento experimental.

Tendo como base que “Na pesquisa descritiva realiza-se o estudo, a análise, o registro e a interpretação dos fatos do mundo físico sem a interferência do pesquisador.” (BARROS; LEHFELD, 2007), e que “A pesquisa exploratória visa à descoberta, o achado, a elucidação de fenômenos ou a explicação daqueles que não eram aceitos apesar de evidentes.” (GONÇALVES, 2014), este estudo pode ser definido como descritivo-exploratório, no qual se procura descobrir e classificar a relação entre variáveis, procurando caracterizar o fenômeno da evasão em determinada população e pretendendo descrever suas particularidades e características.

Quanto a abordagem, a pesquisa será quali-quantitativa. A pesquisa qualitativa se justifica pela demanda do tema pesquisado em apresentar um estudo fundamentalmente interpretativo do objeto pesquisado. A abordagem quantitativa possibilitará a mensuração dos resultados segundo métricas e indicadores a serem adotados neste estudo. Também foi utilizado neste trabalho, a Análise Cognitiva (BURNHAM, 2012, p. 53), através de uma abordagem teórico-epistemológica, tornando possível uma abordagem inter/transdisciplinar, e multirreferencial das relações entre o fenômeno da evasão e o caráter complexo dos agentes envolvidos no processo.

A pesquisa foi desenvolvida através da utilização de três fontes de coletas de dados: levantamento bibliográfico; levantamento interno no Campus através de documentos

ou informações públicas, contemplando informações sobre número de evadidos e disciplinas ministradas ao longo do curso, e; observação participante, sendo observador e ao mesmo tempo, sujeito e objeto da situação a ser estudada.

Para melhor efetuar o levantamento de todos os materiais de estudo, foram consideradas as seguintes dimensões relativas ao curso de licenciatura em computação em análise: o curso, o docente e o discente.

É importante destacar que não foi incluído no modelo nenhuma referência pessoal que identifique tanto o discente como o docente da instituição de ensino. Os resultados das análises são apresentados em forma de tabelas, gráficos e figuras, o que será relatado posteriormente

Para este trabalho, foi considerado evadido o aluno que estava matriculado em determinado semestre letivo, mas não renovou sua matrícula no semestre letivo seguinte. Os alunos que trancaram sua matrícula foram considerados também evadidos e foram considerados como não-evadidos aqueles que trancaram sua matrícula, mas que tenham retomado seus estudos ao longo do período analisado. Alunos também categorizados como: cancelado, cancelamento compulsório, e jubilado, também foram considerados como evadidos.

As disciplinas analisadas foram todas as ofertadas no período letivo de 2010 a 2018. Para análise do perfil de formação dos docentes do curso em análise, foram consideradas as informações localizadas no PPC do curso, divulgado no site oficial da instituição, bem como das informações contidas na plataforma Lattes (lattes.cnpq.br/), ambas de domínio público.

Através das informações públicas sobre o curso, tais com as cadernetas das diversas disciplinas e o PPC divulgado no site da IES, foi pesquisada a trajetória dos alunos ingressantes no curso de licenciatura em computação; análise das cadernetas de todas as disciplinas ministradas no período de 2010 a 2018 e análise do PPC.

Como ferramentas de análise foi usado o *Gephi*, um software livre colaborativo mantido por um consórcio francês com ênfase na extração e visualização de dados através de grafos.

Para este estudo, foi efetuado um levantamento de todos os alunos que constam como evadidos para o período da pesquisa (2010 a 2018). Cada aluno e disciplina foi considerado como um “nó da rede”, e a relação de cumprimento ou não desta

disciplina, como aresta. O peso (valor dado ao relacionamento) de cada nó da rede, representa a quantidade de vezes que o aluno repetiu a matéria.

Através deste método de análise de grafos, foi montada uma matriz de adjacência entre os nós da rede (alunos e disciplinas). Quando o aluno cursou a disciplina, portanto houve um relacionamento (aresta), foi colocado o valor 1, caso contrário o valor 0.

Também foram relacionados os nós (ano/semestre letivo x disciplinas x professor), e geradas as redes correspondentes. Através destas redes geradas, foram analisadas as informações e correlações existentes que indicassem o caminho crítico percorrido pelo aluno, durante a sua jornada acadêmica no curso. Os resultados das análises são apresentados em forma de tabelas, gráficos e quadros, o que será relatado posteriormente.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como parâmetros para análise do PPC do curso, optou-se por categorias específicas, que segundo o parecer CNE/CES nº136/2012, englobam a abrangência do PPC e apresentam os principais elementos constitutivo do documento. Como proposta para análise do processo de evasão discente do curso, optou-se por análise das redes (grafos) geradas a partir dos relacionamentos existentes entre os atores ou agentes do processo, isto é, alunos, disciplinas e professores.

Como a proposta do trabalho é realizar uma análise da evasão discente do curso, a opção de seguir as categorias propostas, permite uma visão geral e objetiva da proposta do curso bem como relacioná-la com outros autores e documentos oficiais.

Sendo assim, as características analisadas no estudo do PPC do curso são: o objetivo do curso, o perfil do egresso, as competências e habilidades, a metodologia do curso, o conteúdo curricular e a carga horária.

As características analisadas no estudo da evasão são: o corpo docente, o aluno evadido, e prováveis fatores motivadores da evasão.

Observa-se após a análise do PPC do curso que o mesmo não está em desacordo com as recomendações e diretrizes voltadas para os cursos de Licenciatura em Computação. O egresso do curso encontra-se apto a intervir na realidade social por meio do ensino da computação, tendo a capacidade de conciliar os conhecimentos técnicos e teóricos da computação com as dimensões humanas promovendo desenvolvimento dos indivíduos enquanto seres críticos.

Percebe-se um alinhamento epistemológico entre o perfil do egresso proposto, preparado para lidar com os desafios e necessidades da educação, e o perfil do analista cognitivo defendido por BURNHAM (2012).

Ressalta-se também que, a simples presença de determinados conteúdos nos currículos não pode garantir esse resultado. Currículos e práticas pedagógicas que favoreçam a interdisciplinaridade e a problematização dos conteúdos, aliados a devida significação das atividades práticas durante a formação do licenciado parece ser o caminho apontado pela literatura pesquisada e já mencionada no referencial teórico.

Contudo, observa-se também que em uma análise mais detalhada da grade curricular uma grande proximidade com currículos dos cursos de bacharelado em computação. Assim, concordando com a crítica de GATTI (2010), o modelo adotado pela

Licenciatura em Computação, ainda está muito próximo do ultrapassado modelo tradicional, onde disciplinas técnicas sobrepõem um pequeno número de disciplinas pedagógicas em currículos segmentados e sem relação entre seus conteúdos.

4.1 Sobre a evasão escolar no campus

A Evasão é um problema a ser considerado em qualquer nível de ensino de uma IES, seja no setor público ou privado. O abandono do aluno sem a finalização dos seus estudos representa uma perda social, de recursos e de tempo de todos os envolvidos no processo de ensino.

Observa-se na tabela abaixo, a evolução taxa de evasão para o campus em estudo. Este indicador mede o percentual de matrículas finalizadas evadidas em relação ao total de matrículas atendidas.

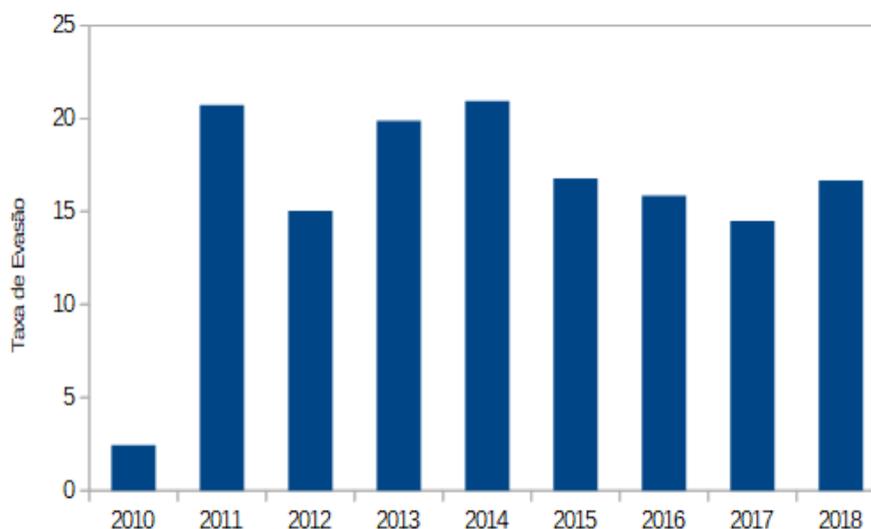
Tabela 4 – Taxa de evasão anual

ANO	TAXA DE EVASÃO
2010	2,44
2011	20,72
2012	15,04
2013	19,89
2014	20,93
2015	16,77
2016	15,85
2017	14,5
2018	16,67

Fonte: Elaboração própria do autor. Informações obtidas no registro acadêmico do curso.

A evolução anual também pode ser vista através do gráfico abaixo:

Gráfico 1 - Evolução anual da taxa de evasão



Fonte: Elaboração própria do autor.

Percebe-se que no ano de 2011, primeiro ano após o início do curso, uma das maiores taxas de evasão no período analisado. Infere-se que esta taxa esteja relacionada ao impacto causado pelas disciplinas técnicas, do primeiro e segundo semestre.

Após o ano de 2014, quando os ingressantes já obtinham conhecimento mais amplo da proposta do curso, observa-se uma queda na taxa de evasão.

Comparando-se com os dados anuais globais, obtidos de um recorte da pesquisa efetuada por Lobo (2017), verifica-se que a taxa do curso em análise segue o padrão nacional, em média de 20%.

Tabela 5 – Evasão anual

	Evasão anual, 2011 a 2015				Média	Tendência
	2011/2012	2012/2013	2013/2014	2014/2015		
Licenciatura	22,00%	21,00%	23,00%	25,00%	23,00%	estável
Distância	25,00%	24,00%	31,00%	33,00%	28,00%	crescente
Pública	27,00%	26,00%	20,00%	40,00%	28,00%	oscilante
Privada	20,00%	18,00%	22,00%	21,00%	20,00%	crescente

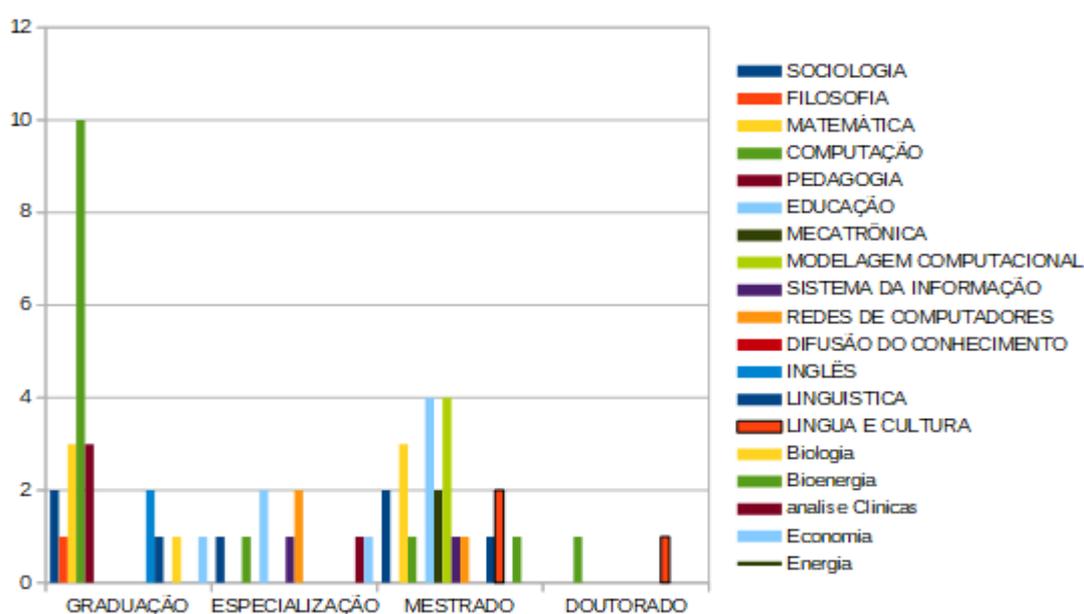
Fonte: LOBO, 2017.

De acordo com os dados disponíveis no projeto pedagógico do curso de licenciatura em computação, bem como em dados coletados no site da IES e através da plataforma Lattes, foi verificado o quadro de formação dos professores e as suas respectivas áreas de formação e atuação.

Com isso, pretendeu-se obter um perfil de titulação (graduação, especialização, mestrado e doutorado) dos professores atuantes no curso de licenciatura em computação no IFBA no ano de 2010 (início do curso) e em 2017.

Nos gráficos a seguir destaca-se as áreas de maior formação e atuação dos professores. O gráfico abaixo demonstra a distribuição de titulação por docente quando da implantação do curso:

Gráfico 2 – Perfil titulação docente do curso de Licenciatura em Computação do IFBA campus Santo Amaro em 2010



Fonte: IFBA, 2013.

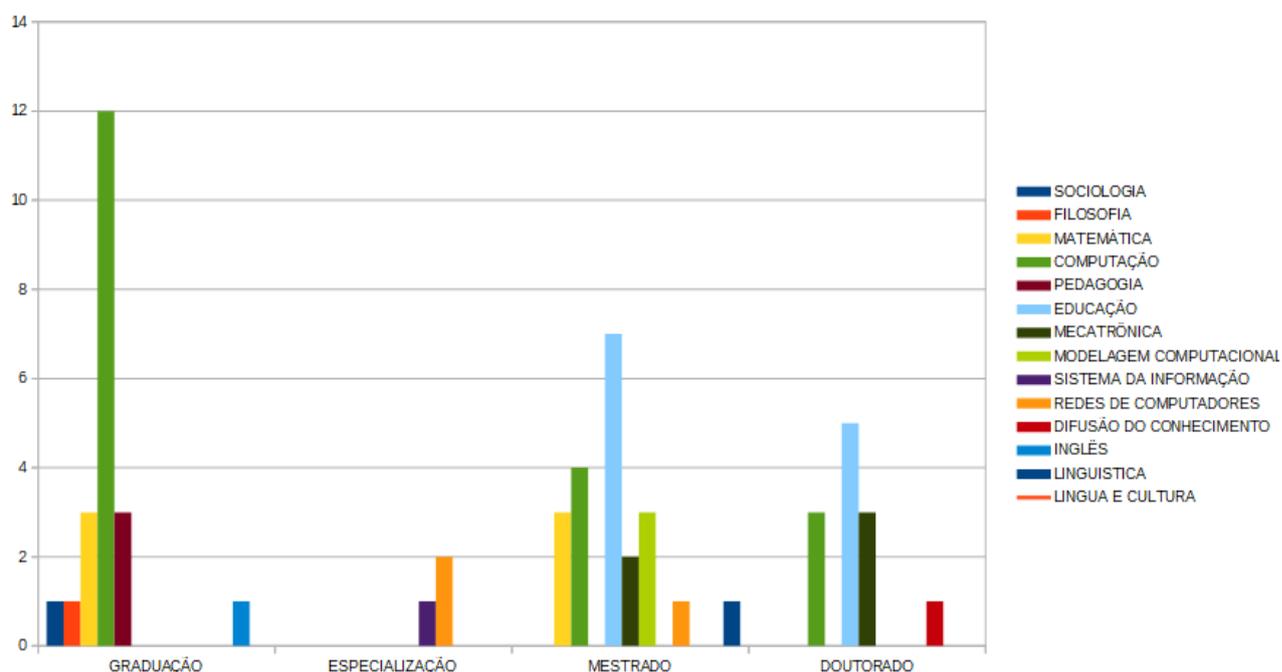
Observa-se a predominância de professores com formação inicial e mestrado na área de computação. Entretanto, observa-se também um equilíbrio de professores com mestrado em educação e área afins, com os professores da área de computação.

Esta formação inicial do curso denota uma preocupação acadêmica em formar um corpo docente com ampla diversidade de conhecimento e que atenda aos anseios do curso.

Vale ressaltar, que a predominância de professores da área técnica é em parte devido ao histórico da IES em formação na área técnica, o que só reforçou o grande desafio acadêmico na implantação de um curso de licenciatura em computação.

O gráfico abaixo demonstra a distribuição de titulação por docente em 2017:

Gráfico 3 – Perfil titulação docente do curso de Licenciatura em Computação do IFBA campus Santo Amaro em 2017



Fonte: Elaboração própria do autor. Dados retirados no site da IES em 2017.

Observa-se uma predominância no corpo docente, da graduação em computação, seguido por graduações em matemática e pedagogia. Professores com título de mestrado e doutorado são em sua maioria na área de Educação, o que denota um alto grau de aproximação com a proposta acadêmica de um curso de licenciatura quanto a formação de professores.

Também pode-se observar um número elevado de titulações de mestrado e doutorado na área de computação, o que também denota um alinhamento com a proposta acadêmica do curso.

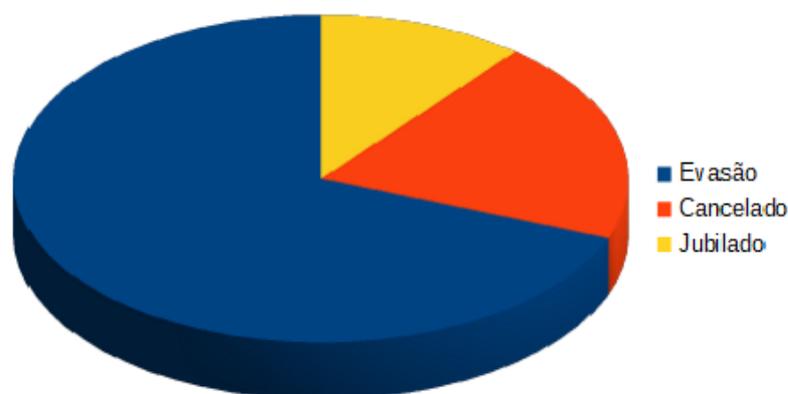
Vale ressaltar, que não é apenas o título que garante uma alta qualidade no processo de ensino-aprendizagem, mas como a proposta desta pesquisa é a de analisar os atores envolvidos neste processo, esta forma de análise torna-se pertinente ao estudo.

A importância de se conhecer o perfil desses alunos é defendido por Comarella (2009) pelo fato de os fatores mais recorrentes da evasão discente estarem relacionados a questões pessoais. Devido à falta de informações completas sobre os e-mails de todos os alunos evadidos na secretaria do curso, adotou-se por extrair informações disponibilizadas nos documentos do registro acadêmico do campus.

Do total de 230 alunos encontrados com as variáveis de pesquisa cancelados+jubilados+evadidos, foi encontrado:

Gráfico 4 – Alunos evadidos+jubilados+cancelados

Situação no Curso	Quantidade	Percentagem
Evasão	159	69,13%
Cancelado	46	20,00%
Jubilado	25	10,87%
Total	230	



Fonte: Elaboração própria do autor.

Considerando o período de 2010.2 a 2018.1, e como variáveis de pesquisa alunos cancelados+evadidos+jubilados, temos:

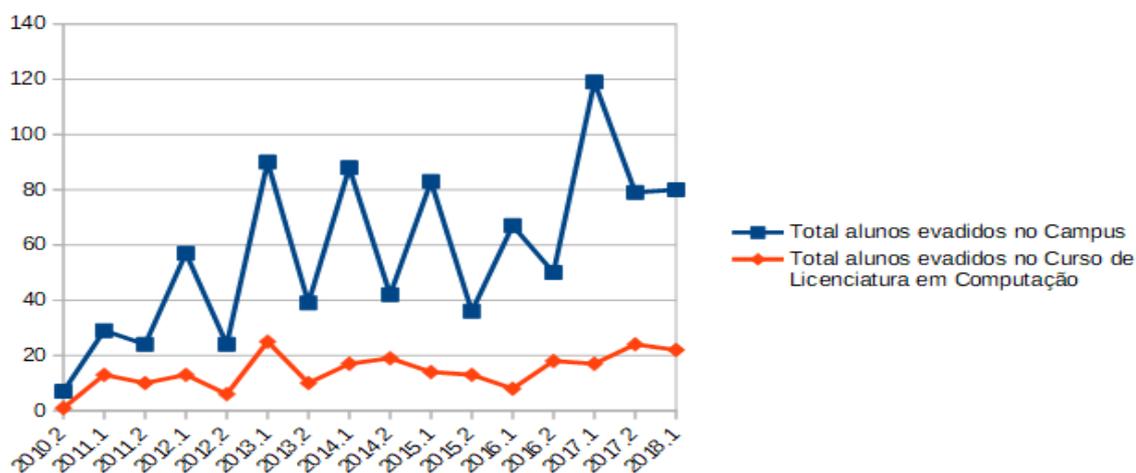
Tabela 6 – Alunos evadidos

Ano/Período	Total alunos evadidos no Campus	Total alunos evadidos no Curso de Licenciatura em Computação
2010.2	7	1
2011.1	29	13
2011.2	24	10
2012.1	57	13
2012.2	24	6
2013.1	90	25
2013.2	39	10
2014.1	88	17
2014.2	42	19
2015.1	83	14
2015.2	36	13
2016.1	67	8
2016.2	50	18
2017.1	119	17
2017.2	79	24
2018.1	80	22

Fonte: Elaboração própria do autor.

Pode-se verificar que no período analisado o Campus teve 914 alunos evadidos, sendo 230 (25,16 %) alunos do curso de licenciatura em computação.

Gráfico 5 - Evolução alunos evadidos+jubilados+cancelados



Fonte: Elaboração própria do autor.

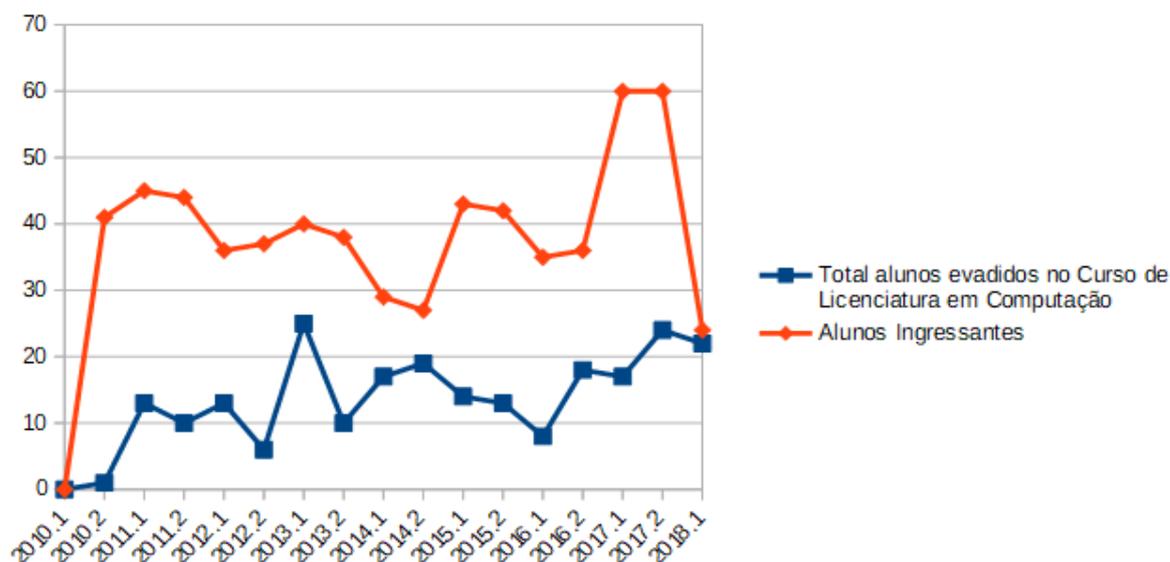
Comparando o quantitativo de alunos ingressantes versus o quantitativo de alunos evadidos, por ano/período letivo para o curso de licenciatura em computação, temos:

Tabela 7 – Alunos evadidos X alunos ingressantes

Ano/Período	Total alunos evadidos no Curso de Licenciatura em Computação	Alunos Ingressantes
2010.1	0	0
2010.2	1	41
2011.1	13	45
2011.2	10	44
2012.1	13	36
2012.2	6	37
2013.1	25	40
2013.2	10	38
2014.1	17	29
2014.2	19	27
2015.1	14	43
2015.2	13	42
2016.1	8	35
2016.2	18	36
2017.1	17	60
2017.2	24	60
2018.1	22	24

Fonte: Elaboração própria do autor.

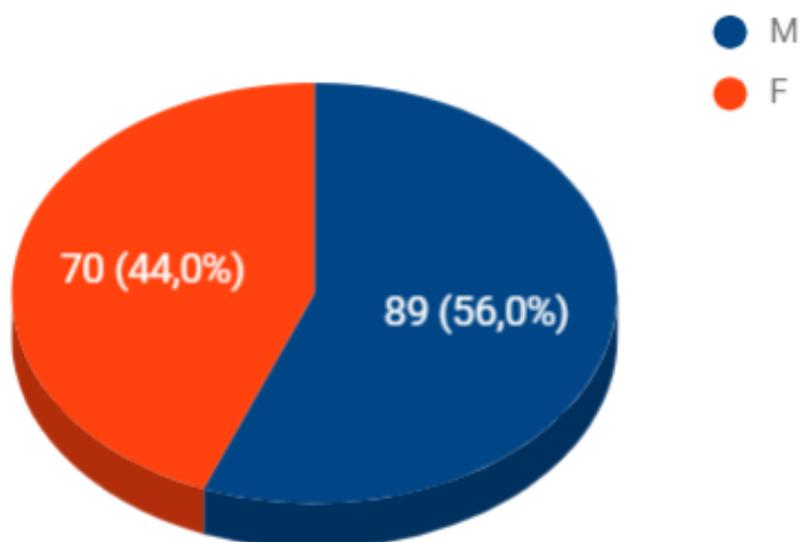
Gráfico 6 – Alunos evadidos X alunos ingressantes



Fonte: Elaboração própria do autor.

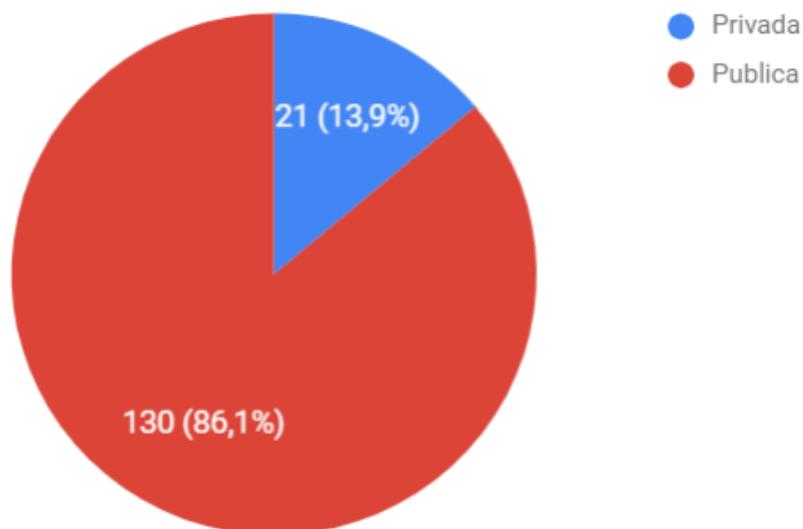
Do total de 159 dos registros encontrados com o perfil de evadido, 44% são mulheres e 56% são homens; 13,9% são originários de escola privada e 86,1% de escola pública. Do total de alunos evadidos, apenas 2 (1,25%) participou de projetos de extensão enquanto alunos da IES.

Gráfico 7 – Distribuição dos alunos evadidos por sexo



Fonte: Elaboração própria do autor.

Gráfico 8 - Distribuição dos alunos evadidos por origem escolar



Fonte: Elaboração própria do autor.

Nos registros encontrados, também não foram registrados nenhuma reserva de vaga e nenhum apoio social para todos os 159 alunos na condição de evadidos.

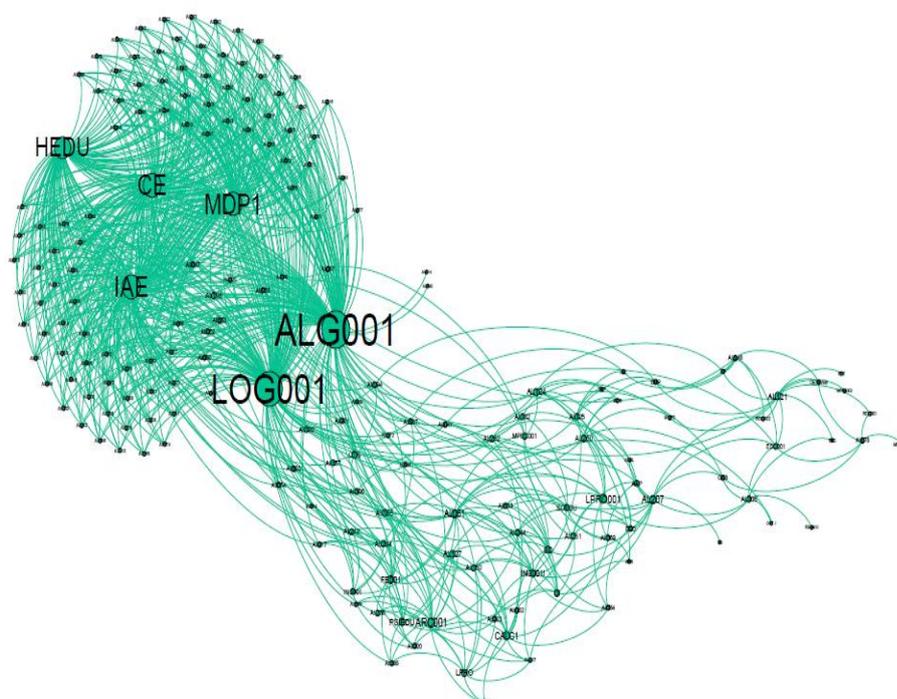
4.1.1 Prováveis fatores motivadores da reprovação

A rede da figura a seguir foi gerada a partir de dados reais utilizando alunos do curso de Licenciatura que evadiram e a quantidade de vezes que cursou uma certa disciplina, ou seja, a retenção que houve nesta. A partir da imagem, pode-se observar que as disciplinas que centram a maior quantidade de alunos que cursaram foram: ALG001 e LOG001. Os rótulos dos nós com tamanho maior indicam quais são os mais acessados, ou seja, os que tem maior grau ponderado.

O Grau Ponderado é definido por Abbasi, Altmann e Hossain (2011) como a soma de todos os pesos das arestas ligadas a um nó ou vértice. Os graus elevados nestas disciplinas representam uma grande retenção de alunos no primeiro semestre. Esta retenção impede que o aluno siga no seu itinerário formativo pois as mesmas são pré-requisitos para outras disciplinas. O elevado grau de retenção logo no primeiro semestre também indica uma deficiência em matemática por parte dos discentes, o que tornando-se um fator desestimulante e incentivador de uma provável evasão. Há de se considerar que um curso em licenciatura em computação exija conhecimentos em matemática e lógica computacional, tornando-se um desafio a tarefa de ensinar, motivar e reter o aluno.

As disciplinas citadas tornam-se então hubs concentradores de repetição a cada ano/semestre. O valor do Hub é definido de acordo com as ligações que um vértice (nó) possui, e quanto maior a quantidade de componentes que este vértice interage, maior o seu valor (BARABÁSI, 2003). A ocorrência de muitos hubs de concentração, e na sua maioria disciplinas do primeiro e do segundo semestre, nos indica a necessidade de uma maior reflexão no sentido de compatibilizar a necessidade do conhecimento técnico básico para o aluno, com o método pedagógico aplicado, fugindo do tão conhecido conceito de “educação bancária” do mestre Paulo Freire.

Figura 7 – Rede de nós e arestas utilizando dados de alunos que evadiram em relação as disciplinas cursadas



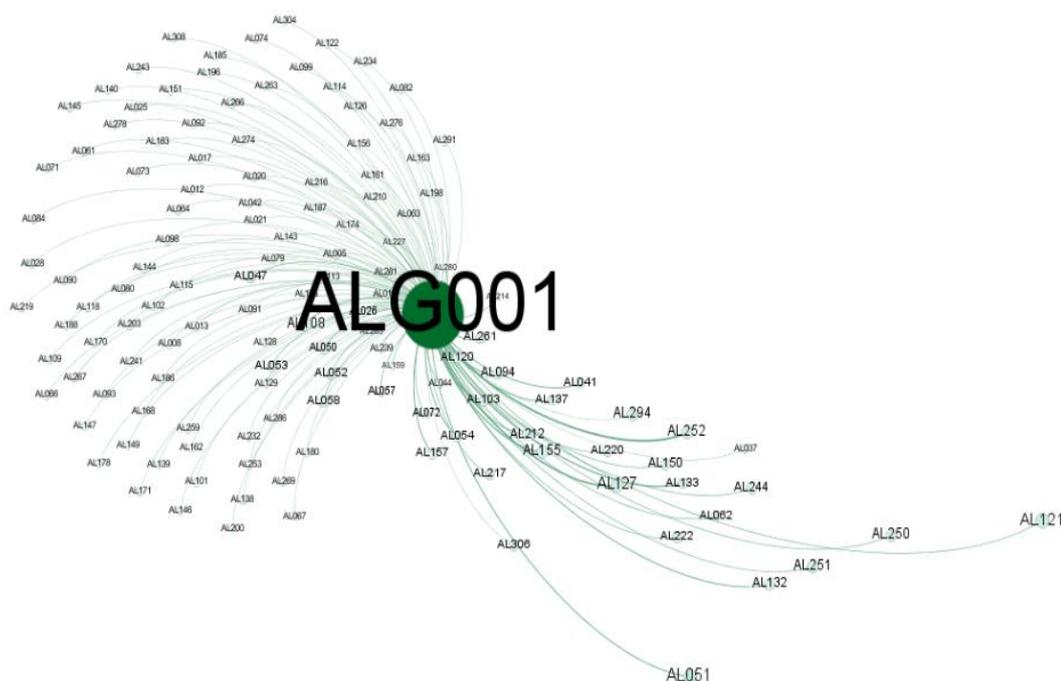
Fonte: Elaboração própria do autor.

Analisando a figura acima sugere-se que a rede demonstra características de uma rede livre de escala, pois é uma tendência na rede de um nó se conectar a um outro da rede que tem um grau elevado de conexões, como é o caso das disciplinas em destaque como: ALG001 (algoritmos), LOG001 (lógica matemática), IAE (informática aplicada a educação), MDP1 (metodologia de pesquisa), CE (comunicação e expressão e HEDU (história da educação). Estas disciplinas juntas são responsáveis pela grande parte da retenção dos alunos no curso, e todas são ministradas no primeiro semestre do curso.

Este fato nos indica uma necessária e urgente reflexão na estrutura da grade curricular, e/ou uma melhor adequação da forma do método acadêmico aplicado aos novos discentes. É preciso também reconhecer que, existe uma deficiência de conteúdo oriundo da educação recebida antes do ingresso no IFBA, dimensão interna da Teoria de Integração do Estudante – Tinto (1975, 1993), deficiência esta que foge a competência e alcance da Instituição. Entretanto, enquanto instituição pública e de educação, cabe a mesma uma reflexão no sentido de minimizar este fator e fornecer ao aluno ingressante meios de superar esta dificuldade.

Continuando na análise, o filtro de rede ego mostra a parte de um grafo que está conectada a um nó em particular. Segundo Recuero (2011) “[...] a abordagem centrada no ego (ou rede pessoal) é aquela que parte de um nó determinado e, a partir das conexões deste, em um determinado grau de separação, a rede é traçada”. Fazendo um recorte utilizando a rede Ego (ou rede pessoal) das disciplinas ALG001 e LOG001 (figuras a seguir), pode-se observar que estas disciplinas aglomeram uma grande quantidade de alunos e que repetiram mais de uma vez as mesmas.

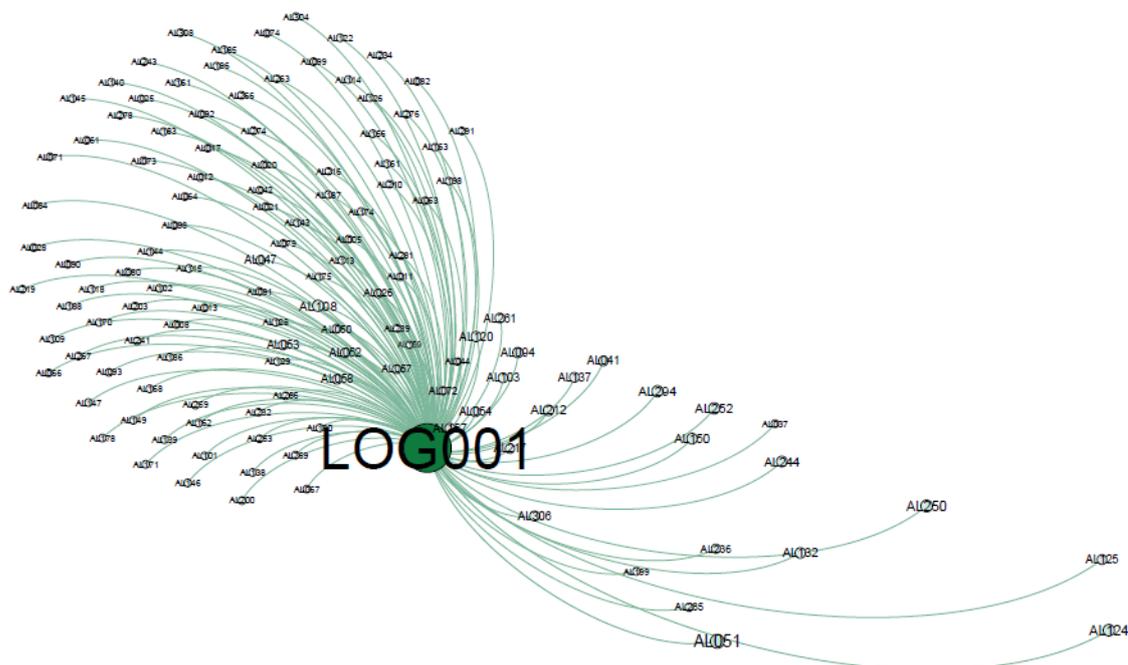
Figura 8 – Rede Ego do nó ALG001 e suas arestas utilizando dados de alunos que evadiram em relação as disciplinas cursadas



Fonte: Elaboração própria do autor.

É importante destacar a importância desta disciplina ALG001, quanto a continuidade do curso em questão, visto que, a mesma é pré-requisito para outras tantas que se seguirão. Assim como a disciplina de lógica de programação, também com um alto grau de concentração de alunos retidos e também do primeiro semestre do curso, são disciplinas de vital importância para a área técnica do curso, responsáveis pelo desenvolvimento do pensamento computacional do aluno.

Figura 9 – Rede Ego do nó LOG001 e suas arestas utilizando dados de alunos que evadiram em relação as disciplinas cursadas



Fonte: Elaboração própria do autor.

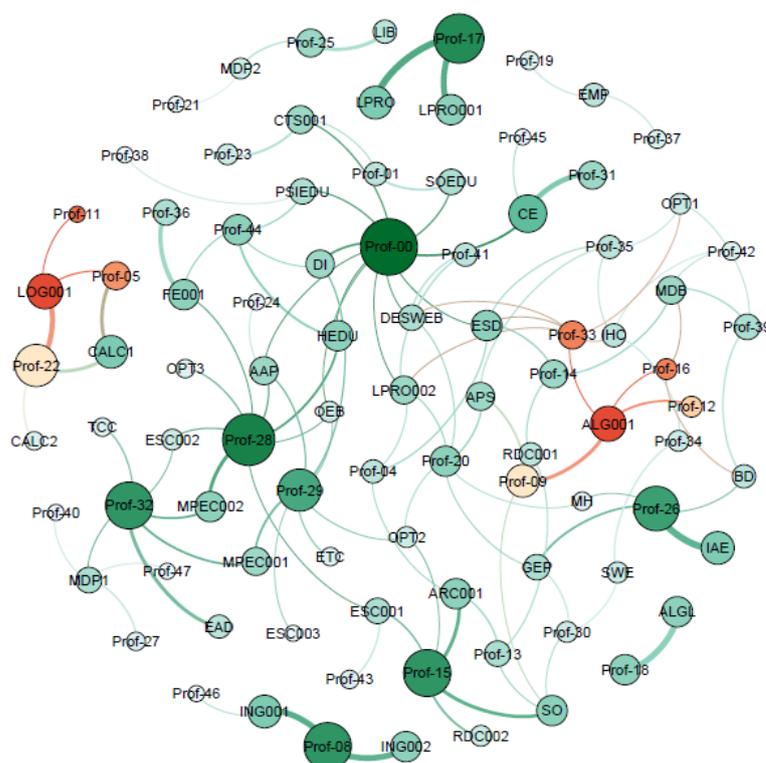
O fato de o aluno reiteradamente repetir uma mesma matéria, indica que a inserção e/ou recuperação do mesmo não foi promovida, devido a falhas na relação aluno x disciplina x professor, bem como na gestão destes entes (dimensão de integração da Teoria de Integração do Estudante–Tinto). Estas falhas nas relações destes agentes, provoca um desempenho acadêmico baixo e uma baixa integração social e acadêmica (envolvimento com colegas e professores, dentro e fora das salas de aula), representando um indicador de evasão do aluno, Spady (1970), Bean (1980), Bean; Metzner (1985) e Pascarella (1980).

A partir das observações citadas, a quantidade de alunos que repetiram tais disciplinas, pode sim trazer um indicador vivo de evasão, causado neste caso, pelo sentimento de desânimo e fraqueza. Segundo Bohry (2007):

[...] Os fatores de estresse acadêmicos interferem no seu desempenho acadêmico trazendo outros fatores estressores como: estar sob condição, não ter previsão da conclusão do curso, o que traz desânimo [...].

Uma outra análise pode ser vista na figura a seguir, a qual representa a relação entre professores e disciplinas ao longo do período estudado nesta pesquisa. Os vértices com uma circunferência maior e mais escura, identificam nós com muito acesso na rede. Por exemplo, o professor 00 é muito acessado através das suas passagens por várias disciplinas, assim como os professores 08, 15, 17, 22, 26, 28, 29 e 32. As arestas mais escuras indicam maior quantidade de vezes que tal professor lecionou a disciplina conectada.

Figura 10 – Rede de nós e arestas entre professores e disciplinas ao longo do período em estudo



Fonte: Elaboração própria do autor.

A tabela a seguir apresenta um recorte da quantidade de vezes que disciplinas foram lecionadas por determinados professores. O recorte foi dado com disciplinas que tenham sido lecionadas mais que duas vezes. Pelos dados expostos, as disciplinas IAE e LPRO foram ministradas 8 vezes pelos professores 26 e 27, respectivamente.

De acordo com as discussões anteriores, a respeito das disciplinas ALG001 e LOG001, observa-se que o professor 22 lecionou seis vezes LOG001 e o professor

09, quatro vezes a disciplina ALG001. Observando esta rotatividade de professores nas disciplinas, a pesquisa conclui que estes eventos tendem a ser um fator de baixa integração social e acadêmica (envolvimento com colegas e professores, dentro e fora das salas de aula), representando um indicador de evasão do aluno, Spady (1970), Bean (1980), Bean; Metzner (1985) e Pascarella (1980).

Tabela 8 – Professor X disciplina

Disciplina	Professor	VezesXTempo
IAE	Prof-26	8.0
LPRO	Prof-17	8.0
ALGL	Prof-18	7.0
ING001	Prof-08	7.0
ING002	Prof-08	7.0
LPRO001	Prof-17	7.0
CE	Prof-31	6.0
LOG001	Prof-22	6.0
FE001	Prof-36	5.0
ALG001	Prof-09	4.0
ARCO01	Prof-15	4.0
CALC1	Prof-22	4.0
CALC1	Prof-05	4.0
EAD	Prof-32	4.0
LIB	Prof-25	4.0
MPECO02	Prof-28	4.0
SO	Prof-15	4.0
ALG001	Prof-12	3.0
APS	Prof-09	3.0
CE	Prof-00	3.0
CTS001	Prof-23	3.0
DI	Prof-00	3.0
GEP	Prof-26	3.0
HEDU	Prof-44	3.0
HEDU	Prof-28	3.0
MPECO01	Prof-32	3.0
MPECO01	Prof-29	3.0
MPECO02	Prof-32	3.0
RDC002	Prof-15	3.0

Fonte: Elaboração própria do autor.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A evasão discente é constantemente e amplamente discutida no Brasil. Este estudo, além de necessário, traz um viés de melhoria contínua nos sistemas educacionais públicos e privados. Ao investigar o processo de motivação que leva o aprendiz a evadir, também deficiências são levantadas. Estas, tanto para a instituição, quanto para o discente. Todos os envolvidos neste processo de ensino-aprendizado são agentes do ambiente.

Desta maneira, esta pesquisa buscou entender os fatores internos e externos ao curso em questão dentro de um contexto. A partir das análises apresentadas, fica o indicativo de algumas soluções que precisam ser tomadas para a retenção do aluno.

Na primeira hipótese deste trabalho, foi indicado que deve existir relação entre a estrutura da grade curricular do curso no processo de evasão escolar. Esta hipótese foi confirmada, na medida em que foi constatado que as disciplinas ALG001 e LOG001 apresentaram maior centralidade, quando foi relacionado dados de alunos que evadiram em relação as disciplinas cursadas por estes, ao longo do seu itinerário formativo. A centralidade nestas disciplinas indica uma grande retenção de alunos no primeiro e segundo semestre do curso.

Na segunda hipótese deste trabalho, foi indicado que a relação entre o caráter complexo dos agentes é um fator determinante para o processo de evasão do curso. Devido a fatores externos à pesquisa, não foi possível a ampla investigação de fatores relevantes a comprovação ou não desta hipótese, tal como uma pesquisa com ex-alunos. Para aprofundamento maior no tema, sugere-se um estudo futuro.

O objetivo geral desta tese foi avaliar a interdependência entre os agentes envolvidos no espaço de educação do curso de licenciatura em computação. Para tanto, foram estabelecidos 3 objetivos específicos. O primeiro foi identificar as variáveis relevantes, tais como, relações, conexões, laços sociais para entender as inter-relações entre os agentes envolvidos. Este objetivo específico foi cumprido quando do levantamento de dados e informações públicas, das disciplinas, professores e alunos do curso. Através destas informações foram levantadas as relações existentes entre os mesmos, no que diz respeito a retenção e evasão dos alunos no período estudado. Este objetivo também foi cumprido, quando do estudo documental do PPC do curso, para identificar as variáveis relevantes no que dizia respeito a grade curricular do curso.

O segundo objetivo específico era utilizar as características dos sistemas complexos e redes sociais complexas, para entender a relação da evasão com o caráter complexo dos agentes envolvidos e as causas dos altos índices de evasão ocorridos no período estudado. Este objetivo foi alcançado, quando foi usado características de redes complexas, tais como nós, arestas, grau do vértice, medidas de centralidade, e mistura de padrões, para entender a relação da evasão com o caráter complexo dos agentes envolvidos (alunos, disciplinas e professor).

O terceiro objetivo específico era gerar redes sociais dos agentes baseadas em rede ego, grau do nó e matriz de adjacências para, visualmente, contribuir com as análises. Este objetivo foi cumprido, sendo gerado as redes ego através da matriz de adjacência das informações dos agentes envolvidos (alunos, disciplinas e professor), como informado no parágrafo anterior.

Respondendo ao problema de pesquisa (qual é a relação da evasão escolar com o caráter complexo dos agentes envolvidos?), este trabalho conclui que existe uma relação complexa entre evasão escolar com o caráter complexo dos agentes envolvidos. Entretanto, vale ressaltar que não foi estudado exaustivamente todas as dimensões existentes nesta relação. Dimensões no campo político e social não foram abordados neste trabalho, sendo temas sugeridos para trabalhos futuros.

Ainda respondendo ao problema de pesquisa, e efetuando uma transposição de conhecimento de Edgar Morin (2000), as disciplinas do curso estudado, como estão estruturadas, só servirão para isolar os objetos (alunos) do seu meio e isolar partes do todo, causando retenção e evasão de alunos do curso. As disciplinas em um curso de licenciatura em computação, devem romper com as fragmentações entre áreas técnicas e humanas, na tentativa de criar correlações entre os saberes, caso contrário, será sempre ineficiente e insuficiente no seu objetivo principal, que é a formação de professores de computação.

Na relação complexa entre agentes envolvidos em um curso de licenciatura em computação, o parcelamento e a compartimentação dos saberes impedem a compreensão da complexidade da totalidade, que é ser um professor de computação e que é formar um professor de computação. A inadequação de como as disciplinas são trabalhadas, muitas vezes em um formato mais adequado a um curso de bacharelado e não de licenciatura, com saberes divididos, compartimentados, não

está de acordo com a realidade global que hoje se exige de um professor de computação.

Outro fator encontrado na pesquisa, porém não sendo estudo primário da mesma, foi o fato da existência de aulas no sábado pela manhã. Este fato pode ser um fator que leve a evasão, visto que, é precedido de aula até as 22h na sexta-feira. O aluno do curso tem o perfil, na sua maioria, de trabalhadores diurnos, bem como residentes de cidades circunvizinhas, sendo o cansaço cotidiano e/ou a dependência do transporte público oferecido pelas prefeituras, possíveis fatores determinantes no fenômeno da retenção/evasão escolar.

Por fim, sugere-se como trabalho futuro, o estudo se existe fatores sociais locais que influenciam o sucesso de um curso. Investigar a eficiência do curso em relação a comunidade onde o curso está instalado, talvez possa contribuir com a diminuição da evasão.

REFERÊNCIAS

- ABBASI, A.; ALTMANN, J.; HOSSAIN, L. Identifying the effects of co-authorship networks on the performance of scholars: a correlation and regression analysis of performance measures and social network analysis measures. **Journal of Informetrics**, 2011.
- ANTUNES, Celso. **Novas maneiras de ensinar. Novas maneiras de aprender**. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- APPLE, M. W. A política do conhecimento oficial: faz sentido a ideia de um currículo nacional? *In*: MOREIRA, A. F.; SILVA, T. (Org.). **Currículo, cultura e sociedade**. São Paulo: Cortez, 1994.
- ASSIS, M. C. de. **Licenciaturas nos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia: implantação e desafios**. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação) – UFRGS, Porto Alegre, 2013.
- BARABÁSI, A. L.; ALBERT, R. Emergence of scaling in random networks. **Science**, v. 6, n. 8, p. 286-509, 1999a.
- BARABÁSI, A. L.; ALBERT, R. Emergence of scaling in random networks. **Science**, v. 24, p. 286-509, 1999b.
- BARABÁSI, A. L. Linked: How everything is connected to everything else and what it means for business. **Science and everyday life**. Plume. v. 1, n. 3, 2003.
- BARROS; A. J. da S.; LEHFELD, N. A. de S. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.
- BOCK, A. M. B.; FURTADO, O.; TEIXEIRA, M. de L. T. **Psicologias: uma introdução ao estudo de psicologia**. 13ed. São Paulo: Saraiva, 2002.
- BOHRY, Simone. **Crise psicológica do universitário e trancamento geral de matrícula por motivo de saúde**. 2007. Tese (Doutorado em Psicologia) - Programa de Pós-graduação em Psicologia Clínica e Cultura, Universidade de Brasília, Brasília, 2007.
- BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. 292 p.
- BRASIL. **Lei nº 11.892, de 28 de dezembro de 2008**. Criação dos Institutos Federais de Educação Ciência e Tecnologia. Brasília, 2008.
- BRASIL. LDB. **Lei nº 9394/96**. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Disponível em: www.mec.gov.br. Acesso em: 17 set. 2015.
- BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. Resolução n.1, de 18 de fevereiro de 2002. Institui diretrizes curriculares nacionais para a formação de professores da educação básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. **Diário Oficial da União**, Brasília (9 mar. 2002); Sec.1:31. 2.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. Resolução n.2, de 19 de fevereiro de 2002. Institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da educação básica em nível superior. **Diário Oficial da União**, Brasília (4 mar. 2002); Sec.1:9.

BRASIL. IFBA. CONSUP. **Resolução nº17/2010**. Aprovação do curso de Licenciatura em Computação, Campus Santo Amaro. 2010. Disponível em: <http://santoamaro.ifba.edu.br/images/modalidades/superior/lc/resolconsuplc.jpg>. Acesso em: 19 nov. 2016.

BURNHAM, Teresinha Fróes *et al.* Análise cognitiva e espaços multireferenciais de aprendizagem: currículo, educação à distância e gestão/difusão do conhecimento. *In.*: LAGE, Ana Lucia; BURNHAM, Teresinha Fróes; MICHINEL, José Luis. **Abordagens epistemológicas da cognição: a análise cognitiva na investigação da construção de tecnologias e processos de difusão do conhecimento.** Salvador: EDUFBA, 2012. p. 76-97.

CASTRO, Cilmar Santos; VILARIM, Gilvan de Oliveira. Licenciatura em Computação no cenário nacional: embates, institucionalização e o nascimento de um novo curso. **Revista Espaço Acadêmico**, n. 148. set. 2013.

CISLAGUI, Renato. **Um modelo de sistema de gestão do conhecimento em um framework para a promoção da permanência discente no ensino de graduação.** 2008. 253f. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – UFSC, Florianópolis, 2008.

COLOMBO, Sonia Simões. **Gestão universitária: os caminhos para a excelência.** Porto Alegre: Penso, 2013.

COMARELLA, Rafaela Lunardi. **Educação superior a distância: evasão discente.** 2009. 147 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de PósGraduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO/CÂMARA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR. **Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação em Computação** Parecer CNE/CES Nº 136/2012. 09/03/2012.

CUNHA, Emmanuel; MOROSINI, Marília. **Evasão na Educação Superior: Uma Temática em Estudo.** Congressos CLABES, [S.l.], nov. 2012. Disponível em: <http://www.revistas.utp.ac.pa/index.php/clabes/article/view/1777/2570>. Acesso em: 18 nov. 2016.

DEMO, Pedro. **Nova mídia e educação: incluir na sociedade do conhecimento.** [S.l.]: UNB, 2005. Disponível em: http://telecongresso.sesi.org.br/templates/capa/TextoBase_4Telecongresso.doc.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido.** 22. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

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

FREITAS, A. L. S. de. **Pedagogia da conscientização**: um legado de Paulo Freire à formação de professores. Porto Alegre: EdIPUCRS, 2001.

GARDNER, H. **Mentes que criam**: uma anatomia da criatividade observada através das vidas de Freud, Einstein, Picasso, Stravinsky, Eliot, Graham e Gandhi. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

GARDNER, Howard. **A nova ciência da mente**: uma história da revolução cognitiva. São Paulo: EDUSP, 2003.

GEPHI. Disponível em: www.gephi.org. Acesso em: jul. de 2011.

GATTI, B. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educação & Sociedade**, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, 2010.

GATTI, B. A.; NUNES, M. M. R. (Org.). Formação de professores para o ensino fundamental: estudo de currículos das licenciaturas em Pedagogia, Língua Portuguesa, Matemática e Ciências Biológicas. **Textos FCC**, São Paulo, v. 29, 2009.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GÓMEZ, Pérez A. I. **A cultura escolar na sociedade neoliberal**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

GONÇALVES, T. N. R. Ciências da Educação e Ciências Cognitivas. Contributos para uma abordagem transdisciplinar. **Revista Portuguesa de Educação**, 2012.

GONÇALVES, H. A. **Manual de metodologia da pesquisa científica**. 2. Ed. [S.l.: s.n.], 2014.

GUEDES, N. C.; FERREIRA, M. S. História e Construção da Profissionalização nos Cursos de Licenciatura. **Anais**. II Congresso de História da Educação. Natal, 2002

ICMC, D. O. **Redes Complexas**: conceitos e aplicações. [S.l.: s.n.], 2007.

IFBA. CAMPUS SANTO AMARO. **Projeto pedagógico de curso licenciatura em computação**. Santo Amaro, 2013. Disponível em: <http://www.santoamaro.ifba.edu.br/images/modalidades/superior/lc/ppclc.2013.pdf> . Acesso em: 10 nov. 2015.

LEE, Youngju; CHOI, Jaeho. A review of online course dropout research: implications for practice and future research. **Educational Technology Research and Development**, v. 59, n. 5, p. 593-618, 2011. xiii, 9.

LIMA, Maria Flavia B. A expansão dos cursos de licenciatura nos institutos federais de educação, ciência e tecnologia: considerações sobre a proposta governamental. *In*: SEMINÁRIO NACIONAL DA REDE UNIVERSITAS/BR, 24., 2016, Maringá. **Anais**

[...]. Maringá: UNIVERSITAS, 2016. Disponível em: http://www.ppe.uem.br/xxivuniversitas/anais/trabalhos/e_2/2-002.pdf. Acesso em: 01 dez. 2016.

LIMA, Andreza de Oliveira; COSTA, Brunno Augusto Cardoso. **Evasão na Universidade de Brasília**: um estudo sobre os cursos formadores de docentes para matérias básicas no vestibular. Monografia (Graduação) - Universidade de Brasília/UnB, 2012.

LOBO, Maria Beatriz de Carvalho Melo. **Panorama da evasão no ensino superior brasileiro**: aspectos gerais das causas e soluções. São Paulo: Instituto Lobo para Desenvolvimento da Educação, da Ciência e da Tecnologia, 2012.

LOBO, R. L. **An Exactly Soluble Model Relating Undergraduate Performance Indicators**. São Paulo: Instituto de Estudos Avançados (IEA) da USP/Universidade de São Paulo, 2007. Publicado, também, no site www.institutolobo.org.br.

LOBO, R. L. **A Evasão No Ensino Superior Brasileiro – Novos Dados**. São Paulo: Instituto Lobo, 2017. Disponível em <<http://www.institutolobo.org.br>> Acesso em 04 de fevereiro de 2018.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

LUETKE, Rogelio Paulino. **Professor educador para a cidadania**: estudo de caso da escola técnica Tupy. Joinville: Universidade do Estado de Santa Catarina, 2004.

MAGALHÃES, Meirene. **As diferentes concepções de ensino/aprendizagem que circulam no espaço escolar**. 2011. Disponível em: <http://brincandocommeirene.blogspot.com.br/2011/09/as-diferentes-concepcoes-de.html>. Acesso em: 01 set. 2015.

MATOS, Ecivaldo de Souza; SILVA, Gláucia Frederico Bernardes. Currículo de licenciatura em computação: uma reflexão sobre perfil de formação à luz dos referenciais curriculares da SBC. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO (SBC), 32., 2012, Curitiba. **Anais [...]** Curitiba: [s.n.], 2012. CD-ROM.

MAUÉS, Olgaíses Cabral; SOUZA, Michele Borges de. A expansão da educação superior no Brasil e as políticas de formação de professores. In: 36ª Reunião Nacional da ANPEd, 36., 2013, Goiânia. **Anais [...]** Goiânia: [s.n.], 2013.

MEC – Ministério da Educação. **Contribuições para o processo de construção dos cursos de licenciatura dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. Brasília:Setec/MEC**. S/d. Disponível em http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/licenciatura_05.pdf, acessado em 20 de junho de 2013.

MEC. Ministério de Educação e Cultura. Secretaria de Ensino Superior Brasil. **Comissão especial de estudos sobre a evasão nas universidades públicas brasileiras**. ANDIFES/ABRUEM, SESu, Brasília: MEC, 1996.

MEC. **Diretrizes Curriculares de cursos superiores da área de Computação e Informática**. 1999. Disponível em: <http://www.mec.gov.br>. Acesso em: 11 maio. 2017.

MEC. E-MEC - **Instituições de Educação Superior e Cursos Cadastrados**. 2017. Disponível em: <http://emec.mec.gov.br>. Acesso em: 11 maio. 2017.

MEC. Ministério da Educação. **Escassez de Professores no Ensino Médio: Propostas estruturais e Emergenciais**. Brasília: CNE/CEB, 2007.

MEY, Marc de. **The cognitive paradigm: na integrated understanding of scientific development** Chicago: University of Chicago, 1992.

MELLO, A. G. S. **Aplicação de redes complexas para definição de vizinhança na otimização por enxame de partículas**. 2010. Tese – UEC, 2010.

MENEZES, Ebenezer Takuno de; SANTOS, Thais Helena dos. **Verbete progressão continuada**. Dicionário Interativo da Educação Brasileira - Educabrazil. São Paulo: Midiamix, 2001. Disponível em: <http://www.educabrazil.com.br/progressao-continuada/>. Acesso em: 04 de mar. 2017.

MIRANDA, Derlinéa Peçanha Moreira. **Gestão da evasão nas instituições de ensino superior privado: um estudo sobre cursos de Administração no estado do Espírito Santo**. Dissertação. (Mestrado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2006.

MORAN, José Manuel. Os novos espaços de atuação do professor com as tecnologias. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 4, n. 12, p.13-21, maio/ago. 2004.

MORIN, Edgar. **Complexidade e transdisciplinaridade: a reforma da universidade e do Ensino Fundamental**. Natal: UFRN, 1999.

MOREIRA, A.F. B. **Conhecimento, currículo e ensino: questões e perspectivas**. Em Aberto, Brasília nº 58. p.45-53. Junho 1993.

MOREIRA, Antônio Flávio Barbosa. A recente produção científica sobre currículo e multiculturalismo no Brasil (1995-2000): avanços, desafios e tensões. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, p.65-81, n. 18, Set/Out/Nov/Dez. 2001.

MOREIRA, Taís; ONMORI, Roberto; SALMON, Ariana; MELO, Emerson. Projetos políticos pedagógicos, uma emergente ação para a modificação dos cursos de graduação de engenharia elétrica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 39., 2011, Blumenau. **Anais [...]**. Blumenau: CONBEGE 2011.

MORIN, E. (2000). **A cabeça bem feita**: repensar a reforma, reformar o pensamento. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil.

MORIN, Edgar. **Introdução ao pensamento concreto**. Tradução de Dulce Matos. 5. ed. Lisboa: Instituto Piaget, 2008

NEWMAN, M. The structure and function of complex networks. **SIAM Review**, v. 45, p. 167-256, 2003.

NEWMAN, M. E. J. Scientific collaboration networks. ii. shortest paths, weighted networks, and centrality. **Phys. Rev. E**, v. 64, n. 1, 2001.

NEWMAN, M. E. J. Fast algorithm for detecting community structure in networks. **Physical Review E**, v. 69, 2004.

NEWMAN, M. E. J. Modularity and community structure in networks. **PROC.NATL.ACAD.SCI.USA**, v.103, n. 18, 2006.

NEWMAN, M. E. J. and Girvan, M. (2004). Finding and evaluating community structure in networks. **Physical Review E** (Statistical, Nonlinear, and Soft Matter Physics), v. 69, n. 2, 2004.

NUNES, Edson de Oliveira. **Educação Superior no Brasil**: estudos, debates, controvérsias. Rio de Janeiro: Garamond, 2012.

NUSSENSVEIG, H. M et al. **Complexidade e Caos**. [S.l.]: UFRJ, 2008.

PARRAS FILHO, D.; SANTOS, J. A. **Monografia, TCC, Teses e Dissertações**. 7. ed., São Paulo: Futura, 2002.

PEÑA, Maria De Los Dolores Jimenes. **Ambientes de aprendizagem virtual: o desafio e prática docentes**. [S.l: s.n], [20--].

PEREIRA, J. E. D. As licenciaturas e as novas políticas educacionais para a formação docente. **Educação & Sociedade**, v. 20, n. 68, p. 109-125, 1999.

PIAGET, Jean. Méthodologie des Relations Interdisciplinaires. **Archives de Philosophie**, v, 34, p. 539-549, 1972.

POMBO, Olga. **Quatro textos excêntricos**. Filosofia da educação. Lisboa: Relógio D'água, 2000.

RABUSKE, Márcia. **Introdução à teoria dos grafos**. Florianópolis: UFSC, 1992.

ROLDÃO, M. C. (2005). Saber educativo e culturas profissionais: Contributos para uma construção-desconstrução epistemológica. *In*: Atas do VIII CONGRESSO DA SPCE, "CENÁRIOS DE EDUCAÇÃO/FORMAÇÃO: NOVOS ESPAÇOS, CULTURAS E SABERES", 8., 2005. **Anais [...]**, 2005. CD- ROM.

RECUERO, Raquel. **Redes sociais na internet**. [S.l.]: Sulina, 2011.

SABBAG, Paulo Yazigi. **Espirais do conhecimento**: ativando indivíduos, grupos e organizações. São Paulo: Saraiva, 2007.

SBC - Sociedade Brasileira de Computação. **Currículo de Referência para Cursos de Licenciatura em Computação**. Florianópolis 2002. Disponível em: <http://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc>. Acesso em: 10 dez. 2015.

SILVA, T.T. **Documentos de identidade**: Uma introdução às teorias de currículo. Belo Horizonte: Autêntica, 1999.

STROGATZ, S. H. Exploring complex networks. **Nature**, v. 410, p.268–276, 2001.

TODOROV, João Cláudio; MOREIRA, Márcio Borges. O conceito de motivação na psicologia. **Rev. bras. ter. comport. cogn.**, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 119-132, jun. 2005. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-55452005000100012&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 28 fev. 2017.

VYGOTSKY, LEV S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1987. 135 p. (Coleção Psicologia e Pedagogia).

VYGOTSKY, LEV S. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 3.ed. São Paulo: Martins Fontes, 1989. 168p. (Coleção Psicologia e Pedagogia. Nova Série).

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo, Martins Fontes, 1993.

WATTS, D. J.; STROGATZ, S. H. Collective dynamics of 'small-world' networks. **Nature**. p. 440–442, jun. 1998.

YIN, R. **Case study research**: design and methods. Newbury Park, CA: Sage, 1984.

YIN, Roberto K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 2. ed. Porto Alegre: Bookmam, 2001.

APÊNDICE A – A cidade de Santo Amaro

A cidade de Santo Amaro encontra-se no Recôncavo Baiano a região geográfica localizada em torno da Baía de Todos os Santos, abrangendo a Região Metropolitana de Salvador. As outras cidades mais importantes da microrregião são: Candeias, São Francisco do Conde, Madre de Deus, Cachoeira, Pedra do Cavalo e São Félix. O município de Santo Amaro criado em 1.727, e possui extensão territorial equivalente a 518 km², com um PIB per capita de R\$ 3.958,00.

Em 2009, segundo estimativa feita pelo IBGE, Santo Amaro possuía uma população de 58.387 habitantes. Em 2017, a estimativa do IBGE é de 61.961 habitantes, representando um aumento de 6,12%. Em 2009, o IBGE registrou 2.933 jovens matriculados no ensino médio, não sendo registrados aumentos, nos dados publicados no site do IBGE, para o ano 2015. A análise dos dados estatísticos (IBGE) referentes à população da cidade, segundo a idade, constata que a mesma é composta em sua grande maioria por jovens: há 13.475 habitantes com idade entre 10 e 19 anos, e 11.121 com idade entre 20 e 29 anos. Estes números nos revelam que as restrições de acesso aos instrumentos que permitam aos jovens santamarenses serem inseridos social, político e produtivamente na sociedade contemporânea devido à exclusão sócio-educacional.

Na cidade de Santo Amaro possui também um Campus Avançado da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), cursos de nível superior na área de Licenciatura em polos de Educação à Distância (EAD), oferecidos por instituições privadas, nenhum desses cursos sendo na área da computação. Possui também uma Universidade Federal, a Universidade Federal do Recôncavo Baiano (UFRB).

Em 25 de setembro de 2006 foi inaugurado o CEFET-BA Unidade de Ensino de Santo Amaro. Por força da lei 11.892 de 29 de dezembro de 2008 passou a ser chamado IFBA Campus Santo Amaro. O Campus Santo Amaro é fruto do programa de expansão e melhoria da educação profissional.