

DISSERTAÇÃO VERSÃO DIGITAL

WILLAM DANTAS OLIVEIRA

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA**

WILLAM DANTAS OLIVEIRA

**A CONCEPÇÃO DE INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DE
CIÊNCIAS NOS CURSOS DE FORMAÇÃO INICIAL DE
PROFESSORES DO ICET/UFAM**

MESTRADO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

MANAUS

2016

WILLAM DANTAS OLIVEIRA

**A CONCEPÇÃO DE INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DE
CIÊNCIAS NOS CURSOS DE FORMAÇÃO INICIAL DE
PROFESSORES DO ICET/UFAM**

Dissertação de Mestrado apresentada à banca examinadora da Universidade Federal do Amazonas como exigência final para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, sob a orientação do Professor Doutor Leandro de Oliveira Souza.

MANAUS

2016

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Oliveira, Willam Dantas
O48c A concepção de interdisciplinaridade no ensino de ciências nos cursos de formação inicial de professores do ICET/UFAM / Willam Dantas Oliveira. 2016
103 f.: il. color; 31 cm.

Orientador: Leandro de Oliveira Souza
Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) -
Universidade Federal do Amazonas.

1. Interdisciplinaridade. 2. Ensino de ciências. 3. Formação inicial.
4. Currículo . 5. Docente. I. Souza, Leandro de Oliveira II.
Universidade Federal do Amazonas III. Título

WILLAM DANTAS DE OLIVEIRA

A CONCEPÇÃO DE INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DE CIÊNCIAS NOS CURSOS DE FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DO ICET/UFAM: UM ESTUDO FENOMENOLÓGICO

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática/PPG-ECIM da Universidade Federal do Amazonas/UFAM, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

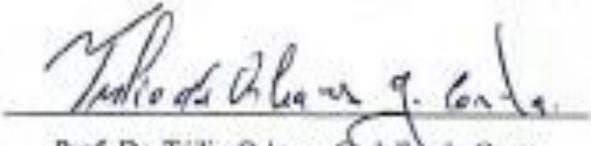
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. José Luiz de Souza Pio
Presidente da Banca



Prof. Dr. Luiz Carlos Cerquinho de Brito
Membro Interno



Prof. Dr. Túlio Orleans Gadelha da Costa
Membro Externo

Dedico este trabalho à minha avó materna, Eunice da Rocha Dantas, *in memoriam*.

*“Não se pode ensinar alguma coisa a alguém,
pode-se apenas auxiliar a descobrir por si mesmo”*

(Galileu Galilei)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por ter me concedido saúde e sabedoria para trilhar meus caminhos e realizar meus sonhos. A minha mãe, Maria das Dores, meu pai, Carlos, minhas irmãs, Ana Carolina e Ana Carla, e meu sobrinho João Sebastian, pelo apoio incondicional e momentos de amor, felicidade e carinho compartilhado pela nossa família. À minha noiva, Janylle, pelo amor, companheirismo e compreensão nesses anos juntos. E aos demais membros da família, avós, tios, tias, primas e primos que sempre estiveram ao meu lado, oferecendo todo o apoio ao longo desses dois anos de estudo e me ajudando a superar todas as dificuldades durante esse trajeto. Em especial, à tia Nazaré Bentes e ao tio Dantas, pela acolhida em sua casa e sua família no início deste trajeto.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Leandro de Oliveira Souza, pela orientação recebida para o desenvolvimento deste estudo, pela amizade, paciência e compreensão. Também tenho o compromisso de agradecer a todos os professores do Programa de Mestrado, por nos ter dado a oportunidade de poder aprender junto a eles. Em especial, ao Prof. Dr. Luiz Carlos Cerquinho de Brito, pelas contribuições dadas para o melhoramento desta pesquisa, assim como à Profa. Dra. Sidilene Farias e ao Prof. Dr. Yuri Expósito, pelas sugestões na qualificação.

Agradeço também a todos os meus colegas do curso de mestrado por terem compartilhado comigo momentos de tensão e alegria. Em especial, aos meus amigos Suelene (companheira desde os tempos de graduação) e Elvécio, pela sua boa vontade e disposição a ajudar. Obrigado, Eliane, pelo exemplo de seriedade e companheirismo, e Nixon, pelas orações e boas conversas. E à turma dos trabalhos em grupo, Jardel, Ricardo, Gerla, Eliane, Rafael e Antônio. Valeu por tudo, gente.

Agradecimento especial também aos docentes, licenciandos e egressos dos cursos de licenciatura em ciências Química e Biologia e licenciatura em ciências Matemática e Física que se dispuseram em cooperar voluntariamente com esta pesquisa. Obrigado pela colaboração inestimável para a execução deste estudo.

À FAPEAM, pelo auxílio financeiro durante a execução desta pesquisa.

RESUMO

O papel da interdisciplinaridade na atividade pedagógica é um tema que vem ganhando cada vez mais espaço dentro do ambiente de formação inicial de professores. Porém, o enfoque interdisciplinar no ensino ainda esbarra em paradigmas presentes no ambiente de formação caracterizado pelo modelo de formação tecnicista e embasado em uma proposta positivista de ensino. Pesquisas indicam que essas práticas no ambiente de formação só prejudicam a formação inicial do professor, uma vez que fortalecem as concepções de um professor pouco preocupado com a sua prática e atuação para atender às necessidades que a carreira docente exige nos dias de hoje. O presente estudo teve como intuito compreender, a partir da experiência vivenciada pelos sujeitos, como a interdisciplinaridade no ensino de ciências é concebida nos cursos de licenciatura em Ciências: Matemática e Física/Química e Biologia da Universidade Federal do Amazonas no Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia, localizada no município de Itacoatiara-AM. Essas licenciaturas trazem em sua constituição uma série de especificidades, uma vez que suas matrizes curriculares aproximam sistematicamente duas disciplinas de caráter científico e têm como proposta formar profissionais aptos a atuarem nas duas áreas propostas. Dentro dessa perspectiva, esses cursos poderiam potencializar a formação de professores de disciplinas científicas que trabalhem com uma didática interdisciplinar no ensino de ciências. O estudo realizado tem caráter qualitativo do tipo fenomenológico-hermenêutico e foi realizado no instituto de formação, localizado no interior do Estado do Amazonas. A coleta de dados para a pesquisa foi realizada através de aplicação de entrevista semiestruturada e análise documental. As entrevistas foram realizadas entre os meses de agosto e novembro de 2015 e contou com a participação de 23 licenciandos (sendo 11 de Matemática e Física, e 12 de Química e Biologia), 4 egressos (sendo 2 de cada licenciatura) e 7 docentes (sendo 3 de Matemática e Física, e 4 de Química e Biologia). A participação desses se deu voluntariamente com o consentimento (TCLE) de que essa seria gravada para posterior análise. Os documentos analisados formam os Projetos Pedagógicos desses cursos e os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, pois a formação desses professores é direcionada, principalmente, para a atuação nas escolas de nível médio. O estudo foi realizado através de análise aprofundada sobre essas licenciaturas, buscando entender suas bases de construção, suas especificidades e, por fim, buscou analisar se as ações desenvolvidas nesse modelo de formação propiciam a formação de um professor que tenha como prática pedagógica a interdisciplinaridade no ensino de ciências. A pesquisa realizada indica que a interdisciplinaridade é concebida pelos licenciandos como uma forma didática de relacionar os saberes disciplinares. A atividade interdisciplinar pode ser desenvolvida na escola através de temas centrais capazes de articular com outros conhecimentos. Os licenciandos acreditam que irão encontrar dificuldades na execução dessas práticas na escola. Na visão deles, o modelo de formação não propicia uma visão interdisciplinar de ensino, pois, mesmo com essa aproximação curricular, as áreas de formação caminham isoladamente. Para os docentes, apesar de comprometer alguns aspectos conceituais do ensino dessas disciplinas, o modelo de formação é adequado. Sob a ótica dos docentes desses cursos, trabalhar a formação destes professores sob uma perspectiva interdisciplinar não é uma prática comum a esses devido ao pouco contato com esses aspectos durante

as suas formações. Ficou evidente, tanto na fala dos licenciandos como dos docentes, que o domínio do conteúdo é supervalorizado no ambiente de formação. Dessa forma, o modelo de formação de professores tende a adquirir características que competem em desfavor à adoção de uma prática pedagógica que tenha como enfoque a interdisciplinaridade no ensino de ciências.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade. Ensino de Ciências. Formação inicial.

ABSTRACT

The role of interdisciplinarity in teaching is a topic that is gaining more traction within the environment of initial teacher training. However, the interdisciplinary approach in teaching still comes up against paradigms present in the training environment characterized by the traditional training model and grounded in a positivist teaching approach. Research indicates that these practices in the training environment only cause harm to initial teacher training, strengthening the conception of a teacher who is not worried about his practice or performance, which causes the teacher to be unprepared to meet the needs that the teaching profession requires nowadays. This study was done to understand, based on the experiences of the subjects, how interdisciplinarity in science education is conceived in the teaching degree programs in the sciences: Mathematics /Physics and Chemistry/Biology at the Institute of Science and Technology at the Federal University of Amazonas, located in the city of Itacoatiara in Brazil. These degrees include a number of particularities, since their curriculum matrices systematically bring together two scientific disciplines and train teachers that should be able to teach in both of the subject area covered. From this perspective, these programs could enhance the training of science teachers working with an interdisciplinary teaching approach in science education. This study uses the hermeneutic phenomenology qualitative research method. It was carried out at the training institute, located in a rural part of the state of Amazonas. Data collection for the research was conducted through semi-structured interviews and document analysis. The interviews were conducted between August and November 2015 and had the participation of 23 undergraduates (including eleven from Mathematics and Physics and twelve from Chemistry and Biology), four graduates (including two from each degree) and seven professors (three from Mathematics and Physics and four from Chemistry and Biology). Their participation was voluntarily and written consent was given to be able to record the interviews for later analysis. The documents analyzed are part of the teaching projects of the programs and the National Curriculum Guidelines for Secondary Education, since the training of these teachers is geared primarily towards teaching in high school. The study was conducted through in-depth analysis of these degrees, trying to understand their construction bases, their particularities and finally considered whether the actions undertaken in this model provide appropriate training for a teacher who will use the technique of interdisciplinarity in science education. The study found that interdisciplinarity is conceived by undergraduates as a didactic way of relating disciplinary knowledge. Interdisciplinary activity can be developed in school through central themes that are able to make connections with other knowledge. The undergraduates believe that they will have difficulties in implementing these practices in school. In their opinion, the training model does not provide an interdisciplinary view of education because, even with this curricular approach, the subject areas remain isolated from each other. For the professors, despite compromising on some conceptual aspects of the teaching of these subjects, the training model is appropriate. From the perspective of the professors in these programs, working to train these teachers with an interdisciplinary perspective is not something they are used to, due to the lack of contact that they had with interdisciplinarity during their own training. It was evident, in talking to both the professors and the undergraduates, that mastery of content is overvalued in the training environment. Thus, the teacher training model tends to

take on characteristics that work against the adoption of a pedagogical practice that has interdisciplinary teaching in science education as its focus.

Keywords: Interdisciplinarity. Science teaching. Initial training.

LISTA DE QUADROS E FIGURAS

Quadro 1 –	Caracterização do corpo docente entrevistado.....	43
Quadro 2 –	Disciplina ministrada por cada professor entrevistado.....	43
Quadro 3 –	Identificação dos licenciandos e egressos entrevistados.....	43
Figura 1 –	Mapa conceitual sobre a interdisciplinaridade.....	81

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- CEP – Comitê de Ética em Pesquisa
- ICET – Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia
- LCMF – Licenciatura em Ciências: Matemática e Física
- LCQB – Licenciatura em Ciências: Química e Biologia
- PCNEM – Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
- PPC – Projeto Pedagógico do Curso
- PACE – Projeto de Atividades Curriculares de Extensão
- PIBID – Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
- TCLE – Termo de Compromisso Livre e Esclarecido

SUMÁRIO

PALAVRAS INICIAIS SOBRE A PESQUISA DO PONTO DE VISTA

PESSOAL	
1 INTRODUÇÃO	19
1.1 Breve panorama da formação de professores no Brasil.....	19
1.2 Ensino de Ciências e a proposta Interdisciplinar	22
1.3 A importância da Interdisciplinaridade no ensino, a proposta de uma formação ampla e generalizada	27
2 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO	31
3 METODOLOGIA	36
3.1 Minha relação pessoal com a pesquisa.....	36
3.2 Breve descrição da abordagem fenomenológica dentro do contexto da pesquisa	38
3.3 Campo de Pesquisa	40
3.4 Roteiro de Coleta de Dados	41
3.4.1 Análise documental	41
3.4.2 Entrevista semiestruturada	42
3.4.3 Caracterização dos sujeitos da pesquisa – licenciandos, egressos e	42
docentes.....	42
3.4.4 Ferramentas para a realização de entrevistas.....	44
3.4.5 Procedimento de análise dos dados.....	44
3.4.6 Pesquisa bibliográfica.....	45
4 RESULTADOS	46
4.1 Projetos pedagógico dos cursos (Ppc, 2009) – Licenciatura em Ciências: Matemática e Física, e Licenciatura em Ciências: Química e Biologia; ementas disciplinares e diretrizes curriculares.....	46
4.2 Perfil dos Licenciandos e Egressos – Aspectos de Formação e	52
Melhoria no Ensino de Ciências	52
4.2.1 Afinidade por uma área específica	53
4.2.2 Influência de professores	54
4.2.3 Falta de opção.....	55
4.2.4 Oportunidade de emprego.....	55
4.2.5 Acesso ao ensino superior – baixa concorrência	55
4.2.6 Motivação familiar.....	56
4.2.7 Interesse pela carreira docente	56
4.2.8 Domínio de conteúdo	57
4.2.9 Domínio de conteúdo aliado à didática.....	57
4.2.10 Modelo de formação em consonância com o objetivo do curso	58
4.2.11 Dificuldades conceituais	60
4.2.12 Habilitação em áreas deficientes.....	60
4.2.13 Dicotomia bacharel e licenciado	60
4.2.14 Interdisciplinaridade requer domínio de conteúdo	60
4.2.15 Conteúdo/didática.....	60
4.2.16 Saber do conteúdo	61
4.2.17 Domínio e didática – docentes	63
4.3 Ações Interdisciplinares.....	65
4.3.1 Nenhum ou pouco incentivo	65

4.3.2	Disciplina de instrumentação/laboratório para o ensino/ práticas/estágios	66
4.3.3	Exemplos do cotidiano	70
4.4	Saberes e Práticas Interdisciplinares no Ambiente de Formação	70
4.5	Saberes Interdisciplinares Desenvolvidos em Disciplinas	71
4.6	Matriz Curricular e a Atuação Docente em Âmbito Interdisciplinar.....	72
5	CONCEPÇÃO DE INTERDISCIPLINARIDADE.....	74
5.1	Temas que propiciam um trabalho Interdisciplinar	79
5.2	Perfil dos Licenciando e Egressos e suas relações com a formação em Âmbito Interdisciplinar	82
5.3	Domínio do conteúdo e Interdisciplinaridade.....	85
5.4	Linguagem específica das disciplinas e ações Interdisciplinares	86
6	CONCLUSÕES	89
	REFERÊNCIAS.....	92
	APÊNDICES	96
	ANEXOS	101

PALAVRAS INICIAIS SOBRE A PESQUISA DO PONTO DE VISTA PESSOAL

A minha motivação para tornar o ensino de ciências – mais precisamente a interdisciplinaridade no ensino de ciências – minha linha de pesquisa talvez tenha surgido mesmo antes de tomar ciência do que se tratava. Durante os anos como estudante do ensino médio despertou em mim um certo interesse natural pelas áreas de ciências, principalmente Química, Biologia e, um pouco menos, Física. Talvez esse interesse pelas disciplinas científicas venha de casa, pelo fato de a minha mãe ser professora formada em Ciências Naturais. Gostava de acompanhá-la nos “ensaios em casa” para realizar experimentos em sala de aula e dos livros de ciências que tinham em casa, principalmente de Biologia, até porque, acredito eu, a Biologia é a disciplina “favorita” de minha mãe professora. No ensino médio, as disciplinas de Química e Biologia eram muito interessantes, as fórmulas químicas, as cadeias carbônicas e os experimentos (mesmo que ocorressem pouquíssimas vezes) chamavam a atenção de todos.

Mesmo desde o ensino médio sendo motivado (pela escola e pela família) a prestar um vestibular para ter acesso ao ensino superior, não pensei que um dia surgiria a oportunidade de me tornar professor. Lembro-me muito bem de um amigo meu do ensino médio, quando nos encontramos em frente à escola minutos antes de começar a prova do vestibular, perguntar: “Pra qual curso você vai prestar o vestibular?”. Então, respondi: “É pra esse que tem Química” (eu não conhecia o termo licenciatura). Então, ele respondeu: “É o mesmo que me inscrevi, mas foi por causa da Biologia. Eu gosto de Biologia e meu sonho sempre foi dar aula de Biologia”. Então, pensei, no mesmo instante: se for pra me tornar professor, então que seja daquilo que eu mais gostei no ensino médio, de Química.

Já na universidade, tive muitas dificuldades nas duas disciplinas. Vi que o ensino delas era totalmente diferente do que tinha presenciado no ensino médio, que a cobrança era muito forte e que o conteúdo, muitas vezes, era incompreensível, fazendo-me acreditar que o que eu tinha estudado nos três anos de ensino médio “não me serviu pra nada”; parecia que nunca tinha visto aquilo antes. Mas não perdia a minha motivação em seguir em frente e aprender cada vez mais, principalmente sobre a Química, disciplina na qual, na universidade, me fez querer aprender muito mais.

Com o passar do tempo, já adquirindo a chamada maturidade acadêmica, comecei a questionar muito daquilo que eu estava aprendendo e a real utilidade de determinadas disciplinas, tanto de Química como de Biologia, para a minha futura atuação docente. Acredito que seja um sentimento comum a todos os alunos de licenciatura o fato de que muito do que se “aprende” no curso de formação não servirá, aparentemente, para a nossa atuação em sala de aula. Apesar desse ponto de vista “negativo”, meus anseios seguem no caminho de tornar a minha atuação docente prazerosa e gratificante.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Breve panorama da formação de professores no Brasil

Uma das características mais marcantes nos cursos de formação de professores no Brasil é a presença de uma luta entre dois modelos diferentes de formação, o modelo de formação que se esgota na cultura geral e outro que consiste no domínio específico da área de conhecimento correspondente à disciplina que irá lecionar (SAVIANNI, 2009). Tardif e Raymond (2000) defendem que os saberes que servem de base para a atuação docente não devem se limitar ao simples domínio de conteúdo de um conhecimento especializado devido à diversidade de fatores e à complexidade de sua atuação profissional. De acordo com esses autores, também não pode se esgotar na cultura de maneira geral, pois a educação precisa entrelaçar os conhecimentos historicamente produzidos pela humanidade, enfatizando suas relações.

Diante das transformações e avanços promovidos pelo desenvolvimento da ciência e tecnologia na sociedade contemporânea, a demanda por mudanças urgentes na educação em geral e no ensino de ciências em particular, tanto no que diz respeito à forma quanto aos conteúdos ensinados, tem provocado a redefinição no como e no por que ensinar ciências (PIERSON; NEVES, 2011). Vale ressaltar que o ensino de Ciências da Natureza e exatas, muitas vezes, é marcado pelo conteudismo e memorização de seus conhecimentos.

Nessa perspectiva, e levando em consideração as transformações em âmbito global, fruto da facilidade de acesso à informação e o avanço tecnológico, o ensino também vem passando por mudanças, pois, da forma como é comumente aplicado nas escolas, essa prática atravessa um momento de crise, muito por culpa, dentre outros fatores, da compartimentalização do conhecimento. Por esse motivo, o ensino caracterizado dessa forma necessita ser repensado. De acordo com Lorieri (2010), a falta de significação dos conteúdos ensinados deságua, muitas vezes, numa falta de interesse por parte dos alunos. Nesse contexto, a interdisciplinaridade surge como alternativa contra a fragmentação dos saberes e o pensamento reducionista, que tem dominado, infelizmente, o ensino das ciências.

Diante desse problema presente em sala de aula, professores têm lutado na busca de um sentido em ensinar ciências aos jovens de hoje, no entanto, a

dificuldade maior está no fato de que suas formações sempre estiveram mais voltadas no projeto de fazer deles técnicos de ciências do que fazer deles educadores (FOUREZ, 2003). Segundo Thiesen (2008, p. 546), “a Interdisciplinaridade, como um movimento contemporâneo que promove a dialogicidade e integração das ciências e do conhecimento, vem buscando romper com o caráter de hiperespecialização e fragmentação dos saberes”.

Devido à grande insatisfação com os modelos formativos vigentes nos cursos de licenciatura, a formação inicial de professores tem sido tema para discussão em congressos, seminários e outros eventos na qual se propõem como seria a formação ideal ou necessária do professor no ensino básico (AZANHA, 2004). Sabemos que para essa questão não existe uma resposta clara e imediata. Por esse motivo, Pereira (1999) afirma que se retoma esse debate, desde essa época, com o intuito de regulamentar a formação de profissionais da educação no país, impedida muitas vezes, pelas alterações promovidas na legislação a cada troca de governo. É importante destacar nesse cenário um ambiente de otimismo promovido desde a aprovação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), promulgada em 1996, e com a consolidação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) em 1998, onde começa a despontar um novo paradigma de formação no cenário da política educacional brasileira (SIDERICOUDÉS, 2004 apud RICHIT; MALTEMPI, 2009).

Segundo Richit e Maltemp (2009), mesmo que aparentemente pareça ter havido pouca novidade, temos de levar em consideração que, diante desse novo cenário, algumas mudanças puderam ser promovidas, principalmente em relação ao papel da escola, ao desenvolvimento das habilidades dos professores e ao tipo de formação que se pretende para atender às necessidades atuais da sociedade. Para o autor, devemos atentar para as novas tecnologias presentes no contexto escolar, exigindo grandes transformações e reflexões nas práticas educacionais, principalmente no que se refere à formação de professores.

De acordo com Brito et al. (2002), as discussões sobre a formação docente têm revelado a necessidade de se analisar a complexidade da tarefa de ensinar, frente ao processo de globalização da sociedade e ao avanço tecnológico e comunicacional que tem posto novas exigências em relação à escola e à formação docente. Atualmente, as pesquisas sobre a profissão de professor revelam uma série de problemas e desafios. Superar a desvalorização social e econômica da carreira docente tem sido um entrave nas políticas educacionais que nunca se resolve, e,

aliada a esses fatores, também temos a longa jornada de trabalho, o que implica pouco tempo dedicado ao planejamento, salas superlotadas e indisciplina por parte dos alunos, entre outros problemas.

Na maioria das vezes, essa soma de problemas tem sido determinante para o esvaziamento dos cursos de licenciatura no cenário nacional. Segundo o relatório sobre a atratividade da carreira docente realizado pela Fundação Carlos Chagas no ano de 2009, “tem aumentado nos anos mais recentes a preocupação com a questão da diminuição da procura, por parte dos jovens, pela profissão de professor” (p. 4). Problema esse que tem sido alvo de muitos estudos com o intuito de promover uma atratividade por parte dos jovens junto à carreira docente.

Segundo Pereira (1999), o desestímulo dos jovens à escolha do magistério como profissão futura e a desmotivação dos professores em exercício para buscar aprimoramento profissional estão intimamente ligados aos salários pouco atraentes, jornada de trabalho excessiva e inexistência de planos de carreira. Portanto, os alunos que optam por cursar uma licenciatura, em sua grande maioria, quando tomam ciência desses e outros problemas, abandonam o curso facilmente.

A interdisciplinaridade tem como ponto fundamental a superação das abordagens fragmentadas nos processos de produção e socialização do conhecimento (THIESEN, 2008). De acordo com o autor, no campo educacional a interdisciplinaridade tem sido abordada sob dois enfoques: o epistemológico e o pedagógico. Para Bonatto (2012), a interdisciplinaridade surge com o propósito de estabelecer relações com outras disciplinas através da promoção de interação entre aluno, professor e cotidiano. Nessa perspectiva, o enfoque interdisciplinar permite uma abordagem abrangente sobre as temáticas e conteúdos que promovem recursos inovadores e dinâmicos, onde as aprendizagens são ampliadas.

Alguns pesquisadores citam que a abordagem de forma compartimentalizada não tem contribuído com o desenvolvimento do ensino, pois, muitas vezes, os conhecimentos científicos são apresentados de forma desconectada, dando a impressão de que se trata de conhecimentos que não se inter-relacionam (MARTELLI, 2004; LEMES et al., 2011; LIMA, 2009).

1.2 Ensino de Ciências e a proposta Interdisciplinar

De acordo com Thiesen (2008) a interdisciplinaridade é entendida como um movimento que acompanha as mudanças na área educacional, mas não somente ela, e sim mudanças no campo econômico, social etc. Para o autor, a necessidade de discutir a interdisciplinaridade no campo educativo pesa, principalmente, sobre as questões curriculares e epistemológicas.

Desse modo, é conveniente destacar qual é a finalidade então da interdisciplinaridade no ensino. Para Thiesen (2008), tornou-se consenso que a principal necessidade da interdisciplinaridade é concebê-la como um meio de superar a visão fragmentada nos processos de produção (pesquisa científica) e socialização do conhecimento (ensino).

A formulação que dá conta da mensuração da área de superfície “O quadrado da hipotenusa é igual à soma do quadrado dos catetos” é colocada por Ketzer (2007) em seu capítulo denominado “Ensinar e Aprender no Jogo da Interdisciplinaridade no livro Inovação e Interdisciplinaridade na Universidade” como uma provocação à forma como os conhecimentos são “ensinados” em sala de aula. De acordo com Ketzer:

Essa formulação, que dá conta da mensuração da área de superfícies e que se faz presente na memória de todo indivíduo escolarizado, pode constituir um singelo exemplo de como alguns pressupostos da ciência entram na vida dos alunos. Em um tempo distante, lembro de ter feito um esforço razoável para decorá-lo, mesmo sem entender a lógica que se esconde por trás dessa formulação linguística que expressa, de modo sintético, um longo caminho teórico-conceitual percorrido por Pitágoras de Samos, filósofo e matemático grego, cujo legado constitui a chamada escola itálica ou escola pitagórica, constituída por um extraordinário acervo de conhecimentos aritméticos, geométricos e astronômicos, conectados por correspondências numéricas (2007, p. 91).

Para compreender como esse teorema pode ser aplicado a um problema real, em uma escola de ensino tradicionalista, o teorema é apresentado e seguido por uma série de exemplos seguidos de uma série de exercícios (KETZER, 2007). De acordo com o autor, “tal movimento leva o aluno a decorar para aplicar, resultando em experiência frutífera do raciocínio, entretanto desarticulada da real compreensão para a utilização dos conceitos em circunstâncias práticas da vida” (Ibidem, p. 91).

Diante das transformações pelas quais o sistema educacional atravessa, pensar a formação de professores de ciências nos convida a refletir sobre as

competências para uma atuação mais consciente para superar os problemas que a delineiam (PIERSON; NEVES, 2011). Reforçando essa ideia, Cachapuz et al. (2004) explicam que o modo como se ensina ciências está diretamente ligado ao modo como você concebe a ciência. De acordo com o autor, é importante levar em consideração a formação epistemológica dos conteúdos ministrados para professores (CACHAPUZ et al., 2004).

Sobre essa ideia, Ketzer diz que:

Sabe-se que é fácil para o professor apresentar conceitos isolados. Entretanto, os alunos não se interessam pelo assunto quando não podem relacioná-lo com diferentes contextos. Assim, o quadrado da hipotenusa, que é igual a soma do quadrado dos catetos, passa pela vida de muitos estudantes sem apelo, sem a chance de resignificação conceitual, levando um grande contingente ao chamado analfabetismo científico, expressão utilizada pelo romancista e físico inglês Charles Percy Snow numéricas (2007, p. 91).

Krasilchik (2000) relata que as mudanças propostas em relação aos objetivos da educação são marcadas pelas transformações no âmbito político e econômico, nacional e internacionalmente. Mesmo assim, as modalidades didáticas no ensino de disciplinas científicas dependem fundamentalmente da concepção de ciência adotada. Apesar de todas as mudanças, os currículos tradicionalistas ou racionalistas ainda prevalecem nas universidades (KRASILCHIK, 2000). Ketzer (2007) constata que muitos anos de vida escolar são desperdiçados por conta dessa prática de memorização e repetição.

Diante de uma perspectiva de mudança, uma forma apontada é superar a barreira da falta de diálogo entre especialistas para possibilitar uma via que promova mudanças no perfil dos professores em relação ao conhecimento (PIERSON; NEVES, 2011). Importante ressaltar que o teorema tomado como exemplo no início do texto não afeta apenas o ensino de Matemática; esse problema atinge todas as áreas do conhecimento. Dessa forma, não se trata de defender a exclusão desse conteúdo na Matemática, pois alinha-se à noção de que esses conteúdos são essenciais para que se desenvolva habilidades cognitivas. O que se espera como questão fundamental é a de reposicionar o foco da tarefa educativa do ensinar para o aprender (KIETZER, 2007).

É válido considerar que tais mudanças propostas só serão efetivadas se forem reavaliadas as visões de mundo dos professores e que essas ações não são

fáceis (PIERSON; NEVES, 2001). Não levar em consideração esses aspectos de formação pode levar a uma confusão no que diz respeito à ciência e, conseqüentemente, ao ensino de ciências (CACHAPUZ et al., 2004). De acordo com Pierson e Neves (2001), como no espaço universitário as disciplinas são aprendidas de forma arraigadas às visões de mundo dos professores especialistas, conclui-se então que é a partir dela que tais mudanças devem partir.

Como consequência da falta de significação do que se aprende nas disciplinas científicas, muitos alunos acabam por não se entusiasmar pelos conhecimentos da ciência, não encontram espaço para aguçar sua criatividade, nem percebem a importância de estudá-las a não ser para se saírem bem nas avaliações (CACHAPUZ et al., 2004). Gérard Fourez diz que os professores de ciências em especial são duplamente atingidos, uma vez que se deparam com a crise que aflige a escola como instituição e a perda de poder e consideração de sua profissão (2003). Mais uma vez, a falta de sentido em suas aulas atinge basicamente os professores de ciências, pois, ao que parece, não há o que se aprender de importante em ciências, pensam os alunos (FOUREZ, 2003).

Os trabalhos que requerem tratamento interdisciplinar são realizados através de projetos que sugerem identificação dos problemas e busca de soluções para eles, como, por exemplo, a poluição, fontes de energia, economia de recursos naturais e outros. Com o intuito de atender a demandas de justiça social presente nos atuais parâmetros curriculares, essas temáticas estão vinculadas ao ensino de ciências (KRASILCHIK, 2000).

Krasilchik (2000) atenta para uma espécie de risco que se adota ao ensino pautado nessa proposta de valorização da ciência e empreendimento social, pois, dessa forma, não devemos negar a possibilidade de comprometer a aquisição de conhecimento científico. Fruto dessa prática, a pesquisa em ensino de ciências foi responsável pela criação de inúmeros grupos interdisciplinares que envolvem professores de Física, Química, Biologia e faculdades e centros de educação.

De acordo com Krasilchik (2000), mesmo com o intuito de promover melhorias no ensino, os parâmetros curriculares fartamente distribuídos na tentativa de produzir essas mudanças ignoraram o considerável montante de informações existentes sobre mudanças do ensino de ciências publicadas em estudos anteriores. E em relação à interdisciplinaridade, os professores têm contato muito superficial e

raramente são condicionados na escola a como intervir diante de uma situação problemática, ações interdisciplinares, quando trabalhadas, são feitas sem reflexão sistemática a seu respeito. Dada essa característica, os professores têm a tendência a se refugiarem em sua disciplina, impondo, assim, mais uma problemática a ser superada para o trabalho interdisciplinar (FOUREZ, 2003). De acordo com o autor, isso ocorre pelo fato da formação tecnicista prevalecer nos cursos de formação dos professores, prejudicando as ações interdisciplinares no ensino.

Edgard Fourez (2003) relata outra característica bastante presente no ambiente de formação: a importância que se dá a uma formação com sólido conhecimento de sua disciplina e à formação em didática. De acordo com o autor, se hoje há um consenso sobre a importância desses dois aspectos na formação, existem muitas divergências quanto à utilidade da epistemologia em história das ciências e nas abordagens interdisciplinares. Sendo que essas abordagens são, muitas vezes, negligenciadas por parte das universidades, talvez por isso os alunos não atribuem sentido ao que está sendo ensinado (FOUREZ, 2003). Em relação a isso, Batista e Salvi (2011) atenta para a questão de que aliar a interdisciplinaridade a finalidades unicamente sociais não é suficiente, pois é necessário demonstrar de maneira precisa qual a função e a importância do enfoque interdisciplinar, levando em consideração a construção do conhecimento durante processos de ensino e de aprendizagem.

Para ilustrar esse debate em relação ao ensino das disciplinas científicas e introdução às abordagens interdisciplinares, Fourez admite que:

[...] a interdisciplinaridade não é o desdém das disciplinas, mas, ao contrário, a utilização destas para esclarecer uma situação. Daí a questão seguidamente debatida entre professores de ciências: vai-se ensinar aos alunos como conduzir abordagens interdisciplinares, ou vai-se limitar a ensinar-lhes as disciplinas? Para os defensores da primeira opção, começar cedo as práticas interdisciplinares é fundamental para que os alunos percebam como as disciplinas encontram seu sentido, fornecendo uma abordagem parcial, mas rigorosa das situações estudadas. Em contrapartida, os que pensam que é preciso se ater a uma abordagem disciplinar restrita destacam a importância que pode ter a aquisição de bases sólidas em ciências antes de abordar problemas complexos (2003, p. 122).

A interdisciplinaridade no ensino de ciências torna-se possível através da implementação de um caminho metodológico que adquira um perfil de diálogo entre saberes, possibilitando a integração de saberes concebidos de maneira separada,

nas disciplinas escolares (BATISTA; SALVI, 2011). Porém, outros fatores também devem ser levados em consideração, como, por exemplo, entender que, no processo de ensino e aprendizagem, a interdisciplinaridade é entendida como uma forma articuladora desse processo, na medida em que se produzir como atitude (Ivani Fazenda), como forma de pensar (Edgar Morin), como pressuposto da organização curricular (Hilton Japiassú), como opções metodológicas para ensinar (Gadotti) ou como elemento na formação de professores (THIESEN, 2008).

Hass (2011) ressalta que, quando Ivani Fazenda trata da interdisciplinaridade, comumente ela a assume como Totalidade, porém é importante destacar que essa não tem o compromisso com o significado ideológico dessa, e sim no sentido de esforço contra a fragmentação do conhecimento.

Com o intuito de promover uma reconciliação integrativa, Batista e Salvi (2011) defendem que o ensino das disciplinas escolares seja capaz de preparar os alunos para a interpretação e ação de/em sua realidade. Dessa forma, acredita-se que a interdisciplinaridade poderia gerar diversos efeitos na aplicabilidade dos conhecimentos científicos e uma possível integração de saberes não científicos.

Segundo Rodrigues (2014), diante das crises vividas na contemporaneidade é necessário que se estabeleça um novo olhar sobre o conhecimento, principalmente aquele que é concebido como verdade absoluta. Para a autora,

Aquele conhecimento concebido como verdade absoluta e de caráter imutável já não dá conta de responder às necessidades do nosso tempo. Há uma busca desenfreada por restituir a unidade perdida do saber. A globalização, as revoluções tecnológicas, as mudanças no mercado de trabalho e a crise ambiental são movimentos que implicam noções de invasão, contato e transferência. Por isso, é necessário desenvolvermos uma atitude de inquietação epistemológica que promova a reflexão e a religação dos conhecimentos que, por um processo histórico, foram sendo ampliados e fragmentados (2014, p. 199).

Nesse contexto, a interdisciplinaridade não tem o objetivo de exterminar a existência das disciplinas. O trabalho interdisciplinar é embasado na crença de que o conhecimento não se processa em campos fechados, desvinculados de processos e contextos históricos e culturais, pois os problemas que a realidade apresenta necessitam de soluções que só podem ser encontradas a partir da articulação de diferentes saberes (RODRIGUES, 2014).

1.3 A importância da Interdisciplinaridade no ensino, a proposta de uma formação ampla e generalizada

A presença de recursos científicos e tecnológicos tem gerado constantes discussões no ensino médio, no que se refere às necessidades complementares e diferentes em relação ao ensino geralmente praticado (LAVAQUI; BATISTA, 2007). Muitas vezes, a perspectiva reducionista que o professor tem do que seja uma disciplina curricular pode exercer uma influência decisiva sobre o seu comportamento fragmentário frente ao conhecimento escolar (PIERSON; NEVES, 2001).

Segundo Augusto e Caldeira (2007), existe hoje um consenso entre educadores sobre a necessidade de integrar as disciplinas escolares e contextualizar os conteúdos. Há de se destacar que mesmo sendo um termo bastante comum no ambiente escolar, a interdisciplinaridade ainda encontra barreiras para sua adoção como prática de ensino.

De acordo com Thiesen (2008), a interdisciplinaridade é tratada como uma mudança paradigmática, um movimento histórico do enfoque interdisciplinar no âmbito educacional como uma resposta a fragmentação dos currículos escolares (2008). É importante salientar que, dentro do âmbito escolar, a interdisciplinaridade não surge com a necessidade de criar novas disciplinas, mas de utilizar a concepção interdisciplinar para resolver problemas ou compreender fenômenos sob diferentes contextos (BONATTO, 2012). Dessa forma, existe a necessidade de trabalhar práticas educativas que promovam a interdisciplinaridade como modo de produzir e trabalhar o conhecimento em sala de aula (LORIERI, 2010).

Segundo Augusto e Caldeira (2007), professores que atuam no ensino médio encontram dificuldade em saber lidar com a interdisciplinaridade em sala de aula, muito por culpa da formação positivista e fragmentada do conhecimento que obtiveram nos seus cursos de formação. Para superar essa característica presente em sala de aula, o professor pode lançar mão de tratar os diversos temas do currículo através de ações interdisciplinares, sendo esse um bom caminho para compreensão da realidade sem, contudo, perder o necessário enfoque específico de sua disciplina (LORIERI, 2010).

O movimento interdisciplinar, de acordo com Fazenda, ainda se configura como uma atitude pedagógica, e dela sempre se espera uma escolha ou vontade de assumi-la. E, a partir dessa iniciativa, criar, inovar, integrar, desafiar e transformar são princípios adotados para tal propósito (HASS, 2011).

Para Augusto e Caldeira:

A necessidade de conectar conhecimentos, relacionar, de contextualizar, é intrínseca ao aprendizado humano. Hoje, com a influência cada vez maior da tecnologia e da informática nas salas de aula, a ideia de rede de conhecimento encontra-se cada vez mais presente (2007, p. 141).

Investigando sobre os problemas presentes nas escolas para a implementação de práticas interdisciplinares nas áreas de Ciências da Natureza, Augusto e Caldeira (2007) apontam, entre outros problemas, dificuldade em pesquisar (consultar fontes), falta de integração entre professores das áreas, horas de trabalho pedagógico coletivo (mal utilizadas) e livros didáticos ruins. Nesse contexto, a prática interdisciplinar ainda se encontra no campo da aventura ou ativismo, em que alguns professores, de maneira isolada, abordam os conteúdos de suas disciplinas de maneira a integrar outras ciências sem o devido contato com outros professores para possibilitar uma abordagem mais ampla e significativa aos alunos (AUGUSTO; CALDEIRA, 2007).

A complexidade das questões científicas e tecnológicas presentes na escola remete a uma discussão a respeito da educação científica, essencial ao preparo dos educandos para o exercício crítico da cidadania. Essa complexidade provoca, assim, uma reflexão em relação à adoção de práticas interdisciplinaridades no ensino de Ciências e Matemática, que se apresenta como uma possibilidade para a sua melhoria (LAVAQUI; BATISTA, 2007). Segundo Pierson e Neves, as licenciaturas são pontos estratégicos para propor mudanças na direção almejada.

Repensar esta formação numa perspectiva interdisciplinar nos convida a promover o confronto do futuro professor com pontos de vista de especialidades diferentes da sua para possibilitar uma mudança na sua relação com os conhecimentos científicos, de modo a favorecer as trocas de conhecimentos com especialistas de outras áreas para a construção de uma percepção mais integrada das ciências e de uma disponibilidade para elaborar e implementar projetos interdisciplinares no seu campo de atuação. Os cursos de formação inicial nos parecem, então, um bom cenário para que estas trocas de conhecimentos sejam estimuladas, visto que neles vão se delineando os perfis dos futuros professores (2001, p. 123).

Segundo Lavaqui e Batista (2007, p. 400), “A participação de outras disciplinas, nas mesmas condições que as de ciências naturais e matemática, pode contribuir significativamente para a abrangência e profundidade de uma prática de ensino interdisciplinar”. Como justificativa à adoção do modelo interdisciplinar nas escolas, Thiesen (2008, p. 551) diz que o “enfoque interdisciplinar aproxima o sujeito de sua realidade mais ampla, auxiliando-os a compreender as redes conceituais, dá maior significado aos conteúdos da aprendizagem, permitindo uma formação mais consistente e responsável”. Isso implica em um novo tipo de professor e um novo jeito de ensinar. A interdisciplinaridade oportuniza a revisão das relações do conhecimento. Dessa forma, o trabalho pedagógico interdisciplinar revitaliza as relações interpessoais e de aprendizagem que pode alcançar também as instituições (HASS, 2011).

De acordo com Thiesen (2008, p. 545), “a temática interdisciplinar tem sido tratada sobre dois grandes enfoques: o epistemológico e o pedagógico, onde ambos abarcam conceitos diversos e muitas vezes complementares”. Lavaqui e Batista (2007) apontam que estudos e pesquisas sobre interdisciplinaridade, muitas vezes, apresentam características específicas e objetivos educacionais diferentes. O autor atenta para a questão de a interdisciplinaridade estar fundamentada em pressupostos que delineiem uma orientação epistemológica para o processo, pois, sem essas concepções, a prática interdisciplinar pode correr o risco de não conseguir alcançar seus objetivos educacionais e outros aspectos formativos que se pretende que os educandos venham a desenvolver.

A interdisciplinaridade baseada na organização curricular integrada as disciplinas escolares continuariam a ter o seu lugar, entretanto seriam utilizadas na medida em que o problema ou temática exigissem conhecimentos específicos de outras disciplinas, possibilitando assim, a implementação em situações educativas que promovam o estudo e a análise de conhecimentos necessários à formação do aluno (LAVAQUI; BATISTA, 2007).

Tomada como uma alternativa possível ao diálogo entre as disciplinas curriculares, a interdisciplinaridade aparece como uma rota possível de ser implementada como forma de dar origem ao diálogo entre saberes, pois essa estratégia integra os saberes e supera a fragmentação dos conteúdos, promovendo uma reconciliação integrativa capaz de preparar o aluno para a interpretação e ação de/em sua realidade. De acordo com Batista e Salvi (2011), a interdisciplinaridade

se constrói como uma prática que gera diversos efeitos na aplicabilidade dos conhecimentos científicos e em uma possível integração de saberes não científicos.

Com o intuito de promover a inserção da interdisciplinaridade no ambiente de formação, foi criado, no ano de 2005, na Universidade Federal do Pará, um curso de licenciatura em Física Ambiental, com a proposta de que seus futuros licenciandos adotassem, na sua prática de ensino, as perspectivas do ensino pautado na interdisciplinaridade. No entanto, apesar de o curso ter sido pautado nessa ênfase, foi identificado que muitos alunos do curso não tinham consciência da perspectiva interdisciplinar da formação e que somente as disciplinas do eixo pedagógico e ambiental contemplavam a interdisciplinaridade, apesar de os alunos reconhecerem-na como um processo inovador de formação (LIMA; TEIXEIRA, 2009). Nesse caso, o curso foi intencionalmente elaborado para desenvolver o ensino sob a ótica interdisciplinar nos três eixos, o pedagógico, o ambiental e o eixo dos conhecimentos de física, porém, nesse último aspecto, a dificuldade para articular esses saberes com outros foi identificada na pesquisa proposta.

Por isso, é preciso admitir que realmente existem muitas barreiras para o desenvolvimento de atividades interdisciplinares, principalmente por causa das atuais condições em que se encontra o ensino. No entanto, entende-se que essas não são barreiras intransponíveis. Muitas dessas dificuldades podem ser solucionadas pelos próprios professores.

Nesse cenário, a interdisciplinaridade é tida como um movimento contemporâneo que busca, a partir da perspectiva de dialogicidade e da integração das ciências, romper com esse caráter fragmentado dos saberes produzidos. Porém, é importante destacar que foi, principalmente, no campo das ciências sociais, que a interdisciplinaridade surgiu com maior força. Fruto de uma preocupação com uma visão mais totalizadora da realidade, esta, primeiramente, foi adotada como objeto de estudo no campo da filosofia e, posteriormente, nas ciências sociais (THIESEN, 2008).

Diante disso, é necessário que lutem por melhores condições de ensino e, se realmente pretendem implantar novos métodos de ensino que possam trazer melhores resultados, como alunos mais motivados, mais interessados e com melhores níveis de aprendizagem, a interdisciplinaridade apresenta-se como uma opção.

2 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

O presente estudo foi realizado junto a dois cursos de Licenciatura em Ciências no interior do estado do Amazonas, respectivamente, os cursos de Licenciatura em Ciências: Matemática e Física (LCMF) e Licenciatura em Ciências: Química e Biologia (LCQB) do Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia (ICET) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Campus Itacoatiara. A característica específica desse modelo de formação de professores acena para a possibilidade de contribuir para a formação de um novo tipo de profissional, agregando saberes necessários para o desenvolvimento de atitudes e habilidades referentes às propostas de atuação em âmbito interdisciplinar. Nessa perspectiva, os cursos de licenciatura do ICET possibilitam uma aproximação pedagógica entre as ciências e poderiam formar professores com saberes necessários para desenvolverem um processo de ensino diferenciado destas disciplinas, sem deixar de lado a especificidade de cada uma delas.

O presente estudo teve como propósito explorar o potencial pedagógico desse modelo de formação no que se refere ao ensino com ênfase na interdisciplinaridade e, diante dessa premissa, compreender, a partir da experiência dos que vivenciam ou vivenciaram esse modelo de licenciatura, como é concebida a interdisciplinaridade no ensino de Ciências da Natureza e Matemática nesse modelo de formação, de modo que futuros professores adquiram a habilidade de trabalhar os conteúdos escolares dessas disciplinas de acordo com os pressupostos do ensino pautados na interdisciplinaridade.

Para que pudéssemos alcançar os objetivos referentes à pesquisa, o estudo foi realizado através da abordagem fenomenológica-hermenêutica, que consiste em compreender, a partir da vivência dos sujeitos, licenciandos, egressos e docentes que pertencem a esse modelo de formação, como a interdisciplinaridade no ensino de ciências é concebida nesse modelo de formação. Para que pudéssemos alcançar os objetivos propostos nesse estudo, foi realizado um estudo exploratório sobre essas licenciaturas, buscando entender suas bases de construção, suas especificidades e, por fim, se propôs a analisar quais saberes desenvolvidos no curso propiciam a formação de um profissional apto a desenvolver práticas interdisciplinares no ensino de Ciências da Natureza e Matemática em âmbito escolar.

Vislumbrando a atuação desses futuros docentes nas escolas de educação básica, principalmente no ensino médio, de acordo com os projetos pedagógicos

desses cursos, a formação inicial desses profissionais do ensino de ciências, assim como em todos os cursos de licenciatura, requer atitudes, habilidades e competências para desenvolverem um ensino voltado para atender as atuais exigências da educação. Dessa forma, os cursos de licenciatura esperam formar um professor capaz de contribuir para a formação em âmbito geral do educando, destinada, a desenvolver postura crítica e reflexiva e, conseqüentemente, contribuir para educação científica dos alunos.

Incluída, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), as disciplinas de Biologia, Física, Química e Matemática formam um núcleo curricular organizado denominado, Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Esse documento de orientação pedagógica e reflexiva busca ser um instrumento de apoio ao professor, com o objetivo de melhorar o ensino a partir de orientações que os estimulem a rever suas práticas pedagógicas (BRASIL, 2002).

Dentre os vários componentes que correspondem a essas orientações, o enfoque da interdisciplinaridade suscita como um modo de proporcionar a integração dos conhecimentos e contextualização. Essa integração de conhecimentos, aceita aqui como interdisciplinaridade, não se limita apenas aos conteúdos específicos dessas disciplinas, mas também aos conhecimentos de outras ordens, tais como: social, econômico, histórico, político, entre outros.

Em relação a isso, Tomaz e David indica que:

Contraditoriamente, embora a multiplicidade de fatores sociais, econômicos e culturais acene para a interdisciplinaridade como uma solução para limites e as incapacidades das disciplinas isoladas de compreender a realidade e responder às demandas do mercado de trabalho, na prática difunde-se ainda na maioria das escolas um conhecimento fragmentado, deixando para o aluno estabelecer sozinho as relações entre os conteúdos (2012, p. 13).

De acordo com Mello (2000), desde a promulgação da Lei n. 9.394/96, a nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) tornou norma ressignificar o processo de ensinar e aprender. Nesse processo, os papéis dos conteúdos de ensino deixam de ter importância em si mesmo e, dessa forma, são reconhecidos como meio de produção de aprendizagem e constituir competências. Mello destaca que:

Se a aprovação da LDB marcou o final da primeira geração de reformas educacionais, as diretrizes e parâmetros curriculares inauguraram a segunda geração, que tem duas características a serem destacadas: não se trata mais de reformas de sistemas isolados, mas sim de regulamentar e traçar normas

para uma reforma da educação em âmbito nacional; e atinge, mais que na etapa anterior, o âmago do processo educativo, isto é, o que o aluno deve aprender, o que ensinar e como ensinar (2000, p. 99).

Nessa perspectiva, existe uma exigência por parte da formação do professor, para que esse possa trabalhar de modo interdisciplinar, seja em conjunto com outros professores através de projetos ou com acerto de planos de aula e de cronogramas. Dessa maneira, esses têm a possibilidade de verificar como um mesmo conceito, processo ou fenômeno, é abordado nas diferentes disciplinas sob diferentes pontos em comum (BRASIL, 2002).

Nesse ponto, de acordo com os PCNEM, a ideia não é uniformizar, e sim expor o aluno à multiplicidade de informações e conhecimentos, ou seja, fazer com que o aluno se situe e perceba que os conhecimentos de cada disciplina apresentam múltiplas interfaces. Nesse sentido, ser capaz de inter-relacionar fenômenos, conceitos e processos pode formar novas estruturas cognitivas para que esse possa compreender os conteúdos de maneira generalizada (BRASIL, 2002). Com o objetivo de propiciar uma maior integração entre os saberes e superar os conteúdos estanques no ensino médio, os Parâmetros Curriculares Nacionais propõem a organização das disciplinas em três grandes áreas. De acordo com essa classificação, as disciplinas de Biologia, Física, Matemática e Química integram uma área denominada de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Essa reunião tem por base, de acordo com o PCNEM:

[...] a reunião daqueles conhecimentos que compartilham objetos de estudo e, portanto, mais facilmente se comunicam, criando condições para que a prática escolar se desenvolva numa perspectiva de interdisciplinaridade (2002, p. 32).

Com o intuito de servir como uma proposta de nortear a ação pedagógica de professores, esse documento não apresenta uma base conceitual que possa garantir uma efetivação dessa prática no trabalho docente, mesmo acreditando que essa aproximação disciplinar, por si só, fosse capaz de contribuir com a prática interdisciplinar nas escolas. Segundo Tomaz e David, é importante reconhecer que

a organização do trabalho escolar nos diversos níveis de ensino baseia-se até hoje na constituição de disciplinas, que se estruturam com certa independência, e são elas, na verdade, que determinam a configuração curricular dominante que é, assim conflitante com as propostas interdisciplinares (2012, p. 17).

Mesmo nesses documentos, o termo interdisciplinaridade surge em alguns pontos específicos sem a preocupação de ser apresentada de forma clara e ainda é tratada como se os professores já possuíssem uma clara noção do que seria a interdisciplinaridade. Outra coisa que chama atenção é o fato de que a interdisciplinaridade sempre é tratada junto a outros princípios, evidentemente não menos importantes, como a contextualização, diversidade e autonomia, ensino por competência, todos sem o devido esclarecimento e falho com respeito à fundamentação teórico-metodológico que facilitem a compreensão desses no ensino médio.

Após uma breve análise do PCNEM em relação à interdisciplinaridade, pode-se notar que os conceitos atribuídos a ele são vagos e confundem o leitor, ainda mais para quem é pouco familiarizado com o termo, e não estabelecem os meios pelos quais a prática interdisciplinar pudesse ser colocada em prática. De acordo com Zimmermann e Carlos (2005), esses documentos ainda carregam em si o agravante de que, com essa escassez de uma conceituação clara, não contribui para dirimir as dúvidas dos professores acerca do tema, e a consequência disso é, muitas vezes, abrir espaço para a perpetuação de concepções equivocadas e simplistas que limitam o trabalho pedagógico dos professores e fortalecem a perspectiva disciplinar fragmentária nas escolas.

Importante lembrar que, de acordo com o propósito de nortear a organização curricular, os PCNEM indicam a perspectiva interdisciplinar sem a intenção de criar novas disciplinas ou saberes. Sua proposta está fundamentada na utilização dos conhecimentos de várias disciplinas, ou seja, não exclui os conhecimentos disciplinares, porém o que esse documento pretende é nortear o modo de abordagem desses conhecimentos para resolver um problema e compreender um fenômeno sob diferentes pontos de vista. Nos PCNEM, a interdisciplinaridade é tratada como uma função instrumental, no que diz respeito à torná-lo útil para responder a problemas sociocontemporâneos (BRASIL, 2002).

Diante do exposto, a pesquisa adquire relevância no sentido de buscar compreender se o modelo de formação adotado pela instituição contribui no sentido de formar professores das áreas de ciência com habilidades suficientes para adotar uma abordagem pedagógica que tenha o enfoque interdisciplinar em sala de aula.

Embora o Projeto Pedagógico dos dois cursos de licenciatura indique que as suas bases de construção não sejam efetivamente com uma proposta interdisciplinar, a matriz curricular dessas licenciaturas permite uma aproximação desses conhecimentos específicos que poderia facilitar a adoção de estratégias interdisciplinares no ensino dessas ciências, principalmente através da relação existente entre essas áreas do conhecimento (PPC/LCQB e PPC/LCMF, 2009).

A partir dessa premissa, outros objetivos também se fizeram importantes para fortalecer a compreensão sobre o modelo de formação, no sentido de traçar qual o perfil que o licenciando adquire e quais os saberes adquiridos nessas licenciaturas contribuem para a melhoria do ensino de ciências.

Diante da análise desses aspectos que compõem a problemática da pesquisa, buscou-se também compreender se o modelo de formação é capaz de propiciar uma formação qualificada de acordo com a proposta de criação dessas licenciaturas com elementos que contribuem para o desenvolvimento do ensino de Ciências da Natureza e Matemática, e o reconhecimento do papel da interdisciplinaridade no ensino.

3 METODOLOGIA

3.1 Minha relação pessoal com a pesquisa

Meu acesso ao ensino superior ocorreu no ano de 2007, no curso de licenciatura em Ciências Químicas e Biológicas no Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia da Universidade Federal do Amazonas. Lembro-me do critério que adotei para a escolha desse curso, “Eu gosto de Química!”. No meu anseio, a Biologia foi ignorada completamente (talvez muita gente adote essa mesma forma de escolha ignorando uma das áreas do curso).

Apesar das dificuldades em lidar com o conteúdo tanto de Química quanto de Biologia, eu começava, cada vez mais, a tomar gosto pelo curso e pelos conhecimentos que ia adquirindo. Evidentemente, minhas preferências não foram deixadas de lado, no caso a Química, mas reconhecia o valor e o prazer de estudar a Biologia, sempre com assuntos interessantes e bons professores. Infelizmente, com relação à Química, nem sempre ocorria dessa forma.

Eu recorro de alguns conteúdos específicos de disciplinas que, no meu ponto de vista, não contribuíram em nada no processo de formação docente. Muitos assuntos eram desconectados do real interesse dos alunos (colegas de curso), hiperespecializados, tendo pouca contextualização, e a relação entre os conhecimentos disciplinares era praticamente nula.

Lembro-me das conversas entre os colegas de curso que diziam: “Mas isso que estamos estudando não se ensina no ensino médio”. Contudo, felizmente, isso não foi uma tendência na totalidade do curso. Alguns professores enfatizavam a presença do conteúdo de Química na Biologia e vice-versa, mesmo que esporadicamente.

Assim surgiu o meu primeiro contato com o tema interdisciplinaridade, o qual esse resolvi adotar como objeto de estudo nesta pesquisa. Os conteúdos de determinadas disciplinas me chamavam atenção, e eu, como aluno, conseguia perceber a contribuição dos conhecimentos disciplinares de uma área com outra área, a licenciatura. Chego a afirmar que essa possibilidade de poder relacionar esses conhecimentos me ajudaram muitas vezes. Intuitivamente, eu acabava lançando mão dessa estratégia, para o meu próprio aprendizado, no sentido de buscar relacionar o conhecimento de uma área com a outra para que, nesse processo, esse assunto tomara contornos de relevância e esse conhecimento tornar-se complementado.

Posso, até mesmo, citar algumas disciplinas da matriz curricular desse curso que entrelaçavam as áreas de Química e de Biologia, Química Ambiental, Botânica III, Química Orgânica, Bioquímica, Biologia Molecular, Paleontologia, Ecologia e outras. Como discente, eu percebia que nem sempre isso era possível, relacionar os conhecimentos com o cotidiano, mas, quando era possível, já até me imaginava trabalhando nesse enfoque interdisciplinar e a cada oportunidade que tinha buscava, na medida do possível, levar isso pra sala de aula na universidade.

O termo interdisciplinaridade chegou até mim através dos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio, durante a disciplina de Estágio Supervisionado I. Lembro-me de ler nesses documentos uma ênfase à interdisciplinaridade e à contextualização como alternativas para superar, entre outras coisas, a fragmentação e o conteudismo presente no ensino médio, onde eu e os demais colegas de curso relatávamos sobre como o ensino dessas ciências era tratado na escola.

É claro que, como aluno de graduação e futuro professor, ainda cercado de incertezas (como até hoje), eu ingenuamente buscava respostas e soluções para minimizar os problemas que futuramente enfrentaria no ensino, principalmente, de ciências. Mas logo vi que não era a tábua de salvação do ensino ou, como os artigos que criticam como a interdisciplinaridade foi tratada durante muito tempo, como a panaceia dos problemas do ensino, voltei a minha preocupação com outros aspectos da realidade escolar, ou como costumeiramente dizem, o chão da escola.

Reconheço também que implantar e lutar contra o imobilismo e a estagnação da forma como são concebidos os currículos escolares é uma tarefa árdua e que mudanças nesse sentido são difíceis e a longo prazo. Mas sentia falta desse “preparo” ou desse “incentivo” no curso de graduação. O que eu percebia é que o curso caminhava em seus próprios saberes disciplinares e, em comparação com outras licenciaturas, que também requerem professores capazes de atuarem interdisciplinarmente, ele não oferecia meios de poder explorar os conhecimentos disciplinares sob esse enfoque, de modo que aparentava que esse modelo de licenciatura não criava ambientes favoráveis para potencializar essa prática.

Quando ingressei no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID e formamos grupos para trabalhar em escolas através de projetos em Química e Biologia, pude perceber que atividades de cunho interdisciplinar que envolvessem Química, Biologia e outras áreas como Física, quando trabalhado de forma conjunta

a temática ganhava em significância, pois o conteúdo despertava o interesse deles e aproveitávamos o que conhecíamos para mostrar onde cada disciplina contribuía para o esclarecimento daquilo que desejávamos ensinar.

No PIBID, através de artigos de pesquisa em ensino que tivemos acesso à época, percebi que a prática interdisciplinar encontrava espaços nas escolas, principalmente através de atividades práticas, pois abria a possibilidade de outros professores trabalharem em conjunto, mas também, através da exploração temática, onde essas temáticas exploravam aspectos comuns às variadas disciplinas escolares, não somente de ciências, mas de outras áreas também. Porém, eu me indagava: por que não vemos isso no ensino superior? Não nos era apresentada essa perspectiva.

Essa temática foi despertando ainda mais a minha atenção e aumentava o meu desejo de poder explorar melhor essa prática já difundida em algumas instituições de ensino. Mesmo tendo poucas oportunidades de envolvimento nessas práticas na graduação, a temática interdisciplinar me despertava atenção, mas reconheço que pouco conhecia a respeito.

Quando ingressei na pós-graduação, meu desejo era de pesquisar a formação de professores de Química, mas surgiu a oportunidade de direcionar a questão que tanto me despertava interesse no modelo de formação que cursei. Por que não associar, relacionar, integrar os conhecimentos de áreas distintas para despertar o interesse em nossos alunos e contribuir para a compreensão dos mesmos sobre determinados conteúdos e temas de ciências? Mas não só isso! Deve-se buscar compreender também de que forma essa estrutura do curso favorece àqueles que fazem parte desta, no sentido de melhorar a formação de professores e aumentar o compromisso para a implantação de medidas inovadoras no ensino de ciências e verificar como a interdisciplinaridade é concebida no ambiente de formação, sem levar em conta somente a minha percepção sobre isso.

3.2 Breve descrição da abordagem fenomenológica dentro do contexto da pesquisa

A fenomenologia tem como característica compreender o significado comum atribuído pelos sujeitos quando vivenciam um fenômeno. De acordo com Creswell (2014, p. 72), “o propósito básico da fenomenologia é reduzir as experiências individuais com um fenômeno a uma descrição da essência universal”. Segundo

Andrade e Holanda (2010, p. 262), “A redução é o recurso usado pela fenomenologia para chegar à essência do fenômeno, tornando-o compreensível e legitimando-o cientificamente”. Diante disso, o pesquisador deve colocar-se aberto a novas descobertas e estar atento a temas que podem emergir durante a pesquisa, pois existem muitas formas de se compreender um objeto (ANDRADE; HOLANDA, 2010). O fenômeno nesse tipo de abordagem é considerado um objeto que pode representar um conceito, uma ideia, experimentada, ou vivenciada, pelos indivíduos.

Esse “objeto”, então, é tomado pelo pesquisador e esse irá buscar uma representação da essência universal através dos significados que os indivíduos têm sobre esse objeto. Ou, como dizem Paulo et al. (2010, p. 73), “Ele busca o sentido do que a ele se mostra. Essa busca de sentido, ou a compreensão do objeto, do que é visado na pesquisa, é o que interessa ao pesquisador fenomenólogo”. Dentro dessa perspectiva, a concepção dos sujeitos participantes sobre o processo de formação interdisciplinar nesse modelo de licenciatura é tomada como objeto de estudo, ou seja, o fenômeno.

Para buscar compreender como a interdisciplinaridade no ensino é concebida nesse modelo de licenciatura ofertado pelo instituto, foi realizado um estudo de caráter qualitativo, adotando-se como método o estudo fenomenológico do tipo hermenêutico de acordo com os pressupostos teóricos-metodológicos descritos por Creswell (2014). A opção por essa abordagem qualitativa justifica-se por atender às necessidades propostas neste estudo, no que tange a explorar as vivências dos discentes e docentes participantes desse modelo de licenciatura.

Na busca por compreender o significado dessa experiência comum compartilhadas pelos indivíduos (discentes e docentes), o estudo teve o intuito de explorar essas experiências com o objetivo de compreender os significados que esses atribuem ao tratar do enfoque interdisciplinar presente no modelo de formação. Como a fenomenologia busca a compreensão de um determinado fenômeno, a ênfase na concepção da interdisciplinaridade no ensino de ciências norteou o presente estudo.

Para que essa compreensão sobre o que se pretende investigar seja atingida, em pesquisas fenomenológicas, muitas vezes, de acordo Kluber e Burak (2008, p. 97), deve-se “Procurar estabelecer novas perspectivas para a compreensão do fenômeno. Rejeita pressupostos já aceitos, referenciais teóricos pré-determinados”. Nesse processo, o pesquisador deve se colocar à margem do estudo para que o conhecimento que esse possui a respeito do que está sendo investigado não interfira

na descrição da essência do fenômeno. Nesse sentido, conforme Paulo et al. (2010, p. 73), “A clareza do fenômeno que interroga é o que dirige o olhar e, para compreendê-lo, o pesquisador deve colocá-lo em suspensão ou realizar a epoché”. O autor complementa que “há que se ter o cuidado para que o conhecido sobre o investigado não conduza o caminho da investigação” (ibidem, p. 73).

Na abordagem do tipo fenomenológica, os instrumentos de coleta de dados principais são a entrevista e documentos, muito embora outros instrumentos possam ser utilizados. No entanto, o estudo aqui proposto fez uso somente dos principais instrumentos de coleta de dados, na qual os discentes e docentes foram entrevistados e documentos foram analisados, tais como o projeto político-pedagógico, ementas disciplinares e diretrizes curriculares dos cursos de formação.

3.3 Campo de Pesquisa

A expansão da Universidade Federal do Amazonas iniciou-se em meados de 2005, fruto da Política de Expansão do Sistema Público Federal Superior. Desse projeto, Unidades Acadêmicas foram criadas nas cidades de Humaitá, Coari, Benjamin Constant e Itacoatiara, todas essas localizadas no interior do estado do Amazonas. Nesse processo, a cidade de Itacoatiara passou a ser a sede do Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia (ICET) e, em 2007, ela então iniciou suas atividades com seis cursos de graduação: bacharelado em Química Industrial, licenciatura em Ciências: Química e Biologia, bacharelado em Engenharia de Produção, bacharelado em Sistemas de Informação, bacharelado em Farmácia e licenciatura em Ciências: Matemática e Física. E, a partir de 2009, passou a ofertar também os cursos de bacharelado em Engenharia Ambiental e Sanitária, bacharelado em Engenharia de Software e bacharelado em Agronomia.

Esses modelos de licenciatura dupla, licenciatura em Ciências: Química e Biologia, e licenciatura em Ciências: Matemática e Física são ofertados também nas cidades de Humaitá, Coari e Benjamin Constant.

Dessa forma, esses cursos de licenciatura têm como principal objetivo ofertar a essas regiões professores qualificados e preparados para contribuir na melhoria da qualidade de ensino na região, superando uma problemática característica presente

nas escolas do estado, principalmente do interior, onde professores não habilitados nessas áreas específicas lecionam nas escolas.

3.4 Roteiro de Coleta de Dados

3.4.1 Análise documental

Os documentos tomados para análise nessa etapa foram o Projeto Político do Curso (PPC, 2009) dos cursos de licenciatura, Ementas de Disciplinas e Diretrizes Curriculares dos cursos de formação. Como se trata de duas licenciaturas tomadas como foco de estudo, os documentos relacionados para análise referem-se aos dois cursos, licenciatura em Ciências: Química e Biologia e licenciatura em Ciências: Matemática e Física. As análises foram realizadas adotando como eixo norteador a ênfase na concepção de interdisciplinaridade no ensino de ciências. Os pontos analisados nos PPs foram:

- a) qual o perfil esperado do egresso desses cursos de licenciatura;
- b) quais os saberes desenvolvidos na formação que acenam para a adoção de práticas interdisciplinares que farão parte do fazer pedagógico dos futuros professores;
- c) quais ações são exigidas no curso de formação para que atividades interdisciplinares sejam efetivadas no ambiente de formação.

Em relação às ementas disciplinares, foi realizado um levantamento sobre quais as ações previstas nas ementas possibilitam a adoção de atividades interdisciplinares no trabalho do professor da graduação. E buscou analisar também quais as possibilidades do ponto de vista da natureza das disciplinas específicas, para se trabalhar a interdisciplinaridade nesses conteúdos e temáticas.

Já em relação às Diretrizes Curriculares dos Cursos de Formação, buscou-se realizar uma análise de como a interdisciplinaridade no ensino é contemplada nos documentos de formação docente e quais exigências e obrigatoriedades estão previstas nesses documentos no que se refere ao tipo de profissional da educação que é esperado para otimizar o processo de ensino. A fim de contemplar as questões de estudo, foi realizada análise minuciosa sobre esses documentos oficiais com o

intuito de levantar dados que sugerem a formação de professores aptos a desenvolverem práticas interdisciplinares no ensino de ciências.

3.4.2 Entrevista semiestruturada

Para dar início à coleta de dados através de aplicação de entrevista, foi realizada uma entrevista preliminar junto a dois licenciandos do curso de licenciatura em Ciências: Química e Biologia. Essa entrevista preliminar foi realizada com o intuito de identificar se as perguntas possibilitavam levantar opiniões relevantes e se estavam de acordo com as propostas do estudo. Após essa atividade, os problemas identificados foram resolvidos e o instrumento de coleta então foi aperfeiçoado e alinhado com os objetivos do estudo.

A coleta de dados para o estudo foi realizada através da aplicação de entrevista semiestruturada. Foram elaborados dois roteiros distintos de entrevistas, sendo que, para licenciandos e egressos, foi utilizado o mesmo roteiro (APÊNDICE A), enquanto que, para o corpo docente, outro (APÊNDICE B). As perguntas elaboradas nos roteiros de entrevistas foram criadas de acordo com os objetivos do estudo. As entrevistas ocorreram entre os meses de julho e novembro de 2015, com anuência do diretor do instituto para a realização dessa tarefa (ANEXO B).

3.4.3 Caracterização dos sujeitos da pesquisa – licenciandos, egressos e docentes

As entrevistas foram realizadas junto aos licenciandos finalistas, egressos e docentes dos respectivos cursos, LCQB e LCMF. No total, foram entrevistadas 34 pessoas, sendo 23 licenciandos finalistas, quatro egressos e sete docentes. O tempo médio de duração das entrevistas foi 22,3 minutos. Os quadros a seguir indicam algumas características dos entrevistados.

Quadro 1 – Caracterização do corpo docente pesquisado

DOCENTES				
Código de identificação	Área de atuação	Formação	Titulação	Tempo de docência
D1	Biologia	Engenheiro Agrônomo	Doutorado	Aprox. 8 anos
D2	Química	Bacharel e lic. em Química	Pós-doutorado	Aprox. 5 anos
D3	Física	Bacharel em Física	Doutorado	Aprox. 4 anos
D4	Física	Bacharel em Física Biológica	Mestrado	Aprox. 4 anos
D5	Biologia	Lic. em Ciências Biológicas	Mestrado	Aprox. 5 anos
D6	Física	Lic. em Física	Mestrado	Aprox. 6 anos
D7	Matemática	Lic. em Matemática	Especialização em ensino	Aprox. 4 anos

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 2 – Disciplinas ministradas por cada docente entrevistado

Disciplinas ministradas em cada curso	
D1	Biologia Celular, Zoologia I, Zoologia II, Zoologia III, Ecologia geral, Evolução.
D2	Química geral, Química geral Experimental, Química Analítica Experimental, Instrumentação para o ensino de Química.
D3	Cálculo I, Eletromagnetismo, Termodinâmica.
D4	Fundamentos de Física I, Fundamentos de Física II, Física I, Física II, Física III, Termodinâmica, Laboratório de Ensino de Física I, II e III.
D5	Genética, Prática II, Instrumentação para o Ensino de Biologia e Estágio I.
D6	Quase todas de Física no curso.
D7	Cálculo I, Matemática Elementar, Geometria, Álgebra.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 3 – Identificação dos licenciandos e egressos entrevistados

LICENCIANDO	CURSO	LICENCIANDO	CURSO
L1	Matemática e Física	L16	Química e Biologia
L2	Química e Biologia	L17	Matemática e Física
L3	Química e Biologia	L18	Matemática e Física
L4	Química e Biologia	L19	Química e Biologia
L5	Química e Biologia	L20	Matemática e Física
L6	Matemática e Física	L21	Matemática e Física
L7	Química e Biologia	L22	Química e Biologia
L8	Química e Biologia	L23	Química e Biologia
L9	Química e Biologia		
L10	Química e Biologia	EGRESSOS	CURSOS
L11	Matemática e Física	E1	Química e Biologia
L12	Matemática e Física	E2	Química e Biologia
L13	Química e Biologia	E3	Matemática e Física
L14	Matemática e Física	E4	Matemática e Física
L15	Matemática e Física		

Fonte: Elaborado pelo autor.

3.4.4 Ferramentas para a realização de entrevistas

Anteriormente à aplicação da entrevista, foi esclarecido ao participante que esta seria gravada com o uso de um gravador de áudio para posterior análise e para otimizar a dinâmica da entrevista. O auxílio desse recurso foi necessário, pois, assim, pôde-se coletar, com maior riqueza de detalhes, os dados para a pesquisa. Esse apoio tecnológico fez-se importante nessa etapa, uma vez que as entrevistas aplicadas seriam posteriormente transcritas.

Após o consentimento para iniciar a entrevista, cada participante foi convidado a assinar um termo de autorização no qual constava que o entrevistado se dispunha a participar voluntariamente da pesquisa, na qual suas opiniões e, principalmente, sua identidade seriam preservadas com objetivo de não causar nenhum prejuízo de ordem pessoal ou outro qualquer. Essa autorização se deu via Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), de acordo com o modelo previsto no Comitê de Ética em Pesquisa – CEP - (ANEXO C).

3.4.5 Procedimento de análise dos dados

A análise dos dados iniciou a partir de análise documental dos dois cursos de formação de professores. Os documentos analisados foram Projeto Pedagógico do Curso (PPC), Ementas Disciplinares e Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Licenciatura nas áreas que os cursos abrangem. Após a aplicação das entrevistas no período de tempo determinado no cronograma da pesquisa, essas foram contabilizadas, organizadas e transcritas para otimizar a sua análise.

Roteiro de análise: seguindo o procedimento adotado para análise, foi realizada, em um primeiro momento, uma pré-análise dos dados coletados com o propósito de sistematizar as informações obtidas nos documentos oficiais dos cursos escolhidos. Esse mesmo processo foi realizado sobre as entrevistas semiestruturadas quando estas foram transcritas. Em seguida, foram definidas categorias para agrupar as respostas e auxiliar a interpretação dos dados.

O tratamento dos resultados obtidos e interpretação foram realizados através dos cruzamentos dos resultados obtidos à luz do referencial teórico, embasado pelos critérios de análise adotados, para que assim fosse possível realizar uma análise fidedigna dos dados coletados e promover o avanço para as conclusões da pesquisa.

3.4.6 Pesquisa bibliográfica

Obedecendo aos princípios metodológicos da pesquisa fenomenológica, o referencial teórico sobre o estudo realizado foi consultado após o período de coleta e análise dos dados, com o intuito de não direcionar e de não criar um ambiente tendencioso durante as análises.

Essa etapa do estudo foi realizada através de uma pesquisa bibliográfica sobre a temática interdisciplinaridade, e, como essa é concebida nos cursos de formação docente pelo Brasil, essa pesquisa foi efetuada através de consulta em livros, artigos e periódicos sobre ensino e educação. Esse levantamento prévio teve como intuito levantar dados atuais sobre como a formação de professores tem sido efetivada no Brasil, buscando saber também como os cursos de licenciatura tem trabalho em seus ambientes de formação a questão da interdisciplinaridade e contextualização e quais estratégias de ensino são utilizadas nos cursos iniciais para professores para ministrar disciplinas com o enfoque interdisciplinar.

Com base nessa pesquisa, foram coletadas informações importantes para fomentar o estudo e levantar dados para a pesquisa, assim como auxiliar na fundamentação teórica sobre o estudo proposto.

4 RESULTADOS

4.1 Projetos pedagógico dos cursos (Ppc, 2009) – Licenciatura em Ciências: Matemática e Física, e Licenciatura em Ciências: Química e Biologia; ementas disciplinares e diretrizes curriculares

O texto a seguir enfatiza os momentos em que a questão da interdisciplinaridade aparece nos documentos que norteiam o curso. Neles é notável que a questão da interdisciplinaridade no curso de formação suscita em alguns pontos específicos desses documentos.

Os projetos políticos pedagógicos dos cursos, vigentes desde o ano de 2009, trazem em sua estrutura o anseio de fortalecer a formação acadêmica voltada para a docência na educação básica com a perspectiva da educação continuada no âmbito da pós-graduação. A característica do modelo de formação é decorrente da falta de profissionais habilitados para trabalharem nas instituições de ensino. Por esse motivo, a opção pela licenciatura em ciências Química e Biologia e Licenciatura em Ciências Matemática e Física tem papel relevante para minimizar o problema da carência de professores, em especial, no interior do Amazonas.

Ambos os cursos são estruturados de acordo com as linhas gerais das Diretrizes Curriculares de Biologia e de Química, Matemática e Física, e as Diretrizes para a Formação de professores da Educação Básica. Essa flexibilidade de poder atuar em duas áreas da Educação Básica é especialmente importante nas condições de isolamento de algumas localidades do Amazonas.

O Projeto Político dos cursos de licenciatura em Matemática e Física traz em sua constituição a perspectiva de formação interdisciplinar em vários pontos. Mesmo esse modelo não tendo sido pensado de acordo com uma base interdisciplinar de ensino, como há em algumas instituições de formação, a aproximação curricular de duas disciplinas de ciências admite a possibilidade de formar um novo perfil de licenciado: um licenciado capaz de adquirir habilidades para tornar a interdisciplinaridade no ensino de ciências uma atividade pedagógica factível no seu futuro trabalho docente.

Como condição fundamental para proporcionar uma melhoria na qualidade da educação brasileira, formar profissionais aptos para o exercício docente é uma condição necessária. De acordo com o PPC de ambos os cursos, essa premissa

adquire um papel especial, uma vez que, no caso da região amazônica, o exercício docente é marcado pelo ensino sendo exercido por professores que, na maioria das vezes, são advindos de outras áreas que, muitas vezes, não correspondem à área de formação dos mesmos.

Nessa perspectiva, os cursos de Licenciatura em Ciências Matemática e Física (LCMF) e Licenciatura em Ciências Química e Biologia (LCQB) assumem um papel relevante para formar profissionais dessas áreas de ensino, pois esse modelo de formação atende às necessidades da região, uma vez que é tomada como ponto estratégico devido à pouca oferta de profissionais dessas áreas e/ou desencanto deles com as condições financeiras e de trabalho.

A possibilidade de formar um profissional capaz de articular os saberes das áreas contempladas no curso surge no PPC/LCQB que objetiva o desejo de formar um profissional que domine os conteúdos dos diversos campos da Biologia e da Química. De acordo com o PPC/LCQB (2009, p. 3), “O licenciado em Química e Biologia deve dominar os conteúdos dos diversos campos da Biologia e da Química. Aplicando a prática pedagógica do conhecimento de Química e Biologia em sua atuação profissional na educação fundamental e média”.

Assim como diz o PPC do curso de LCMF, e em consonância com o PPC do curso de LCQB, o curso de LCMF pretende, “por meio de seu projeto pedagógico, contribuir para melhoria da qualidade de educação na Amazônia, sendo que dessa forma ele consolida a perspectiva da formação de professores ao propor uma graduação em duas áreas estratégicas para a docência na região” (2009, p. 6), além de aplicar a prática pedagógica do conhecimento em sua atuação profissional na educação fundamental e média.

Dessa forma, entende-se que essa flexibilidade de atuação pode ajudar a superar esse problema, pois abre a possibilidade não só de atuação em duas áreas da educação básica, mas também permite criar condições de atender às regiões que se encontram em condições de isolamento, característica marcante de algumas localidades do interior do Estado.

De acordo com o eixo técnico no que tange à fundamentação teórica específica das áreas de Matemática e Física, o projeto está pautado nos pareceres CNE/CES 1.302/2001 e CNE/CES 1.304/2001. Em ambos, além da retomada da questão didático pedagógica, são afixados o perfil dos formandos, competências e habilidades, estrutura do curso, conteúdos curriculares e um tópico mais detalhado sobre o estágio

e as atividades complementares. De todas as habilidades gerais mencionadas nos pareceres citados, destaca-se uma que propõe, de forma indireta, uma habilidade que atende às premissas básicas do trabalho interdisciplinar, que é, no caso da LCMF:

- a) reconhecer as relações do desenvolvimento da Matemática e da Física com outras áreas do saber, tecnologias e instâncias sociais, especialmente contemporâneas (PPC, p. 8-9).

Essa habilidade geral mencionada requer do profissional a ser formado não só a capacidade de poder relacionar os conhecimentos das áreas de Matemática e Física, ou seja, das áreas da ciência, como também com outras áreas do saber de modo a contemplar uma formação generalista e contemporânea. Ainda de acordo com o PPC do curso de LCMF, essa habilidade deve garantir a possibilidade de “usar os conceitos matemáticos e físicos em propostas metodológicas que privilegiem sua aplicabilidade no cotidiano” (2009, p. 10).

Em relação aos objetivos do conhecimento expõe-se que:

Em relação à Matemática prevalece a compreensão de ser uma parcela do conhecimento humano essencial para a formação de todos os jovens, que contribui para a construção de uma visão de mundo, para ler e interpretar a realidade e para desenvolver capacidades que deles serão exigidas ao longo da vida social e profissional. Já o conhecimento de Física visa a formação de um cidadão contemporâneo, atuante e solidário, com instrumentos para compreender, intervir e participar da realidade (2009, p. 12).

A perspectiva interdisciplinar suscita no PPC de LCMF (parecer CNE/CES 1.304/2001, que, por sua vez, complementa o CNE/CES 1.302/2001) ao propor a divisão em núcleo comum e núcleo especializado. Vale ressaltar que nesse último ponto surge uma característica que atende à formação em âmbito interdisciplinar, pois, de acordo com o PPC, é importante ressaltar a necessidade da relação da Física com as outras áreas do saber. E, no caso da licenciatura em Ciências: Matemática e Física, o entrelace ultrapassa o sugerido e possibilita não só transitar por duas áreas estratégicas do conhecimento escolar atual, mas integrá-los.

Em relação ao currículo, para possibilitar uma formação capaz de contemplar os perfis, competências e habilidades e que, ao mesmo tempo, flexibilize a inserção do formando em um mercado de trabalho diversificado, os currículos podem ser divididos em duas partes:

- a) um núcleo comum a todas as modalidades dos cursos de Física. Conhecimentos para compor um novo perfil de licenciado;
- b) módulos sequenciais especializados, em que será dada a orientação final do curso. Esses módulos podem conter o conjunto de atividades necessárias para completar um bacharelado ou licenciatura em Física nos moldes atuais ou poderão ser diversificados, associando a Física a outras áreas do conhecimento, como, por exemplo, Biologia, Química, Matemática, Tecnologia, Comunicações etc. Os conteúdos desses módulos especializados interdisciplinares devem ser elaborados por cada IES, juntando os esforços dos colegiados dos diversos cursos envolvidos (Física, outras áreas científicas, Engenharia, Comunicação etc.) e seguindo interesses específicos e regionais de cada instituição.

Nesses dois pontos destacados, fica clara a intenção de formar um novo tipo de profissional dotado de habilidades com um propósito de ser capaz de associar a Física com outras áreas, em especial às áreas de Ciências da Natureza e Matemática. Importante destacar também que os conteúdos especializados podem ser elaborados por cada instituição, desde que atenda a interesses específicos e regionais.

Em relação aos campos de atuação, o PPC de LCMF, o licenciado nesse curso é, antes de tudo, um professor, sua atuação, formação e experiências dentro do curso consolidarão esse perfil. Pela demanda e por sua formação se configurar como política estratégica de governo, o campo de atuação do licenciado é a escola.

A atuação docente é marco referencial do curso.

Nele, a concepção interdisciplinar institui-se em uma vida acadêmica pautada na tríade pesquisa, ensino e extensão. Logo, será possível que os profissionais formados possuam habilidades e competências de atuação em outros campos vinculados a área educacional (2009, p. 15).

A seguir, o perfil do profissional formado no curso de LCMF:

O Licenciado em Ciências: Matemática e Física é seguramente um profissional da educação. Sua atuação deverá ser exercida de maneira integrada, tendo como meta a efetiva qualidade da Educação Básica. Nela deverá tomar por fundamento a construção da humanização individual e coletiva numa perspectiva de educação comprometida com a mudança e a cidadania. Assim sendo, o perfil desejado é de um profissional com profundo conhecimento técnico, pedagógico e da realidade local, capaz de atuar na escola e em diferentes sistemas de educação. A formação desse

profissional deverá superar as contradições que o educador encontra em seu espaço de ação (2009, p. 17).

Já sobre o perfil do profissional formado em LCQB:

O perfil do Licenciado em Ciências: Química e Biologia é voltado para a prática docente, sendo o marco referencial do curso. A concepção interdisciplinar do curso agrega princípios de ensino, pesquisa e extensão junto a atuação profissional. Desta maneira, o profissional será possuidor de habilidades e competências que permitam a sua atuação no campo das Ciências. Buscar o autoaperfeiçoamento contínuo, a curiosidade, a criatividade e o espírito investigativo, reciclando o interesse em estudos extracurriculares, interdisciplinares e a iniciativa de buscar alternativas para problemáticas individuais e coletivas no contexto do ensino de Química e Biologia (2009, p. 6).

Apresentada como desafio para superar paradigmas presentes no ambiente de formação docente em âmbito geral, o PPC de LCMF garante que a organização curricular de seu próprio curso tende a buscar por uma visão mais integralizadora e interdisciplinar do conhecimento humano. Assim como, superar a dicotomia teoria-prática, discurso-atuação, conhecimentos cristalizados *versus* interdisciplinaridade, sendo desafios que se apresentam mediante a uma proposta de formação que pretende integrar competência técnica, humana e compromisso político. Esse mesmo disposto está presente no PPC de LCQB.

O disposto corrobora a ótica apresentada no relatório CEB/CNE: 2007, uma vez que esse propõe que:

O que se deseja, afinal, são professores reflexivos e críticos, ou seja, professores com um conhecimento satisfatório das questões relacionadas ao ensino-aprendizagem e em contínuo processo de autoformação, além de autônomos e competentes para desenvolver o trabalho interdisciplinar.

Desse modo, o presente curso deverá dar condições para que os seus egressos sejam capazes de:

- a) adotar estratégias de ensino diversificadas que explorem menos a memorização e privilegiem o raciocínio;
- b) fazer uma leitura orgânica e contextual do conhecimento científico, procurando estabelecer um diálogo permanente com as outras áreas do conhecimento buscando a interdisciplinaridade;

- c) tratar os conteúdos de ensino de modo contextualizado, estabelecendo relações entre diferentes conteúdos dentro da Matemática e da Física, entre os conhecimentos matemáticos e físicos e outras formas de conhecimentos científicos e saberes cotidianos;
- d) conhecer e dominar os conteúdos básicos relacionados à Matemática e Física e às áreas de conhecimento afins, que são objeto de sua atividade docente, adequando-os às necessidades dos alunos;
- e) dominar os conhecimentos de Matemática e de Física, tendo tanto a visão global em suas grandes áreas como o aprofundamento necessário ao ensino das especificidades das mesmas, estando bem alicerçado sobre sua estrutura, com bases matemáticas, éticas e pedagógicas, sólidas e complexas.

A análise realizada junto às ementas disciplinares mostrou que a prerrogativa da atividade interdisciplinar surge em aspectos muito pontuais. Nesse aspecto, é importante destacar que a interdisciplinaridade no ensino é identificada somente nas disciplinas de cunho pedagógico nessas licenciaturas, como as disciplinas de laboratório de ensino, prática curricular e instrumentação para o ensino (ANEXO E).

Como podemos perceber, a questão da interdisciplinaridade no ensino está presente nas ementas somente em disciplinas voltadas a trabalhar as questões pedagógicas e de práticas curriculares. Porém, vale destacar que nada impede que os professores formadores aditem em sua prática um direcionamento para o enfoque interdisciplinar.

De modo geral, existe uma preocupação em que a formação afaste o caráter ultra específico de formação e esteja mais voltado para a formação em âmbito generalizado. Ou seja, há uma clara manifestação contrária ao ensino que privilegia a memorização e o domínio de conceitos sem a habilidade de poder aplicá-los ao cotidiano dos alunos. A formação desejada, de acordo com os PPCs, tem o anseio de formar um novo tipo de profissional que privilegie o trabalho preocupado com a alfabetização científica e a valorização do conhecimento científico para a vida do cidadão.

4.2 Perfil dos Licenciandos e Egressos – Aspectos de Formação e Melhoria no Ensino de Ciências

Por se tratar de um modelo de licenciatura não habitual ou convencional, conhecer qual a motivação que os licenciandos tiveram para ingressar nesses cursos assume um papel fundamental para compreender algumas questões que foram abordadas dentro do estudo, pois uma das principais especificidades que esse modelo oportuniza a seus futuros formandos é a possibilidade de poder habilitar-se em duas áreas distintas que fazem parte daquilo que comumente denominamos de ciências, as áreas de Biologia, Física, Química e Matemática.

Dentro dessa perspectiva, o estudo buscou saber também se no decorrer do curso o licenciando finalista ou concludente adquire afinidade pela outra área de ensino contemplada no curso que não seja aquela escolhida inicialmente. E, dessa maneira, buscou-se conhecer, do ponto de vista do licenciando, se a estrutura do curso permite que ele consiga associar ou integrar os saberes disciplinares ofertados nesses cursos dentro de uma perspectiva interdisciplinar. Desse modo, a análise realizada parte do pressuposto de que o curso oportuniza o aprendizado dos saberes disciplinares de duas áreas, o que poderia facilitar, nessa perspectiva, a incorporação de iniciativas profissionais com o desenvolvimento do ensino em âmbito interdisciplinar.

A fim de oportunizar discussões a respeito dos aspectos de formação e qualidade profissional, dentro desse aspecto, propusemos conhecer como a atividade dos docentes formadores influencia no processo de formação profissional dos futuros professores. Dessa forma, pudemos identificar quais concepções em relação ao ensino são transmitidas aos licenciandos e de que forma essas ações impactam na construção do perfil do profissional a ser formado. Além disso, buscamos saber também como o licenciando se identifica profissionalmente, a partir das experiências vividas durante o processo de formação, e de que maneira isso pode direcionar suas práticas no sentido de adotar a interdisciplinaridade no ensino de ciências.

Ainda para buscar identificar o perfil do profissional formado foi perguntado aos docentes formadores desses cursos se eles acreditam que o modelo de formação implantado no instituto é adequado para superar a falta de profissionais habilitados nessas áreas carentes de professores qualificados para atuarem nas escolas. Mas não só saber se eles acham adequado para superar essa problemática, e sim buscar

compreender também quais são os problemas que esse modelo de formação pode trazer a seus futuros licenciados e como esses problemas são superados. E, ainda, de que forma eles esperam que esse modelo possa contribuir com o desenvolvimento e a melhoria do ensino nessas ciências. A seguir, apresentam-se as categorias centrais identificadas nos relatos dados por licenciandos e egressos.

4.2.1 Afinidade por uma área específica

Nessa categoria, encontram-se aqueles que relataram preferência apenas por uma área ofertada de cada curso de licenciatura. Nesse aspecto, foi identificado que as áreas de Biologia, pelo lado da LCQB, e Matemática, pelo lado da LCMF, são as de maior atratividade para os sujeitos.

Uma característica desses licenciados que pôde ser identificada no estudo foi o fato de que eles têm preferência apenas por uma área ofertada de cada curso de licenciatura. No caso da licenciatura em Matemática e Física, a preferência pela área de Matemática é marcante. Comparativamente, no curso de licenciatura em Química e Biologia, a preferência pela área de Biologia é, muitas vezes, assim como no caso da Matemática, o fator levado mais em consideração no momento de escolha de qual curso ingressar.

Os egressos E1 e E3, respectivamente, admitem que a afinidade por uma área específica foi determinante na escolha do curso:

Gosto muito de biologia, então a intenção pela escolha do curso foi mais por essa. Não tinha muita noção do que seria exatamente a licenciatura, mas pela biologia pelo fato de gostar da biologia, eu optei por escolher esse curso; O que me levou foi o interesse, principalmente pela biologia. Só que eu queria pra bacharelado, mas, como só tinha pra licenciatura, eu optei por causa da biologia, tem biologia, então eu vou fazer.

Os egressos E2 e E4 seguem na mesma linha, enquanto que, para o E1, a afinidade por uma área específica também foi determinante: “Na verdade, eu gosto muito de Matemática, foi mais pela Matemática mesmo”. Para o egresso E2, a afinidade pela Física foi determinante, pois no EM “era uma das minhas principais especialidades assim. Eu gostava assim, por eu ter mais prática, já era mais familiarizado”.

Em números, 90% dos licenciandos entrevistados alegaram que o fator principal para escolherem uma das licenciaturas, é a afinidade por Biologia e por Matemática, respectivamente em cada curso. Dentre os licenciandos que relatam essa afinidade por determinada área, 95% deles não têm a mesma afinidade pela outra área contemplada pela licenciatura. Como diz o L21: “eu sempre gostei de Matemática, mas de Física eu não gostava”, e o L17: “sempre foi minha vontade atuar na área de Matemática, sempre me imaginei como professora de Matemática, de Física não”. Nesse caso, muitas vezes, a “outra” área contemplada pela licenciatura, especificamente Física e Química, apesar de não fazer parte do objetivo inicial dos entrevistados, normalmente não é um fator determinante para rejeição no momento de escolha por qual curso estudar, como diz o L14: “eu escolhi por causa da Matemática, mas como aqui não tinha só Matemática eu escolhi esse”.

No entanto, os entrevistados alegam que essa pouca afinidade pela “outra” área do curso que escolheram pode ser considerado um fator implicador no fato de vários alunos estarem atrasados no curso, o que leva, muitas vezes, a se evadirem desses cursos pelo motivo de não estarem interessados nela. Evidentemente que não é sempre que isso acontece. Em alguns poucos casos, mesmo não tendo optado inicialmente por essa “outra” área, não consideram isso um problema, mas vale ressaltar que essa premissa, em poucos casos, é levada em consideração.

4.2.2 Influência de professores

Esse tema suscita uma determinada tendência que vem da inspiração pelo trabalho do professor muitas vezes aliada àquela disciplina que o aluno teve afinidade durante sua vida escolar.

Para o licenciando L10, a motivação deu-se “por causa do meu professor de Biologia, as matérias eram interessantes pela parte da Biologia, nem tanto pela parte da Química”; segundo o L12: “[...] pela licenciatura foi mais pelo meu professor de Matemática mesmo; eu gostava de Matemática, mas não me imaginava como professor”; e, conforme o L13: “Foi por causa de um professor do ensino médio, eu gostava de Biologia, não gostava de Química no ensino médio”. Importante destacar nesse ponto que nem sempre essa vontade foi motivada pelos professores que ministram as disciplinas nas áreas que o curso oferece. Desse modo, fica

caracterizado que esses licenciandos se identificavam com o trabalho docente já desde a escola.

Dentre outros motivos que surgiram durante a entrevista, estão:

4.2.3 Falta de opção

Nesse tema, encontram-se aqueles que, por meio de um sistema de eliminação, acabam por optar pela licenciatura. Essa eliminação é realizada de acordo com a oferta de cursos oferecidos no instituto. Como não há uma opção que agrade o aluno, ele acaba por optar por uma licenciatura. Segundo o L9: “não tinha muitas opções, então coloquei Química e Biologia”.

4.2.4 Oportunidade de emprego

Essa temática é relacionada àqueles que enxergam na licenciatura uma alternativa viável de empregabilidade, pois, de acordo com a percepção deles, a carreira docente oferece vagas de trabalho em várias esferas. Isso é ligado à carência de profissionais habilitados nessas áreas de ensino, associado também à chance de permanecer na cidade de origem para poder trabalhar perto da família. Como explicita o licenciando L19: “pela profissão de professor é mais fácil conseguir trabalho [...]”. Conforme o L10: “Eu escolhi o curso de licenciatura porque era o curso que eu imaginava ser mais fácil de arrumar um emprego [...] em Matemática, tem aqui na minha cidade e eu queria continuar aqui [...] então por isso eu escolhi licenciatura”.

4.2.5 Acesso ao ensino superior – baixa concorrência

Nessa temática, encontram-se aqueles alunos que veem nos cursos de licenciatura uma via mais fácil de adentrar ao ensino superior e poder concorrer em concursos públicos em cargos de maior remuneração. Ou também aqueles que tentaram ingressar em outros cursos de graduação e não obtiveram sucesso ou então são desistentes de outros. O egresso E4 também associa não só a opção pela Matemática, mas também sobre a possibilidade de realizar concurso. De acordo com ele, “Na verdade, eu gosto muito de Matemática, foi mais pela Matemática e mais mesmo era pra ter um nível superior assim pra fazer concurso”. Já o L22 afirma: “Bom,

na realidade, no início nenhum. Eu só escolhi mesmo a licenciatura, o curso né?! Em primeiro lugar porque eu queria entrar na faculdade de imediato, né?!”.

4.2.6 Motivação familiar

Nessa temática, encontram-se os alunos que tiveram esse incentivo dentro do âmbito familiar. Motivado pela admiração ao trabalho desenvolvido por seus familiares na esfera educacional, o L3 relata: “[...] meu pai é professor de Química”.

4.2.7 Interesse pela carreira docente

L2: “tinha interesse na área educacional”, nesse caso, independente da área escolhida, e outros que só tomaram conhecimento de que o termo licenciatura referia-se à carreira docente na universidade. Como explica o L4: “[...] entrei pelo interesse em estudar Biologia, não sabia que era pra ser professor...não tinha conhecimento do termo licenciatura”, e L5: “entrei porque queria fazer Biologia, não por causa da licenciatura, só depois que vi que era pra ser professor”. Todos esses motivos alegados pelos licenciandos surgem, na fala dos entrevistados, apenas em aspectos pontuais, nem sempre associados a outras motivações já relatadas.

Durante o curso, a preferência por determinada área ainda permanece até a conclusão, poucos são aqueles que adquirem afinidade pela outra área da licenciatura, como no caso do licenciando L5: “entrei por causa da Biologia, agora gosto mais de Química, pois tenho facilidade em aprender e acredito que seja mais fácil de ensinar”. O L14 segue a mesma linha, mas no curso de LCMF: “entrei por causa da Matemática, agora gosto muito mais da Física”. Esses se acham capazes de lecionar, sem problema algum, nas áreas em que estão se formando ou já se formaram, no caso dos egressos. Porém, se for possível a opção por uma área, a preferência alegada inicialmente para a escolha do curso prevalece.

Abaixo, segue uma das características explicitadas pelos licenciandos em relação ao que eles mais admiram na prática e atuação de seus professores na universidade.

4.2.8 Domínio de conteúdo

Valoriza o domínio de conteúdo como forma de dar segurança no momento de atuar como docente. Essa característica é fundamental para o trabalho em sala de aula. Segue os motivos relatados pelos alunos sobre o porquê do domínio do conteúdo ser um fator importante na formação do professor:

A forma como eles dão aulas, o domínio do conteúdo, saber relacionar os conteúdos (L1).
tem professor que faz você ir além do conteúdo, ir a fundo, tem domínio e não passa a mão da cabeça do aluno(L4).
No conhecimento que eu vou passar para os meus alunos. Domínio (do conteúdo) e clareza (L10).
[...] pois eu tive professor que tinha domínio de conteúdo, mas ele não sabia passar para os alunos (L15).

4.2.9 Domínio de conteúdo aliado à didática

Em contrapartida ao domínio de conteúdo, estes valorizam a didática em sobreposição ao saber específico disciplinar, buscando vias de trabalhar o conteúdo de forma a tornar significativo o conteúdo trabalhado.

Aliar domínio de conteúdo, da linguagem própria da disciplina, a uma didática é uma das características marcantes na opinião da maioria dos licenciandos entrevistados.

Gosto da didática, que trabalha com moldes e aulas práticas (L4).
[...] professores que têm mais interesse em ensinar e o modo como ele dá aula (L5).
[...] preocupação em ensinar, preocupação com o aluno (L11).

L12 e L13, respectivamente, garantem que uma boa didática é essencial:

Acho que a didática. Eu valorizo o ensino e a didática (L12)
[...] eu gosto de quem tem domínio e boa didática... pode ter bom domínio, mas, se ele não sabe ensinar, é igual não ter nada (L13).

Para o L14 e o L21:

[...] o professor bem formado ele te ajuda muito. A maneira como ele expõe o conteúdo (L14).
[...] eu admiro professor que tem domínio de conteúdo e boa didática. Pois tem alguns que tem domínio de conteúdo, mas faltava didática e afetava o nosso aprendizado (L21).

O licenciando L22 destaca uma certa característica da prática de professores na universidade:

Eu já vi professores, assim, que têm domínio de conteúdo, mas não sabem se expressar muito bem pra que todo mundo tenha uma ideia do que ele tá falando. É claro que não tem aquela coisa de que eu vou falar e todo mundo vai entender. Mas, assim, tem professores que são tão bons na disciplina específica, no entanto não conseguem se expressar pra que alguém tenha uma ideia do que ele tá falando, entendeu?!.

Ainda buscando identificar o perfil adquirido pelos licenciandos e egressos desses cursos, buscamos saber, de acordo com a ótica do professor, como esse curso trabalha a questão do profissional formado nesse modelo sob a possível implantação de atividades interdisciplinares e de que maneira está característica e trabalhada. De acordo com os docentes entrevistados, o modelo de formação é adequado, entretanto ele pode apresentar alguns problemas que poderão acarretar em algumas dificuldades para o trabalho docente dos futuros professores, principalmente para trabalhar a questão interdisciplinar.

4.2.10 Modelo de formação em consonância com o objetivo do curso

Na opinião dos docentes entrevistados sobre essa característica específica do modelo de formação e em consonância com o propósito de criação dessas licenciaturas previsto no Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Licenciatura em Ciências: Química e Biologia (LCQB) e Licenciatura em Ciências: Matemática e Física (LCMF), que é a de formar professores para o exercício da docência nos ensinos fundamental e médio, ela está sendo contemplada, muito embora, segundo os docentes D5 e D6, respectivamente: “[...] analisando o curso, acredito que tenha um alto índice de retenção de alunos por causa desse modelo”; “[...] já fui aluno de um curso parecido com esse e na época não deu certo”. Portanto, eles relatam que essa proposta pode dificultar a formação por causa da consolidação de aspectos conceituais de cada área.

De acordo com o PPC (2009) desses cursos, a criação desse modelo de formação teve como propósito minimizar um problema que afeta algumas regiões do interior do estado, pois, na região do Médio Amazonas, é bastante comum que os profissionais que lecionam nas escolas da educação básica nas áreas de Química, Biologia, Matemática e Física sejam oriundos de outras áreas ou áreas afins. Então,

para minimizar essa problemática, a criação dos cursos de LCQB e LCMF desempenha um papel relevante, pois resulta da pouca formação de profissionais dessas áreas.

Os docentes entrevistados foram unânimes em admitir que esse modelo de curso atende a essa questão principal prevista no PPC dos cursos de licenciatura. Para justificar essa opinião, a alegação está no fato de que, como se trata de uma questão considerada por eles como emergencial, a formação de recursos humanos para atenderem à demanda local e das proximidades, principalmente no que diz respeito à habilitação em Física e Química, é fundamental para minimizar esse problema da escassez de profissionais habilitados nessas respectivas áreas e, assim, poderem contribuir diretamente na qualidade de ensino da região, pois os professores sairão da universidade dotados de conhecimentos nessas disciplinas. Sendo assim, na opinião geral dos docentes entrevistados, esse modelo de formação é viável e, diante do cenário de escassez atual, necessário nessas áreas.

De acordo com a opinião do D4: “se for pensar no problema da falta de professor nessas áreas no ensino médio, acho esse modelo adequado; se ele se esforçar, ele sai daqui preparado para o EM”. Já o D2 vai mais além, destacando a oportunidade de estudar duas áreas de conhecimento: “Os alunos que saem do curso saem mais bem preparados se fossem só licenciados em Química e licenciados em Biologia. É adequado porque abrange duas áreas de formação”. De acordo com o D7, “A licenciatura em duas áreas ela é viável, desde que a matriz do curso esteja devidamente apropriada com o objetivo da formação”. Para o D1, em relação a isso:

Na minha opinião, do jeito que a gente tá aqui é. Porque ele sai tanto químico como biólogo. Embora a briga mais constante é que é uma licenciatura, e muitos falam não, é só pro aluno dar aula, ele não precisa ter um conhecimento amplo, que eu discordo e brigo sempre, porque, se eu vou dar aula, eu tenho uma responsabilidade na formação da pessoa muito maior do que se eu fosse operar uma máquina dentro de uma indústria, porque eu tô trabalhando com o cérebro humano.

Porém, os docentes acenam para alguns problemas que esse modelo dual apresenta, pois, segundo eles, esse modelo pode comprometer outros aspectos que atingem questões de aprendizado, ensino e perfil profissional. A seguir, são analisados os pontos encontrados sobre a questão do ensino propiciado e suas características.

4.2.11 Dificuldades conceituais

Esse caráter duplo pode acarretar em confusão em entender aspectos conceituais dessas disciplinas. Deve-se levar em consideração que muitos alunos têm afinidade por uma área apenas.

4.2.12 Habilitação em áreas deficientes

O futuro docente tem acesso a saberes dos conteúdos em áreas em que há poucas pessoas habilitadas nessa área. Desse modo, ataca diretamente em pontos deficientes, de pouco domínio conceitual.

4.2.13 Dicotomia bacharel e licenciado

Limitações e dificuldades quanto às prioridades de formação. O bacharel tende a valorizar o aprendizado do conteúdo específico, enquanto o licenciado, de uma maneira geral, tende a valorizar técnicas de ensino.

4.2.14 Interdisciplinaridade requer domínio de conteúdo

Idealização de que saber relacionar os saberes específicos requer principalmente o conhecimento de outra ciência. Dessa forma, articular e relacionar saberes se torna uma atividade facilitadora de aprendizado. Entendem que dessa forma a interdisciplinaridade só pode funcionar com uma base forte de conhecimentos acumulados, pois sem conteúdo, sem interdisciplinaridade.

4.2.15 Conteúdo/didática

Parte do princípio de que o ensino não se limita ao domínio do conteúdo. O ensino não é só conteúdo. Para atingir os objetivos do ensino na escola e na universidade, o professor deve adquirir, entre outras coisas, a habilidade de saber trabalhar o conteúdo específico com as propostas de aprendizado.

4.2.16 Saber do conteúdo

Prevalece a ideia de que, apesar de discursar em favor das duas (DIDÁTICA e CONTEÚDO ESPECÍFICO), dominar o conteúdo é um fator primordial na atividade docente. Nessa perspectiva, não acreditam na efetividade de que dominar estratégias de ensino garante sucesso de aprendizado.

Para os docentes, nesses casos, mesmo deixando a desejar sobre táticas de ensino, saber o conteúdo da segurança para o professor. Na sua atividade, o professor não pode deixar escapar essa insegurança com o risco de os alunos perderem a confiança no professor, como podemos perceber na fala do docente D1:

[...] eu acho que com o conteúdo você consegue alcançar o aluno do que se você tiver só a metodologia de ensino [...] Porque eu penso assim, por exemplo, se você entra numa sala de aula e você dá um conceito errado sobre a tua disciplina, você pode ter a melhor metodologia de ensino que for o aluno não te respeita. E ele, se ele não te respeitar, esquece! Você não consegue conquistar mais essa classe [...] Perde credibilidade, porque ele vai falar assim, porque esse professor tá aqui não sabe ele tá aqui me ensinando? Por que que eu vou ouvir o que ele tá me dizendo? Nessa parte que eu acho que o conceito, a parte de dominar o conteúdo, é muito mais importante.

Sobre esse aspecto, o docente D3 diz: “Olha, se o cara não souber o conteúdo, ele não tem como traçar estratégia pra isso. Então, claro que nesse momento, logicamente pra mim, se o cara não tiver uma formação sólida do conteúdo, ele não saberá traçar estratégias de ensino”. Nessa linha, o docente D4 indica que: “O domínio do conteúdo específico é importante sabe por quê? Por que se você entende cada método e não tiver domínio do conteúdo, você não consegue aplicar nenhum método”. Para o docente D6: “[...] dominar o conteúdo da segurança para o professor, pois, se não, ele tem medo até da primeira pergunta”.

A julgar do docente D2, a carga horária excessiva, muitas vezes, não contribui para a formação desse professor. O excesso de conteúdo também pode comprometer a formação voltada para a atuação docente: “[...] o problema tá nessa situação; como esse é um curso pesado, é um curso que exige muito mais que qualquer outro curso aqui do ICET, entendeu?!”. Para ele, a licenciatura nesse modelo acaba por “inflar” demais a matriz curricular.

Nessa mesma linha, o D6 acredita que “ele [LCMF] é um curso emergencial e na minha concepção ele deveria ter uma validade”, referindo-se à questão

emergencial do curso. Para o docente D7, “precisamos entender como esse curso está estruturado na questão da matriz curricular, da distribuição das disciplinas”. Dessa maneira, para o docente, essa aproximação pode apresentar problemas na formação dos professores. Já o docente D5 aponta um dos grandes problemas que afetam o curso, talvez delegada a essa natureza dupla e a carência de profissionais formados na área, o que acaba trazendo essas deficiências pra Universidade: “[...] Existe uma grande discussão entre os pares aqui no curso, sobre isso. Se o curso está atingindo esse objetivo. A gente tem um grande número de retenção nas primeiras disciplinas por conta disso, dessa deficiência”.

Na opinião da maioria dos professores, ter domínio de conteúdo é fundamental para que seja possível desenvolver práticas interdisciplinares, pois implica saberes específicos. De acordo com o docente D5 em relação ao que ele julga ser mais importante para o fazer docente:

Saber específico, sabe porque que eu acho [domínio do conteúdo], se você lê, você entende cada método, agora, se você não tiver o conteúdo, você não consegue aplicar nenhum método. Ah, o professor tem que passar todo o conhecimento?! Não! Mas, pra você contextualizar, pra dar exemplos, você tem que ter o conteúdo.

A fala do docente D6 segue a opinião anterior e relata uma experiência em sala de aula fruto da disciplina de estágio:

Saber do conteúdo. Pois eu vejo que muitos alunos no estágio não se sentem seguros numa sala de aula quando eles não têm domínio do conteúdo, da linguagem própria da disciplina. Então, ele vai lá dar uma aula, ele fica com medo da primeira pergunta que o aluno faz, ele fica inseguro. Quando ele tem domínio do conteúdo, ele se sente seguro.

Em relação a isso, o docente D1 explica por que dominar o conteúdo é fundamental para a formação do professor:

[...] eu acho que com o conteúdo você consegue alcançar o aluno do que se você tiver só a metodologia de ensino se você não souber fazer o aluno a pensar. Porque eu penso assim, por exemplo, se você entra numa sala de aula e você dá um conceito errado sobre a tua disciplina, você pode ter a melhor metodologia de ensino que for o aluno não te respeita. E ele, se ele não te respeitar, esquece! Você não consegue conquistar mais essa classe [...]. Agora, se você falar uma coisa errada, você perde. Perde credibilidade, porque ele vai falar assim: por que esse professor tá aqui não sabe ele tá aqui me ensinando? Por que que eu vou ouvir o que ele tá me dizendo? Nessa parte que eu acho que o conceito, a parte de dominar o conteúdo é muito mais importante.

4.2.17 Domínio e didática – docentes

Essa nova temática está embasada na fala dos docentes que acreditam que aliar o domínio do conteúdo e ter domínio de didática de ensino é essencial para um bom desenvolvimento do trabalho do professor. O docente D2 ele relata:

Eu acredito que sejam os dois, porque se aluno não tem o conhecimento específico da área ele não consegue ministrar, não consegue nem planejar. Porque o que eu tenho visto com os alunos, que, se eles não conhecem o assunto por completo, dificilmente eles conseguem reduzir, resumir para fazer com que aquela aula pra 50, 40 minutos que seja o caso pra poder ele aplicar na escola. Se ele conhece, ele pode até ter o dom, vamos dizer assim, de ter a prática didática de ministrar, mas, se ele não conhece o conteúdo, fica difícil pra repassar para os alunos, então ele precisa dos dois.

Para o docente D3:

Olha, se o cara não souber o conteúdo, ele não tem como traçar estratégia pra isso. Então, claro que nesse momento, logicamente pra mim, se o cara não tiver uma formação sólida do conteúdo. Agora, se ele não sabe, né, pegar aquele conteúdo e saber traçar estratégias de ensino-aprendizagem, aí isso compromete, mas nunca se vai dizer que uma coisa pode vir depois da outra, se ele vai ser professor, ele precisa completar as duas coisas. Não tem como eu dizer que uma coisa é mais importante.

Na concepção do docente D7 em relação a isso:

Eu julgo necessário assim, como muitos professores, um percentual de domínio de conteúdo e de técnicas para ensinar aquele conteúdo. Eu não julgo esse melhor que o outro, eu vejo que tem que conhecer bem as duas coisas (para se tornar um bom professor). Porque eu vejo um professor que tem domínio do conteúdo e tem dificuldade para expor esse conhecimento a um aluno; ele vai gerar dificuldade para o aluno entende. Mas, por outro lado, um professor rico em técnicas de aprendizagem, porém que não conhece bem o conteúdo ele tem facilidade em expressar, mas vai ter dificuldade na parte do conteúdo.

Tomando como base a opinião dos licenciandos e egressos, ter domínio de conteúdo é essencial para a atuação docente. De acordo com o egresso do curso de LCMF

O que eu admirava mais nos meus professores era o conhecimento que eles tinham, o domínio do conteúdo. Por mais que às vezes a didática deixasse a desejar, eu me sentia à vontade em chegar com ele e perguntar. Eu não ligava tanto, às vezes a didática é importante assim, era importante pra mim, mas saber que o professor domina, eu me sentia à vontade de

chegar com ele e fazer qualquer tipo de pergunta e tirar todas as minhas dúvidas (E4).

Na opinião dos docentes entrevistados, muitas vezes trabalhar a didática dos alunos fica em segundo plano, e não é tratada como prioridade para o desenvolvimento do ensino nas áreas contempladas pelas licenciaturas. Como afirma o D4: “Normalmente aí vai de professor pra professor. Mas, normalmente, quando você chega na parte específica, agora que a gente vai saber quem é que sabe Física [...] ele não tá muito preocupado com a parte didática, não, da parte didática”. Assim como o docente D6: “Como a parte que eu trabalho é a parte mais específica (LCMF), então ela tem uma linguagem própria, então essa parte didática pedagógica, ensino-aprendizagem, em geral, a gente discute com o pessoal da educação”. Para o professor, as disciplinas pedagógicas deveriam suprir essa falta de trabalho didático do conteúdo trabalhado pelas disciplinas específicas.

O docente D5 do curso de LCQB evidencia que as atitudes e a forma como o docente formador ministra as aulas são repetidas pelos licenciandos quando esses vão para sala de aula: “Eles [licenciandos] fazem a aula baseada na memorização; é isso o que acontece. Então, eu acho que isso é resultado do que eles veem aqui na formação”. Esse docente chega a essa conclusão baseada nas aulas durante estágio e prática curricular.

Licenciandos e egressos entrevistados corroboram a opinião dos docentes em relação ao domínio de conteúdo ser um fator determinante e mais importante para o fazer docente. Porém, esses entrevistados acreditam que poder aliar domínio de conteúdo à didática de ensino é importante para otimizar o aprendizado de conteúdos específicos. Para esses, o papel da interdisciplinaridade também passa pela questão de domínio de conteúdo, uma vez que, na concepção dos licenciandos e em consonância com a opinião dos docentes, para possibilitar e ampliar o conhecimento sobre determinados conteúdos possuir um conhecimento consolidado sobre os conteúdos é fundamental para se desenvolver um ensino interdisciplinar.

O papel da interdisciplinaridade é tratado na fala dos entrevistados sobre aspectos subjetivos como: “depende de cada professor”, e existem aqueles que “se preocupam com a questão do ensino” e “ética na profissão”, delegando a relevância de possibilitar o trabalho interdisciplinar no ensino de ciências como algo específico de cada professor, não uma característica presente no curso. Como afirmam o L2, L4 e L26, respectivamente: “Tem professor que busca fazer essa relação, tem outros

que não, só passa conteúdo deles mesmo”; “alguns professores tentam”; “depende, cada professor é de um jeito”.

Para os docentes, a interdisciplinaridade no ensino não é presente durante o trabalho docente na universidade. Talvez por esse motivo os licenciandos não deem tanta importância para a questão da interdisciplinaridade porque em poucos momentos ela é efetivamente trabalhada. Em sua grande maioria, o ensino na universidade é centrado na aquisição de conteúdo específico e acreditam que a interdisciplinaridade suscite intuitivamente nos licenciandos, sob o pretexto de que “muitos alunos têm interesse por uma área apenas, e fazem a outra por obrigação” (D4). Dessa maneira, acreditam que a interdisciplinaridade pressupõe a existência de um “outro”. E esses outros alunos não se dedicam da mesma forma como por aquela área que tem mais afinidade.

4.3 Ações Interdisciplinares

Esse ponto suscitado no estudo buscou realizar um levantamento de ações que pudessem ou que dessem margem para que atividades, principalmente de ensino, que é o foco do estudo, mas também de pesquisa e extensão, fossem desenvolvidas para possibilitar o uso da interdisciplinaridade no ensino dessas ciências. Importante destacar que, na opinião dos licenciandos e egressos, uma característica marcante foi a falta de iniciativas nesse sentido, principalmente em disciplinas de cunho específico. Quando há, essas ações são isoladas e desconectadas do modelo de formação docente. Ações relatadas:

4.3.1 Nenhum ou pouco incentivo

No curso de formação, existe uma deficiência para a implantação de atividades em âmbito interdisciplinar.

De acordo com os licenciandos

[...] há muito pouco incentivo, na maioria das vezes, não (L5).
Olha, foram poucos professores que fizeram isso em sala de aula, relacionada à didática, pouca coisa (L4).
Não, porque eles [docentes] não te preparam. Ele te fala o que você deve fazer. Então, tu vai estudar e expor [o conteúdo] (L10).

O L13 e o L14, respectivamente, desenvolveram sua fala de forma direta sobre como essas ações comumente surgem na prática do professor da graduação:

Bom... durante toda a minha graduação, e eu já estou em fase final... inclusive um de Física (professor), que abordava tanto a ciência biológica, a química, a física e ainda tinha a parte da informática que ele adotava. No resto, só uns que usavam em exercício ou só falavam de alguma coisa que poderia ser trabalhada de alguma outra coisa (L13).

A gente vê que muitos professores... a gente vê mas não de forma como a gente trabalha no E.M, então eles falam até que não estão formando a gente pra ser professor, então, a gente fica até se questionando com outros colegas, afinal o que a gente tá fazendo aqui, é pra dar aula ou não?! (L14).

Os licenciandos L15 e L16, respectivamente, se limitam a dizer que “Não, não me preparou realmente” e “muito pouco nesse sentido”, referindo-se a ações interdisciplinares futuras em sala de aula e o preparo na formação. O L17 segue na mesma linha: “Não, os professores não cobram. Eu acho que porque os professores não são licenciados eles não cobram isso, eles cobram o conteúdo deles mesmos”. Assim como L18: “Muito pouco, mais focado na área dele mesmo, na área específica, mas já vi os de Matemática trabalharem isso, usando o crescimento populacional de abelhas com álgebra”. L20 e L21 relatam que “poucos professores pensam nisso”, referindo-se a ações interdisciplinares no ensino, e continuam: “[...] eles tentam mostrar como a gente daria esse assunto no E.M, mas são poucos”. Segundo o L21: “que eu me lembre, no momento não”. Já o egresso E2 afirma que:

Pra ser sincero, não. Seminário de vez em quando aparece, quando tem Semana de Tecnologia (SNCT) vem algum. Como não é tão comum assim, agora que tá começando a criar força, na semana de tecnologia eles trazem alguns cursinhos que possam envolver isso. No último cursinho que eu fiz, tinha interdisciplinaridade também. Mas uma disciplina mesmo. A gente vê muito em Física assim, mas... a Física busca muito isso mais do que a Matemática; ela busca muito isso, a interdisciplinaridade.

4.3.2 Disciplina de instrumentação/laboratório para o ensino/ práticas/estágios

Disciplinas que trabalham as questões que envolvem ensino e aprendizagem têm como objetivo trabalhar o conteúdo a ser ensinado.

Os licenciandos e egressos entrevistados relatam que existe uma abordagem na ênfase interdisciplinar em disciplinas voltadas ao ensino como Laboratório de Ensino do curso de LCMF e Instrumentação para o ensino do curso de LCQB. Para o egresso E1:

[...] é como eu te falei ainda pouco, a questão da interdisciplinaridade é sabida pelos professores, mas não posta tão em prática assim, quando a gente utiliza uma disciplina que requer o auxílio de outra pra gente entender que a gente consegue ver assim a interdisciplinaridade.

Para o egresso E2:

[...] eu acho que poucos professores motivam assim a prática é... vai mais do aluno mesmo buscar, ter curiosidade em como fazer, como contextualizar determinado conteúdo, tá claro que os professores eles ajudam mais, mas não com aquela profundidade.

Para o licenciando L2, “existe sim, esse preparo eu vi em disciplinas de instrumentação”. Já o L3 relata que “prepara através das disciplinas de instrumentação”. Segundo o L9: “Prepara através de práticas e instrumentação”, e o L11: “As disciplinas de laboratório [de ensino] de Física e Matemática. Então, eu acho que essas disciplinas dá uma abertura pra discutir essas coisas”. E, de acordo com L12, “Tem preparo, por exemplo, na disciplina de prática (curricular) e de laboratório de ensino (LCMF). Em projetos, a gente escolhe entre Matemática e Física, mas sem juntar os dois”. O que fica evidente na fala desses é que acreditam que essas disciplinas poderiam lhes oportunizar esse contato com a interdisciplinaridade, pois, apesar de relatarem que essas disciplinas os prepara, nenhum desses foi capaz de relatar uma atividade prática mesmo nessas disciplinas. Como relata o egresso E3:

Assim, em todas as disciplinas, não, tem uma que me fez mudar de ideia em relação a isso que foi o Laboratório de Ensino de Matemática e Laboratório de Ensino de Física, é porque lá você teria, ou Laboratório de Instrumentação que tem na Química (referindo-se ao curso de LCQB). É porque lá você se prepara pra construir ferramentas que possam auxiliar você a mediar as ciências em sala de aula. Então, lá a gente via assim uma série de coisas que tanto das abordagens de ensino quanto das ferramentas de metodologia. Aí essa disciplina me fez mudar de ideia em relação ao ensino, mas as outras disciplinas não tem essa preocupação.

A fala dos docentes corrobora aquilo que foi dito pelos licenciandos, pois, muitas vezes, as ações nesse sentido são fracas e não é dada tanta importância assim na formação. Em muitos casos, de acordo com os docentes, os próprios alunos também não demonstram interesse quando há iniciativas nesse sentido.

Para a maioria dos licenciandos e egressos, apesar de essa aproximação curricular a relação entre os conteúdos não fica evidente. Para dar sustentação a

essa afirmação, esses entrevistados relataram que o curso caminha em regime de separação, e, da forma como o curso é conduzido, essa proposta de aproximação fica obscura. É claro que existem professores que buscam em um determinado momento, durante a sua atividade em sala de aula, captar do aluno a percepção de poder contribuir para o entendimento do conteúdo, o conhecimento da outra área em que estudam. Mas, para os alunos, esses “momentos” não são planejados no sentido de buscar a interdisciplinaridade no ensino do conteúdo.

Segundo os docentes, no ensino superior trabalhar de forma interdisciplinar é uma tarefa difícil, pois a formação específica de muitos professores impede que essas iniciativas façam parte da prática pedagógica deles.

De uma maneira geral, por volta de 80% dos alunos entrevistados dizem que não existem atividades desenvolvidas no curso que trabalhem a questão da interdisciplinaridade. Para eles, questões voltadas para o desenvolvimento do ensino ficam a cargo das disciplinas pedagógicas, e essa transferência de responsabilidade não colabora para que haja atividades nesse sentido, pois é pouco explorada nas específicas, a aula é conteúdo.

O que fica evidente na fala dos licenciandos e egressos entrevistados é que não há planejamento dessas ações. A formação interdisciplinar que o curso poderia garantir para os alunos não é trabalhada, e o incentivo para ações nesse sentido é ineficiente. Para os licenciados, mesmo aquela minoria que busca a interdisciplinaridade entre os conhecimentos essas são caracterizadas como ações isoladas e desconectadas da proposta do ensino interdisciplinar. Muitas vezes, limitam-se à fala, não há ação. Comenta-se, fala-se e não há preocupação em ensinar, mostrar. Como afirmam os licenciandos L11 e 14, respectivamente:

Ele mais cobra (o professor) do que ensina a fazer, principalmente na área de física [...] (L11).
[...] na física, eles falam assim, você já viu isso em matemática não carece de eu falar isso novamente (L14).

Na totalidade, os licenciandos acreditam que as matrizes curriculares desses cursos não foram estruturadas de forma que possibilitassem uma aproximação factível com as propostas de trabalho interdisciplinar. As disciplinas dos cursos estão distribuídas e organizadas de forma que a busca por trabalhar a interdisciplinaridade é algo difícil de se fazer. Somente em alguns casos, em disciplinas específicas das

matrizes curriculares, que, na opinião dos entrevistados, existe a possibilidade de serem articuladas a outras disciplinas de períodos distintos e, mais difícil ainda, é relacionar o conteúdo específico das disciplinas ofertadas no mesmo período.

Existem disciplinas nesses cursos que, de acordo com os licenciandos, já possuem em sua essência esse caráter interdisciplinar, tais como: Biologia Molecular, Botânica III, Bioquímica, Termodinâmica, entre outras. Mesmo assim, os alunos acreditam que possam ter outras oportunidades, em disciplinas, para relacionar esses saberes, mas é pouco explorado. Importante ressaltar que, mesmo nas disciplinas citadas por licenciandos e egressos durante a entrevista, a ementa delas não objetiva o ensino interdisciplinar. Contudo, na percepção dos entrevistados, muitos professores aproveitam esse “momento” para incidir sobre os saberes do conteúdo dessas disciplinas e buscar relacioná-las. De acordo com o docente D7, isso acontece, muitas vezes, porque “muitas disciplinas (desses cursos) são de caráter ultraespecífico, e não há essa tendência na própria ementa”. E completa: “a ementa da disciplina deve ser seguida”.

Analisando as ementas das disciplinas dos cursos de formação (de ambos os cursos), essa afirmativa do professor foi confirmada, pelo menos em relação às disciplinas que tratam dos conhecimentos específicos de cada área, específicas, nessas a interdisciplinaridade não aparece em nenhum momento, dessa forma, fica a cargo do professor trabalhar dessa forma ou não. Para o docente D4, a responsabilidade de trabalhar essas questões de ensino é das disciplinas ditas pedagógicas, enquanto que a disciplina específica da área se importa em passar o conteúdo a ser trabalhado. Mas esse mesmo professor afirma que essa forma de trabalho não é orquestrada ou combinada entre os docentes, todavia é nisso que o professor acredita que aconteça.

A partir dessas opiniões, buscamos saber dos alunos em que medida o curso de formação os capacita para o desenvolvimento de atividades interdisciplinares. As opiniões foram bastante diversificadas e em alguns casos os alunos não acreditam que a interdisciplinaridade possa ser trabalhada em sala de aula, pois dependem muito do professor que está atuando. Outros relacionaram as particularidades de cada licenciando que está se formando e possibilidades que determinados temas específicos possuem. Na opinião de uma forma generalizada, os alunos, apesar dos relatos de não preparo para desenvolver uma formação que busque a interdisciplinaridade, relatam que pretendem realizar atividades nesse sentido.

4.3.3 Exemplos do cotidiano

Nesse contexto, os entrevistados indicam as principais formas de se perceber o trabalho interdisciplinar no curso de formação. São essas: contextualização, química-matemática, seminários e disciplinas específicas (bioquímica, botânica, laboratório de ensino etc.).

Nesse aspecto, muitas vezes, a interdisciplinaridade é concebida de maneira de maneira a ampliar o conhecimento e/ou servir de base para o entendimento de questões relacionadas ao conteúdo trabalhado. Por exemplo, o uso da Matemática em cálculos químicos ou físicos é uma forma com que a interdisciplinaridade seja percebida pelos alunos. Fica claro que no modelo vigente de formação que a cobrança em relação aos alunos é pautada na aquisição de conhecimento do conteúdo, em sobreposição total a questões relacionadas ao conhecimento pedagógico. E, em relação à interdisciplinaridade, raramente o docente faz uso do conhecimento específico desses conteúdos para trabalhar a ênfase no ensino sob uma perspectiva interdisciplinar.

4.4 Saberes e Práticas Interdisciplinares no Ambiente de Formação

Esse ponto suscitado no estudo teve como intuito identificar quais os saberes são desenvolvidos no curso de formação que tenha como objetivo a melhoria do ensino de ciências e qual o papel da interdisciplinaridade nessa perspectiva. Ainda buscou-se saber como os licenciandos e egressos projetam o papel da interdisciplinaridade em suas futuras práticas pedagógicas, reconhecendo as barreiras e as possibilidades desse trabalho em nível escolar. Para dar uma outra perspectiva sobre essas condições de formação, foi questionado junto aos professores como os saberes para atuar interdisciplinarmente são possivelmente identificados por eles durante a sua prática e como essa pode se configurar na prática profissional do futuro professor. Buscamos identificar também quais as possíveis dificuldades que o professor formador pode enfrentar para a implantação de atitudes interdisciplinares na sua prática pedagógica.

Baseando-se nos relatos, foi possível identificar que, de uma maneira geral, é difícil caracterizar quais ações são direcionadas para que sejam implantadas atividades voltadas para a o trabalho interdisciplinar, pois, muitas vezes, essas não

são uma característica do trabalho pedagógico dos professores formadores. Mas a interdisciplinaridade não é uma redoma de vidro intocável dentro do curso. Existem docentes que vez ou outra permitem que os alunos possam relacionar os conteúdos específicos.

O que se observa é que o envolvimento de docentes para fazer uso dessa prática não é realizado. Mesmo que exista essa aproximação de disciplinas em suas matrizes curriculares, esses cursos de licenciatura não acenam nesse sentido. O que fica evidente é que, como não há essa relação entre os conteúdos, mesmo nessa estrutura, os cursos de formação e suas respectivas áreas disciplinares caminham de forma isolada.

De maneira geral, é difícil caracterizar quais ações são direcionadas para que sejam implantadas atividades voltadas para o trabalho interdisciplinar, já que, muitas vezes, essas não são uma característica do trabalho pedagógico dos professores formadores. Mas a interdisciplinaridade não é uma redoma de vidro intocável dentro do curso. Existem docentes que vez ou outra permitem que os alunos possam relacionar os conteúdos específicos.

4.5 Saberes Interdisciplinares Desenvolvidos em Disciplinas

Quando há ações que permitem trabalhar de forma interdisciplinar, essas oportunidades surgem em disciplinas pedagógicas das matrizes curriculares desses cursos e também através de projetos (PACE) desenvolvidos por professores.

Para o licenciando L2, a temática interdisciplinaridade foi trabalhada pelo professor em “[...] disciplinas de instrumentação de química e biologia”, assim como para L3: “Através de disciplina de instrumentação e PIBIDI”. Nessas disciplinas, foi desenvolvido um trabalho interdisciplinar pelo docente.

Para o L9, “Prepara, através das práticas e estágios, instrumentação”. Já o L11 afirma que: “As disciplinas de laboratório (de ensino) têm espaço para esse tipo de preparação”, porém ele levanta um problema pra esse tipo de prática: “O problema é ter um professor engajado nisso”, e complementa: “Durante a graduação, a interdisciplinaridade foi trabalhada um pouco em laboratório de Física e laboratório de Matemática”. Esse problema também foi relatado pelo L12, pois, mesmo em disciplinas que poderiam trabalhar a interdisciplinaridade, ela é pouco vista: “Tem preparo, por exemplo, o professor da disciplina de Prática, de

Laboratório de Ensino, projetos em Física e Matemática, mas sem juntar”. A opinião do L13 segue a mesma linha: “No meu curso, tem alguma dificuldade. E também em si, as disciplinas que poderiam juntar assim, não trabalham”.

Olga Pombo (2005) defende que a universidade deve preparar a interdisciplinaridade, promover experiências e facilitar novas modalidades disciplinares. A ciência contemporânea apresenta novos problemas, principalmente em ensino, e aceitar novos modos de investigação é primordial.

4.6 Matriz Curricular e a Atuação Docente em Âmbito Interdisciplinar

De forma concisa, os entrevistados alegam que, analisando o trabalho docente na universidade, a interdisciplinaridade tem pouco espaço, e reafirmam que a organização do trabalho dos professores passa longe de iniciativas em favor da interdisciplinaridade.

Por volta de 80% dos entrevistados confirmam a afirmativa acima citada. Para o licenciando L5, há “Muito pouco incentivo”, e o licenciando L16 confirma: “Muito pouco nesse sentido”. Para o L17: “Não. Os professores não cobram. Eu acho que porque os professores não são licenciados, eles não cobram isso não, eles cobram o conteúdo mesmo”. E o licenciando L20 afirma que poucos professores fazem isso: “Pouco professores pensam nisso. Eles tentavam mostrar pra gente, pois a gente iria dar esse assunto no EM, mas são poucos que fazem isso”.

O licenciando L18 segue a mesma linha de que não há trabalho voltado à interdisciplinaridade e cita um exemplo de quando presenciou um trabalho nesse sentido: “Muito pouco, tá mais focado na área dele, na área específica. Mas já vi alguns de Matemática trabalharem isso. Crescimento populacional de abelhas com álgebra”. Porém, a opinião geral é mesmo a de que não há adoção dessa prática na universidade. L 10 e L21, respectivamente, afirmam isso: “Não, acho que não. Não porque eles não te preparam. Ele te fala o que você deve fazer”; “Que eu lembre no momento, não”.

Os docentes entrevistados indicam que atividades didáticas que promovam ações interdisciplinares não são comuns na universidade. Uma das principais causas apontadas pelos docentes deve-se a características individuais de formação do corpo docente. Como indica o docente D5: “[...] é a formação conteudista. Os professores daqui [universidade] tiveram uma formação conteudista; romper essa

barreira é muito difícil ainda”. O mesmo relata que, dentre outros problemas, essa característica se configure como a principal e completa: “Não é uma questão de má fé! Então, nesse momento, eu acredito que a principal dificuldade pra romper isso é a formação”.

A opinião do docente D5 é corroborada pelo docente D7. Segundo ele: “Na formação superior, essa situação de interdisciplinaridade é muito difícil de encaixar dada as várias dificuldades da formação do professor [da universidade]”. De acordo com o docente, a formação dos professores é, muitas vezes, de caráter específico, o que dificultaria ações nesse sentido. Ainda de acordo com o docente: “[...] nós viemos de uma formação muito rígida, muito específica. Então, casar essas mentes de exatas é difícil relacionar com uma proposta pedagógica”.

De acordo com o docente D2, “[...] a gente não tem trabalhado tanto assim porque a forma ainda está muito compartimentalizada no curso; a gente tem procurado tentar durante as disciplinas de estágio que assim, tentando juntar essas duas áreas do conhecimento”. O docente segue a sua fala e cita, assim como os demais docentes, a questão da formação do professor como um tipo de empecilho para incluir a interdisciplinaridade na sua prática docente. Para ele:

[...] a gente vem de uma formação do que a gente aprendeu e tenta reproduzir aquilo que a gente tem de formação, e esses cursos novos, na verdade, eles acabam tendo uma outra, exigem mais um pouco do conhecimento mais amplo do que propriamente dito.

5 CONCEPÇÃO DE INTERDISCIPLINARIDADE

Mais difícil do que definir e conceituar o que é a interdisciplinaridade é trabalhar a interdisciplinaridade no ambiente de formação, mesmo que uma coisa, aparentemente, dependa da outra. Numa breve busca na literatura a respeito do tema, é perceptível ela se apresentar nas mais variadas formas que tratam tanto de currículo como de pesquisa e até mesmo como corrente filosófica. De acordo com Hartman e Zimmermann (2007), essa falta de um conceito definitivo implica numa série de problemas para que essa prática torne-se factível em sala de aula. De acordo com esses autores, a interdisciplinaridade escolar, dessa forma, acaba se tornando mais uma utopia do que de fato uma prática possível, mesmo se ressaltando que há experiências exitosas dessa prática no ensino.

Teixeira (2009) diz que nem mesmo aqueles que pesquisam e se ocupam em defini-la não oferecem uma definição satisfatória a respeito dela. De acordo com o autor, nas esferas do ensino a interdisciplinaridade pode ser tratada como uma estratégia de flexibilização e integração das disciplinas e no campo da pesquisa, como produção de conhecimentos. Para o autor, a interdisciplinaridade aparece nas mais variadas esferas, por exemplo:

[...] pode ser vista como uma teoria epistemológica ou como uma proposta metodológica. Também é concebida, num primeiro momento, como uma mudança conceitual e teórico-metodológica e, num segundo momento, como a aplicação de conhecimentos de uma disciplina em outra. Às vezes, é vista como modalidade de colaboração entre professores e pesquisadores. Também pode ser apontada como um sintoma de crise das disciplinas, do excesso de conhecimentos, da especialização que perde a visão do todo (TEIXEIRA, 2007. p. 59).

Olga Pombo (2005), reconhecida pesquisadora sobre a interdisciplinaridade, relata que analisar a palavra interdisciplinaridade, por ser muito longa, é, às vezes, desagradável, e para não ajudar ainda há os termos que são muito semelhantes, tais como: pluridisciplinaridade, multi, inter e transdisciplinaridade. A autora relata que não há fronteiras estabelecidas nem para quem as estuda, nem pra quem usa, nem para aqueles que procuram definir. Em muitos casos, fica a gosto de quem as usas, como se fosse uma coisa a se gostar ou não, porém as coisas não são bem assim. Dessa forma, os termos tendem a ser banalizados.

Segundo Yared:

Etimologicamente, interdisciplinaridade significa, em sentido geral, relação entre as disciplinas. Ainda que o termo interdisciplinaridade seja mais usado para indicar relação entre disciplinas, hoje alguns autores distinguem de outros similares, tais como a pluridisciplinaridade e a transdisciplinaridade, que também podem ser entendidas como forma de relações disciplinares em diversos níveis, como grau sucessivo de cooperação e coordenação crescente nos sistemas de ensino-aprendizagem (2013, p. 167).

Importante destacar que este estudo não tem a intenção de definir um conceito definitivo sobre a interdisciplinaridade, e sim compreender como a interdisciplinaridade é concebida no ambiente de formação de professores e de que maneira é dada importância para essa prática futuramente em sala de aula.

Na pesquisa realizada, ficou evidente que a falta de um domínio conceitual e até mesmo o desconhecimento do que se trata a interdisciplinaridade estão presentes na formação. De acordo com os docentes, a interdisciplinaridade no ambiente de formação não está tão presente assim devido principalmente, entre outras coisas, ao perfil de formação do corpo docente, formação essa que não teve contato com as premissas da atividade docente em âmbito interdisciplinar.

Sobre essa problemática conceitual, Augusto et al. (2004) procuraram levantar como os professores de ciências concebem a interdisciplinaridade e qual o meio que eles imaginariam que seria a melhor forma de trabalhar essa questão. Para esta pesquisa, os autores sugeriram o trabalho interdisciplinar a partir de um tema comum entre esses. Para essa atividade o tema escolhido foi o efeito estufa. Para buscar reconhecer qual a concepção de interdisciplinaridade que professores de ciências possuem foi realizado um levantamento sobre as concepções iniciais dos docentes participantes do projeto Pró-Ciências, um curso de formação em serviço para professores.

Nesse estudo, foi identificado que, apesar de acreditarem ser possível desenvolver um trabalho interdisciplinar a partir de um tema, os professores apresentaram muitas dificuldades acarretadas pela falta de compreensão sobre o significado da interdisciplinaridade que impede que essa prática alcance maiores níveis de integração entre as disciplinas. Para o autor, a interdisciplinaridade só atinge níveis de significância quando se sobressai a ideia de que “Num trabalho interdisciplinar não deveria haver disciplinas hegemônicas e coadjuvantes, todas têm a mesma relevância” (AUGUSTO et al., 2004, p. 288).

Importante ressaltar que o ensino de Ciências da Natureza e Matemática, pautado em pressupostos interdisciplinares com o objetivo de integrar esses conhecimentos, já se tornou fruto de propostas em nível curricular. Evidentemente atentos às dificuldades de implantação e à falta de um conceito definitivo para o tema interdisciplinaridade, mesmo assim não impede tentativas de promover um currículo integrado dessa forma. Por exemplo, o trabalho relatado por Santos e Valeiras (2014), no qual foi proposto a construção de um projeto de formação de professores de ciências sob uma nova organização curricular, consistente e embasada a partir de orientações de documentos publicados em países latino-americanos. Sua proposta consiste em rearranjar a estrutura curricular convencional e alçá-lo numa perspectiva interdisciplinar sob o pretexto de que esse rearranjo não afeta o aprendizado de conceitos básicos essências desses conteúdos.

Porém, reconhecemos que os cursos de formação e a organização escolar ainda não são, digamos assim, preparados para esse movimento de ruptura que a interdisciplinaridade se propõe a fazer. Sobre esse aspecto, Lorieri (2010) acredita que essa tradição escolar que atua no sentido de separar e fragmentar os conhecimentos disciplinares é uma consequência da tradição na qual são formados os educadores. Aqueles que se comprometem a práticas contrárias a essas têm ao menos duas tarefas a realizar, a de se modificar e modificar a maneira de trabalhar os conhecimentos nas escolas.

Lorieri (2010) garante que, se um docente adota uma atitude/postura interdisciplinar em suas práticas docentes, essa ação pode configurar-se como um convite para que seus alunos adotem também tal postura. Mas isso só pode ser consolidado se a prática interdisciplinar for explicitada quando tratada nos temas quando esse apresenta essa proposta a seus alunos.

De acordo com Lorieri:

A maneira interdisciplinar de o professor tratar os diversos temas pode ser uma indicação educativa do bom caminho de compreensão da realidade sem, contudo, perder o necessário enfoque específico de sua disciplina. Mas, para que isso ocorra, a formação do professor deve contemplar o desenvolvimento nele da atitude interdisciplinar, a par de uma excelente formação em alguma disciplina específica (2010, p. 15).

Lorieri (2010) aponta também a preocupação de professores sobre a possibilidade de a disciplina perder seu caráter próprio em decorrência de uma atitude interdisciplinar. De acordo com o autor:

A atitude fragmentadora, reducionista e simplificadora que é a insistência no apenas particular, é contrária ao entendimento de que nada se dá isoladamente. De acordo com esse entendimento, a compreensão correta e, cada vez mais completa, só é possível se são apreendidas as relações e inter-relações nas quais tudo se dá. Nessa maneira de entender, as especialidades não são anuladas ou minimizadas. É fundamental a apreensão clara dos objetos de estudo nas suas especificidades, mas o é, também, nos contextos nos quais se dão ou ocorrem (Ibidem, p. 15).

Mesmo considerando que o modelo de formação proposto, de caráter dual, que contempla saberes do conteúdo de duas áreas das ciências, poderia facilitar a implementação de tais ações, é perceptível que não há essa proposta em vigência nesses cursos. Hartman e Zimmermann (2007) indicam uma possibilidade de se trabalhar a interdisciplinaridade que se dá através do diálogo entre os professores. Dessa maneira, a percepção é estimulada com o intuito de possibilitar conexões que dificilmente conseguem fazer sozinhos. Para se estabelecer essas alianças entre as disciplinas, é necessário ter conhecimento sobre os fenômenos e/ou fatos que podem ser abordados por outras disciplinas, sob uma outra perspectiva.

Essa troca pode ser uma alternativa para superar as lacunas de uma formação inicial em uma área específica, pois, dessa maneira, os professores aprendem um com os outros e estudam objetos de conhecimentos de outras disciplinas. Mas, para que isso ocorra, é imprescindível que o professor admita que o saber específico sozinho não é capaz de responder às necessidades educacionais atuais (HARTMAN; ZIMMERMAN, 2007).

De acordo com Teixeira (2007), para fundamentar ou justificar epistemologicamente a interdisciplinaridade, deve-se obedecer alguns princípios fundamentais: os princípios da unidade e da multiplicidade, assim como da continuidade e da descontinuidade, do todo e das partes conjuntamente com os problemas da emergência e da complexidade do conhecimento.

De modo generalizado, as opiniões dos entrevistados, egressos e licenciandos concebem que a interdisciplinaridade seja algo que admita, prioritariamente, o desenvolvimento de duas ou mais disciplinas com o objetivo de ampliar o conhecimento a respeito de um tema. Nessa perspectiva, a natureza do tema a ser trabalhado/aplicado, objetivando o aprendizado, é o que permitirá o desenvolvimento do trabalho em âmbito interdisciplinar ou não. No estudo realizado por Augusto e Caldeira (2007), os professores entrevistados também admitem

prioritariamente a existência de um tema amplo e unificador, pois, de acordo com os professores, é necessário que esse tema seja relevante nas disciplinas em questão, os saberes disciplinares envolvidos. Dessa forma, a maneira como este tema será abordado é de extrema importância na prática interdisciplinar (AUGUSTO; CALDEIRA, 2007).

A maioria dos professores-alunos entrevistados também apontou a importância de se ter um amplo tema a ser estudado como unificador das disciplinas, ou que se colocasse numa posição supradisciplinar. De fato, o tema a ser estudado deve ser relevante nas disciplinas em questão e ir além delas. A maneira como esse tema será abordado é de extrema importância nesse tipo de trabalho.

Para esse grupo de entrevistados, é notória a preocupação com o desenvolvimento do trabalho interdisciplinar na escola (futuramente). Acreditam que a escola se apresenta como uma instituição rígida e com poucas oportunidades para que se realizem mudanças no modo como opera, já levando em conta a prerrogativa de que a escola não admite, facilmente, a implantação de ações nesse sentido. Dessa maneira, introduzir ou realizar ações que possibilitem um trabalho interdisciplinar pode provocar situações que, para quem está prestes a iniciar a sua atividade profissional, os deixe desconfortáveis no ambiente de trabalho e, em consequência disso, provocar insegurança ou conflitos para com os demais colegas de profissão. Nessa relação, a interdisciplinaridade tratada neste estudo teve como objetivo tratar da questão em âmbito escolar, ou seja, para futuros professores, pois, de acordo com Fazenda:

Interdisciplinaridade escolar não pode confundir-se com interdisciplinaridade científica. Na interdisciplinaridade escolar a perspectiva é educativa. Assim, os saberes escolares procedem de uma estruturação diferente dos pertencentes aos saberes constitutivos das ciências. Na interdisciplinaridade escolar, as noções, finalidades habilidades e técnicas visam favorecer sobre tudo o processo de aprendizagem, respeitando os saberes dos alunos e sua integração (2013, p. 25).

No discurso desses entrevistados, fica clara a noção de que a interdisciplinaridade pode incitar uma melhora no ensino dessas disciplinas (é claro que nessa parte deve ser levado em consideração que os entrevistados, muitas vezes, querem “agradar” o pesquisador e admitem tal situação). Porém, mesmo exprimindo uma opinião positiva acerca da interdisciplinaridade, os entrevistados

relutam e ficam em dúvida ao falar em que sentido a interdisciplinaridade pode ajudar a melhorar o ensino. Para Trindade (2013, p. 72), “Mais importante que conceituar é refletir a respeito de atitudes que se constituem como interdisciplinares. A dificuldade na sua conceituação surge porque ela está pontuada de atitudes, e não simplesmente em um fazer”.

Baseado nos relatos dos licenciandos e egressos entrevistados, a interdisciplinaridade é entendida de acordo com as seguintes definições:

5.1 Temas que propiciam um trabalho Interdisciplinar

Mais difícil do que expor qual a contribuição da interdisciplinaridade no ensino, é falar como tal atividade pode ser desenvolvida. De acordo com esses entrevistados, a interdisciplinaridade pode ser exercida através de trabalho em grupos com professores (de áreas distintas) e alunos, através de temas transversais (como a poluição local e/ou global) que estejam em evidência na mídia ou problemas regionais, como a enchente, e epidemias, como a dengue e malária. Mesmo relatando essas possibilidades, esses acreditam que implantar essas práticas na escola é complicado porque muitos dos professores não recebem tão bem assim inovações trazidas por professores inexperientes (advindos recentemente da universidade), o que poderia dificultar tal inovação.

Das definições atribuídas pelo grupo de entrevistados, a concepção de interdisciplinaridade é constituída de alguns quesitos fundamentais. Sendo o principal deles, a preexistência de uma disciplina que essencialmente tenha alguma proximidade epistemológica ou pedagógica a fim de estabelecer contribuições para o entendimento do conteúdo a ser ensinado/aprendido. Em uma pesquisa realizada junto a professores de ciências, a necessidade do envolvimento entre diferentes disciplinas ou áreas do conhecimento para o desenvolvimento de um trabalho interdisciplinar foi quase um consenso entre os professores-alunos entrevistados, identificando esse como um dos fatores fundamentais para conceber a interdisciplinaridade (AUGUSTO; CALDEIRA, 2007).

Nesse sentido, a interdisciplinaridade pode ser tratada como um exercício pedagógico que abre possibilidades para inserir, em seu trabalho em sala de aula, a atuação em conjunto com outros professores e incita a disposição do professor em buscar conhecimento para contemplar um ensino pautado na interdisciplinaridade.

No estudo realizado, a concepção de interdisciplinaridade que prevaleceu no entendimento dos sujeitos da pesquisa é a de entendê-la como um modo instrumental de práticas pedagógicas, uma vez que caracterizam a atividade interdisciplinar como um modo de organizar as disciplinas.

De acordo com Thiesen (2008), entendê-la dessa maneira (a prática interdisciplinar) é uma tendência predominante nas questões de organização de processos pedagógicos, constituição de matrizes curriculares efetivas, trabalho coletivo etc. Importante destacar que essa aproximação, muitas vezes, depende da natureza do conteúdo a ser trabalhado, já que, em muitos casos, a natureza específica dos conteúdos disciplinares impede que essa seja desenvolvida de uma outra maneira, se não a disciplinar, tradicional.

Segundo Hartman e Zimmermann (2007), para que a prática interdisciplinar se configure, é muito importante levar em consideração a natureza do objeto em torno do qual se pretende trabalhar, pois essa prática exige mudanças metodológicas na metodologia e na condução de atividades pedagógicas. Essas mudanças são obstáculos a serem superados para que se efetive uma pedagogia interdisciplinar. De acordo com Pierson e Neves (2011), em relação a esses obstáculos, é necessário que haja disponibilidade por parte dos professores, pois essa se constrói facilmente. Ela exige uma mudança na forma de trabalho deles, de uma forma gradual do estado de não integração ao estado de intensa integração. Segundo os autores, para que de fato essas atividades se efetivem é necessário superar esses obstáculos e enfrentar o desafio de lançar-se ao diálogo, à integração e às trocas recíprocas.

Embora esse fator deva ser levado em consideração, a própria limitação do profissional formado pode comprometer a existência de uma prática interdisciplinar, mesmo que essa permitam, principalmente se for levado em conta que o contato no ambiente de formação é escasso e, muitas vezes, inoperante. Mesmo os professores dos cursos garantem que esse modelo de formação é adequado devido ao fator emergencial já citado. Essa estrutura de formação pode comprometer a consolidação de saberes específicos das áreas contempladas nessas licenciaturas.

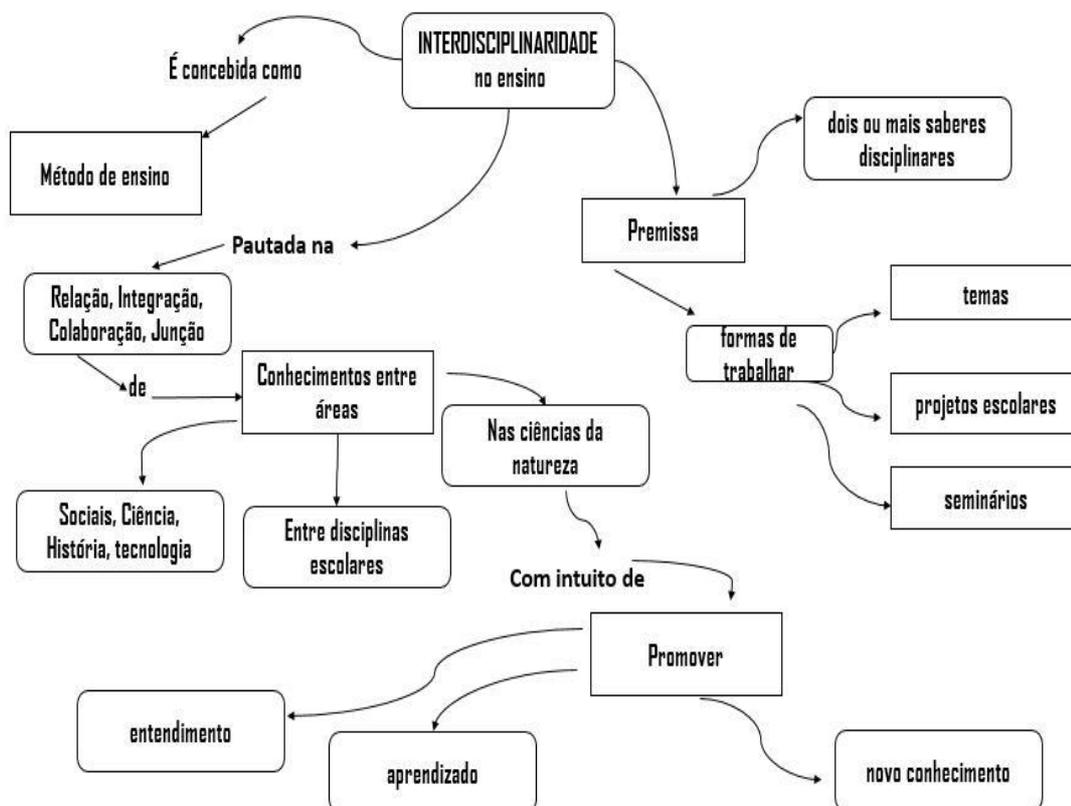
É válido levar em consideração principalmente o público que essas licenciaturas atendem, pois, na região, é uma característica comum que professores de outras áreas lecionem em disciplinas deslocadas de sua formação inicial. Por esse motivo, há uma preocupação por parte dos professores da universidade em

tratar da questão conceitual da natureza dessas disciplinas, principalmente de Química e Física. Essa característica leva muitos professores a consolidarem suas energias na tentativa de minimizar essa falha no domínio de saberes fundamentais para desenvolverem e ampliarem os conhecimentos dos licenciandos.

Fruto de uma pesquisa que buscava identificar a concepção de interdisciplinaridade de um grupo de professores de ciências, as categorias formadas através da análise do questionário aplicado junto a esses professores são semelhantes aos que foram identificados nesse estudo. Por exemplo, conceber a interdisciplinaridade como um trabalho que envolve várias disciplinas ou áreas; ou a partir de um tema como papel central e unificador de disciplinas; ou disciplinas com ponto em comum e contato superficial e informal entre as disciplinas (AUGUSTO; CALDEIRA, 2007).

Segue abaixo um mapa conceitual sobre a concepção de interdisciplinaridade no ensino baseada no relato dos discentes entrevistados.

Figura 1 – Mapa conceitual sobre a interdisciplinaridade



Fonte: Elaborado pelo autor

5.2 Perfil dos Licenciando e Egressos e suas relações com a formação em Âmbito Interdisciplinar

Muito embora, conforme já evidenciado nos resultados, o fator predominante para a escolha do curso se caracterize pela presença de uma disciplina, na grande maioria dos casos, a Biologia e a Matemática, a opção pelo curso de licenciatura é resultado de uma série de combinações que se caracteriza pela eliminação e alinhamento de vários fatores. Até mesmo aqueles que optaram por ter afinidade por uma disciplina contemplada nas licenciaturas do instituto, em muitos casos, não a escolhem porque almejam se tornarem profissionais da educação. Essa tendência pôde ser observada durante as entrevistas, e o fato de estarem cursando uma graduação que irão prepará-los para serem professores fica para se pensar durante o curso.

Mas o que isso tem a ver com a proposta de trabalhar a interdisciplinaridade no ensino de ciências? O que foi possível perceber é o fato de que essa “outra” área do curso pela qual optaram acaba se tornando, em muitos casos, uma carga a mais de trabalho e esforço que nem sempre é recompensado. A obrigação de ter de estudar uma outra área, muito embora próximas em sua natureza científica, é uma tarefa árdua para muitos dos licenciandos que já não tinham identificação inicial com essa disciplina. O objetivo dos alunos nesse modelo de licenciatura é “vencer” essa outra área e, se possível, se dedicar integralmente àquela que os motivou a ingressar nessa graduação.

Dessa maneira, ainda que a natureza do curso aproxime os conteúdos específicos dessas duas áreas, esse fato pode ser um fator impeditivo para promover as relações que poderiam ser efetivadas pelos alunos. O que fica evidente nesse ponto é que, muito embora estejam próximos, se olharmos para a matriz curricular, a tendência é que esse curso caminhe singularmente em seus saberes específicos, no domínio do conteúdo da disciplina, e que a promoção de atividades que poderiam ser interdisciplinares fica fora da proposta de formação.

Essa não afinidade pela outra área contemplada no curso de licenciatura é tomada como desafiadora por muitos licenciados. Claro que em alguns poucos casos os alunos tenham mudado de preferência ou aprendido a gostar das duas, mas a característica marcante é que acabam por destinar todo o seu esforço para a disciplina que gostaria de trabalhar como docente. Essa espécie de “bloqueio”

provocado pelo modelo de formação pode impedir que práticas em âmbito interdisciplinar não ocorram, já que os alunos encaram a licenciatura dessa forma, onde os licenciados, assim como os egressos, por não possuírem essa vontade de aprender os conteúdos, pelo menos não da mesma forma, da outra área de ensino, esses não conseguem estabelecer essas relações entre os conteúdos específicos, de modo que esse fato se caracterize como uma fronteira difícil de ser rompida.

Em relação a esse tipo de comportamento, Pierson e Neves afirmam que muitos professores se utilizam desse argumento para não incluir enfoques integradores que objetivem a interdisciplinaridade entre seus objetivos de ensino. De acordo com os autores, “[...] frequentemente figuram referências à afinidade do professor; ou à sua referência, por um lado, ou à sua aversão por outro, experimentadas em relação a determinadas áreas de conhecimento” (2011, p. 123).

Na fala dos docentes desses cursos, é perceptível que, embora se trate de um modelo de formação estratégico para a formação de professores nessas áreas em que, efetivamente, há um declínio de profissionais habilitados, esse modelo de formação pode trazer alguns problemas, principalmente devido às dificuldades conceituais que os alunos trazem da educação básica para a universidade, fruto da deficiência de professores habilitados.

Ainda que o curso possua um perfil dual, tornar o conhecimento do conteúdo dessas disciplinas compreensível é, muitas vezes, a maior das dificuldades que o professor enfrenta, principalmente nas disciplinas básicas. Trabalhar formas que pudessem minimizar esses problemas é um grande desafio do corpo docente, o que acaba tornando como a grande e única contribuição que esse modelo oferece para o mercado é conceder a habilitação para os seus egressos atuarem nessas áreas, mesmo com as possíveis deficiências adquiridas na formação.

Essas dificuldades (para os licenciandos) também se encontram em aspectos específicos do curso, onde em muitos momentos da fala dos docentes entrevistados fica clara a divisão de acordo com a proposta e objetivo de cada profissional que passa pela vida acadêmica do futuro professor. A divisão entre professores bacharéis e licenciados, nos mais variados momentos foi identificada. Essa característica é explicitada pelos entrevistados, que se resumem em: bacharéis tendem a cobrar do licenciado o domínio do conteúdo, enquanto que licenciados tendem a dar maior ênfase em aspectos metodológicos de ensino, e que nesse processo ninguém se entende, muitas vezes confundido a cabeça do aluno.

Sobre esse ponto, os licenciados e egressos deixam claro que falta um direcionamento mais favorável à formação do futuro professor, pois os conteúdos ensinados e até algumas disciplinas da matriz curricular desses cursos não deixam clara a proposta de formação de professores. Os conteúdos ensinados não são trabalhados de forma que haja uma preocupação com as questões de ensino. O domínio do conteúdo é supervalorizado, tanto por licenciados e egressos quanto por parte dos docentes.

Sobre essa característica de tratamento dada aos conteúdos, Alves relata que:

Uma outra concepção de conhecimento, baseada na acumulação, segue o modelo das cadeias cartesianas. É o modelo do “balde que se enche”, ou seja, que o aluno deve ser abastecido com a maior quantidade possível de conhecimento. Porém, sabemos, este não é conhecimento, mas apenas informação, memorizada e acumulada. Algumas metáforas, como a que vê o aluno como um balde vazio que será cheio pelo professor, ignorando toda sua experiência prévia com os assuntos tratados, a necessidade de pré-requisito e a linearidade no tratamento dos conteúdos disciplinares que constituem os elos da corrente do aprendizado, ainda são muito fortes e estão presentes nas salas de aula em todos os níveis (2013, p. 109).

Dominar o conteúdo é uma marca presente em todos os docentes entrevistados, pois acreditam que dominar o conteúdo que está sendo ensinado é um fator primordial na atividade docente, uma vez que para ensinar é preciso conhecer, e para garantir sucesso no ensino é importante saber mais que o aluno. Mesmo que trabalhar a questão de metodologias de ensino seja considerado por eles importante, a predominância dessa prerrogativa da atividade de ensinar é essencial. Sobre esse aspecto, Tardiff (2014) descreve como se dá essa característica no ambiente de formação onde, na maioria dos casos, com o pretexto de que para formar bons professores é necessário predominantemente dominar o conteúdo em detrimento do conhecimento pedagógico do conteúdo.

É verdade que o conhecimento pedagógico do conteúdo a ser ensinado não pode ser separado do conhecimento desse conteúdo. Entretanto, conhecer bem a matéria que se deve ensinar é apenas uma condição necessária, e não uma condição suficiente, do trabalho pedagógico (2014, p. 120).

Tomando como verdade o fato de que os alunos (nesse caso, falando de futuros professores) tendem a ser espelhos de seus professores, a supervalorização do domínio do conteúdo é também entendida pelos licenciandos como fundamental. De novo, mesmo levando em consideração fatores ligados a métodos de ensino, o

que vale na hora de trabalhar é dominar todo o conteúdo. Tardiff (2014) indica que a formação para a atividade docente esteve marcada, durante muito tempo, pelo domínio dos conhecimentos disciplinares, porém, muitas vezes, desarticulado da ação docente.

De acordo com os docentes entrevistados, dominar o conteúdo significa também mais segurança para “levar” uma aula, pois acreditam que professor que não sabe responder diretamente ao aluno o que ele pergunta pode acarretar uma perda de confiança no professor “endeusado” pelo dom do saber, e um professor que perde a confiança do aluno não terá forças para conquistar o aluno e motivá-lo a estudar. Sobre isso, Pierson e Neves dizem que é comum um comportamento intransigente por parte dos professores e, dessa forma, podem estar refletindo uma posição estagnada com relação ao seu próprio conhecimento, que é usado como um escudo que o protege de interagir e revelar suas limitações. Pierson e Neves explicitam um comportamento típico de professores:

Entre professores de disciplinas específicas este tipo de posicionamento também é comum e frequentemente se traduz em expressões do tipo: “Quem tem que ensinar ecologia é o professor de Biologia”, “Não consigo ensinar Física porque eles não sabem Matemática. Eu é que não vou perder o pouco tempo da minha aula para ensinar”, “A professora de Química não anda com o conteúdo; isto atrapalha minha matéria” (2011, p. 123).

5.3 Domínio do conteúdo e Interdisciplinaridade

Todos os docentes entrevistados neste estudo acreditam que, para que possa ser desenvolvido um ensino em âmbito interdisciplinar, deve-se, obrigatoriamente, apresentar domínio do conteúdo ensinado, pois, dessa forma, as vias da interdisciplinaridade estão abertas para a possibilidade de transição entre os saberes comuns ao que está sendo ensinado. Para os docentes, essa premissa é fundamental, porque ter domínio do saber do conteúdo possibilita a troca de informações entre os conteúdos de áreas afins.

Importante destacar que, embora já citado em parágrafos anteriores, possuir domínio do conteúdo é fundamental para o trabalho docente, quando a temática é a interdisciplinaridade. Essa questão também é importante e deve ser levada em consideração para essa prática pedagógica. Segundo Augusto e Caldeira (2007),

um dos pilares que sustentam o aparente consenso em torno da importância de estabelecer os limites que determinados conteúdos impõem a essas práticas.

5.4 Linguagem específica das disciplinas e ações Interdisciplinares

Trabalhar a questão da interdisciplinaridade entre os conteúdos específicos é encarado como uma etapa que não compete às obrigações do conteúdo a ser ensinado. Os conteúdos ensinados em sala de aula são desenvolvidos sem uma preocupação com a parte didática, pois toda a preocupação dos docentes está direcionada para “passar” o conteúdo aos alunos para que eles aprendam. Ao relatar sobre os problemas na aceitação do trabalho interdisciplinar, Augusto e Caldeira (2007) indicam, entre outros problemas, que muitos alunos não recebem bem novos métodos de ensino e professores não assumem o papel de se colocar como responsáveis pela mediação do processo ensino aprendizagem.

De acordo com Hartman e Zimmermann (2007), buscar um caminho que concilie a interdisciplinaridade com as peculiaridades de cada área do conhecimento é uma tarefa difícil. Até mesmo em disciplinas que possibilitariam um diálogo facilitado, como, por exemplo, a Matemática e a Física, que compartilham métodos e procedimentos, essa atividade não é simples de ser realizada. Em relação à Matemática, os licenciandos e egressos relatam que é mais difícil ainda relacionar a Matemática com outras áreas. Talvez essa característica deva-se à forma como essa disciplina é trabalhada nas escolas e na graduação também. Como diz José (2013, p. 95), “A matemática é, sem dúvida, uma outra forma de linguagem. Totalmente presente no cotidiano, precisa ser compreendida antes de aplicada, movimento contrário ao que a escola adotou por décadas”. A ideia de que a Matemática, tomada como ciência neutra, universal, a-histórica, sem relação com o contexto sociocultural, é bastante disseminada, nas escolas e nos cursos de formação também (FANTINATO, 2014).

As características da linguagem própria das disciplinas impedem, para os docentes, que a interdisciplinaridade seja implantada no ensino dessas disciplinas. A questão didática presente nos conteúdos dessas disciplinas fica a cargo das disciplinas pedagógicas da matriz curricular desses cursos. Mesmo acreditando que o ideal seria conciliar essas duas correntes de ensino, essa prática não se faz presente na formação de professores. Segundo Pierson e Neves (2011), muitos professores adquirem uma perspectiva reducionista sobre uma disciplina curricular.

Dessa maneira, pode exercer uma influência decisiva sobre o seu comportamento fragmentário frente ao conhecimento escolar. Os autores completam que, muitas vezes, o *status* de “especialistas” pode colocar os professores em posições intransigentes em discussões sobre determinados problemas.

Para justificar essa prática comum, os docentes atentam para o fato de que nas ementas dessas disciplinas não há uma obrigação em atribuir um enfoque interdisciplinar no ensino desses conteúdos. Outros fatores que contribuem para a impossibilidade de atividades interdisciplinares no curso de formação são: a falta de contato com outros professores, principalmente, de outras áreas; falta de tempo para planejar ações nesse sentido; e a própria formação dos professores, que, em muitos casos, consolidou-se em uma formação conteudista e de domínio específico.

Sobre esses problemas que afetam a formação de professores, Ketzer (2007) utiliza-se da **metáfora das gavetas** para explicitar como a fragmentação dos saberes continua sendo um problema no ambiente de formação. Para a autora, essa disposição curricular organizada, tão comum nas universidades, colabora para uma natural fragmentação das estruturas do conhecimento.

Para Ketzer:

A célebre metáfora das gavetas (disciplinas) dispostas em um armário de aço (currículo) auxilia a reflexão. Assim formatadas, as disciplinas sucedem-se em sequência, nem sempre orgânica, para explicar a natureza, a sociedade, a vida. Ocorre que as partes que compõem a natureza, a sociedade e a vida não podem ser estudadas como elementos independentes, por constituírem sistemas interdependentes, que se criam e se recriam de forma dinâmica, conforme os processos cíclicos da própria natureza, da sociedade e da vida (2007, p. 93).

Mesmo não sendo uma marca no curso de formação, já houve tentativas de se trabalhar interdisciplinarmente através de projetos com outros professores e através do Programa Institucional de Bolsas de iniciação à Docência (PIBID), mas sem sucesso. Essa temática se torna difícil de trabalhar, pois trata-se de um processo de ruptura, nesse caso tanto para o professor quanto para o aluno, para que essas relações entre as ciências sejam efetivadas como prática didática.

Além disso, há um estado temerário para se trabalhar em âmbito interdisciplinar, pois o docente tende a não sair da sua zona de conforto do domínio do seu conteúdo, e os licenciandos, quando adotam essa postura, temem realizar atividades nesse sentido porque fazer diferente tende a ser encarado como se

estivessem fazendo errado, uma vez que foge daquilo que estão acostumados a ver e a fazer quando têm oportunidade de ministrar aula.

Talvez por esses motivos os próprios futuros professores não tenham tanto interesse assim em trabalhar a interdisciplinaridade no ensino de ciências, como foi possível identificar nas expressões utilizadas pelos alunos. Como ela (interdisciplinaridade) não se faz presente no ambiente de formação, é difícil tornar essa prática um hábito na pedagogia dos futuros docentes. Mesmo assim, de acordo com alguns professores, alguns poucos alunos buscam adotar essa postura em relação aos conteúdos estudados.

6 CONCLUSÕES

Sendo a interdisciplinaridade uma temática que se apresenta em várias áreas, por exemplo, na questão epistemológica, filosófica, na pesquisa científica, no ensino, entre outros, no estudo em questão a abordamos dentro do contexto educativo e suas nuances, tais como currículo, formação docente, prática pedagógica etc.

A pesquisa realizada indica que a interdisciplinaridade no ambiente de formação é concebida pelos alunos como uma metodologia de ensino, uma vez que entendem como uma via que abre possibilidades para o desenvolvimento de atividades na escola com viés de aprendizado. Dessa forma, a prática pedagógica com enfoque interdisciplinar é manifestada prioritariamente através de temas, ou áreas temáticas que possibilitem o envolvimento de vários conhecimentos disciplinares.

De acordo com os licenciandos e egressos, essas práticas se consolidam através de algumas ações, entre as quais se destacam: o ensino por temáticas, que tem o propósito de envolver os conhecimentos disciplinares de áreas em comum; por projetos escolares, podendo envolver a participação de alunos na elaboração e na execução; e também através de seminários escolares.

No entendimento dos alunos, devido às várias problemáticas que afetam o trabalho docente e ciente dessas características, os licenciandos e egressos tendem a entender que trabalhar a interdisciplinaridade no ensino deve ser feita com muito cuidado. Reconhecem que a escola, mais precisamente as organizações curriculares e até mesmo o funcionamento da escola, pode impossibilitar a execução de atividades nesse sentido.

Ficou evidente que, muito embora em alguns momentos das entrevistas os licenciandos tenham adotado uma postura de enfatizar a importância da interdisciplinaridade, foi percebido que, com o pouco contato com essas práticas no curso de formação, afirmar que a interdisciplinaridade no ensino de Ciências e Matemática pode atingir seus objetivos de aprendizado, defendido pelos pesquisadores como um novo modo de ensinar que tem como objetivo potencializar o entendimento e contribuir para a formação de um sujeito atento à complexidade do mundo atual, é insuficiente.

Em relação à Matemática e Física, os alunos e os professores confundem o que é a interdisciplinaridade com a simples aplicação ou uso da matemática como

ferramenta na Física. Nesse caso, a interdisciplinaridade não amplia ou possibilita uma visão mais abrangente do conhecimento da ciência. Fica limitada somente ao uso instrumental do conhecimento. Na Biologia com a Química, essa relação é entendida como complemento para ampliar o entendimento dos conteúdos. Nesse sentido, os licenciandos têm em mente que a interdisciplinaridade possui suas limitações e que nem todo momento é possível trabalhar um ensino dessa forma. No caso em especial da Matemática, essas dificuldades, de acordo com eles, são ampliadas.

O que ficou evidente é que os conhecimentos disciplinares são supervalorizados em detrimento das ações metodológicas de ensino. Dessa forma, diante desse cenário, os futuros docentes tendem a, futuramente, reproduzir o modo de ensino na qual estão inseridos. Partindo do princípio de que, da forma como são ensinados e cobrados, esses apresentam uma característica a continuarem a desenvolver o ensino dessa forma. Por esse motivo, podemos concluir que, possivelmente, esses futuros professores apresentem um perfil de professor que, em sua prática pedagógica, valorize a memorização e o aprendizado mecanicista, característica do ensino dessas ciências.

O papel da interdisciplinaridade nesse processo torna-se protagonista apenas na fala dos licenciandos. Já os docentes assumem que o compromisso deles é, na maioria das vezes, fundamentar sua prática na aplicação do conteúdo, sem preocupação com questões pedagógicas e desvinculadas das propostas de ensino, afirmando que essas “questões” de ensino são de responsabilidade unicamente das disciplinas do núcleo pedagógico do curso.

Na organização curricular, embora aparente uma proximidade das áreas, os conhecimentos são desarticulados, e somente em casos esporádicos essa proposta interdisciplinar é vista. Vale a pena lembrar que esses cursos não foram estruturados dessa forma, porém imaginamos que essa aproximação, ainda que não intencional e pautada sob o eixo interdisciplinar, pudesse potencializar ou ao menos criar ambiente favorável à adoção de iniciativas interdisciplinares. As relações entre os conhecimentos disciplinares não são percebidas pelos alunos e não há uma tendência, por parte dos professores, em explorar essa possível prática.

Dessa forma, o estudo realizado pode adquirir relevância se tomado como instrumento de reflexão a respeito das práticas de ensino presentes no ambiente de formação, assim como fomentar oportunidades para repensar o modelo de formação

em relação à estruturação curricular e atividades voltadas a qualificar esses futuros professores.

REFERÊNCIAS

ALVES, A. Interdisciplinaridade e matemática. In: FAZENDA, I. (Org.). **O que é interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortez, 2013. p. 103-118.

ANDRADE, C. C.; HOLANDA, A. F. Apontamentos sobre pesquisa qualitativa e pesquisa empírico-fenomenológica. **Estudos de Psicologia**, Campinas, v. 27, n. 2, p. 259-268, abr./jun. 2010.

AUGUSTO, T. G. S.; CALDEIRA, A. M. A. Dificuldades para a implantação de práticas interdisciplinares em escolas estaduais, apontadas por professores da área de ciências da natureza. **Investigações em ensino de ciências**, v. 12, n. 1, p.139-154, 2007.

AZANHA, J. M. P. Uma reflexão sobre a formação do professor da escola básica. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 30, n. 2, maio/ago. 2004.

BATISTA, I. L.; SALVI, R. F. Perspectiva pós-moderna e interdisciplinaridade educativa: pensamento complexo, reconciliação integrativa e aprendizagem significativa. **Aprendizagem Significativa em Revista**, v. 1, n. 3, p. 73-84, 2011.

BATISTA, I. L.; SALVI, R. F. Perspectiva pós-moderna e interdisciplinaridade educativa: pensamento complexo, reconciliação integrativa e aprendizagem significativa. **Aprendizagem significativa em revista**, v. 1, n. 3, p. 73-84, 2011.

BONATTO, A.; BARROS, C. R.; GEMELI, R. A.; LOPES, T. B.; FRISON, M. D. Interdisciplinaridade no ambiente escolar. In: Seminário de pesquisa em educação da região sul, 9., 2012, Rio Grande do Sul. **Anais de Congresso...** Rio Grande do Sul: ANPED, 2012. p. 1-12.

BRASIL, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio:** orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, SEMTEC, 2002.

BRITO, A. E. Revendo a formação docente: o saber, o saber-ser e o saber-fazer no exercício profissional. Disponível em: <leg.ufpi.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/eventos/.../GT.1/GT1_25_2002.pdf>. Acesso em: 16 de Fev. 2015.

CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; JORGE, M. Da educação em ciências às orientações para o ensino de ciências: um repensar epistemológico. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 3, p. 363-381, 2004.

CRESWELL, J. W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa:** Escolhendo entre cinco abordagens. 3. ed. São Paulo: Penso, 2014.

FANTINATO, M. C. Educação matemática de jovens e adultos e diversidade cultural: contribuições da pesquisa em etnomatemática. In: MOREIRA, A. F.; CANDAU, V. M,

(Org.). **Currículos, disciplinas escolares e culturas**. Petrópoles, RJ: Vozes, 2014. p. 77-111.

FAZENDA, I. Interdisciplinaridade-transdisciplinaridade: visões culturais e epistemológicas. In: FAZENDA, I. (Org). **O que é interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortez, 2013. p. 21-32.

FOUREZ, G. Crise no ensino de ciências? **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 8, n. 2, p. 109-123, 2003.

FRIGOTTO, G. A interdisciplinaridade como necessidade e como problema nas ciências sociais. **Revista centro de educação e letras**, Foz do Iguaçu, v. 10, n. 1, p. 41-62, 2008.

HARTMANN, A. M.; ZIMMERMANN, E. O trabalho interdisciplinar no ensino médio: a reaproximação de duas culturas. **Revista brasileira de pesquisa em educação em ciências**, v. 7, n. 2, p. 1-16, 2007.

HASS, C. M. Interdisciplinaridade em Ivani Fazenda: construção de uma atitude epistemológica. **International Studies on Law and Education**, CEMOrOC-Feusp, p. 55-64, maio/ago. 2011.

JOSÉ, M. A. M. Interdisciplinaridade: as disciplinas e a interdisciplinaridade brasileira. In: FAZENDA, I. (Org.). **O que é interdisciplinaridade?**. São Paulo: Cortez, 2013. p. 91-102.

KETZER, S. M. Ensinar e aprender no jogo da interdisciplinaridade. In: AUDY, J. L. N; MOROSINI, M. C (Org.). **Inovação e Interdisciplinaridade na Universidade**. Porto Alegre: EdiPUCRS, 2007.

KLÜBER, E.; BURAK, D. A fenomenologia e suas contribuições para a educação matemática. **Práxis educativa**, v. 3, n. 1, p. 95-99, 2008.

KRASILCHICK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em Perspectiva**, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.

LAVAQUI, V.; BATISTA, I. L. Interdisciplinaridade em ensino de ciências e de matemática no ensino médio. **Ciência e Educação**, v. 13, n. 3, p. 399-420, 2007.

LEMES, et al. A teoria e a prática na formação de professores: desafios e dilemas. In: Encontro estadual de didática e prática de ensino, Campinas, 4, 2011, São Paulo. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: EDIPE, 2011.

LIMA, A.; TEIXEIRA, F. Influência da interdisciplinaridade nas finalidades e prioridades do ensino de ciências. In: Encontro nacional de pesquisa em educação em Ciências, 7., 2009, Florianópolis. **Anais eletrônicos...** Florianópolis: ABRAPEC, 2009. Disponível em: <posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/1699.pdf>. Acesso em: 23 abr. 2015.

LORIERI, M. A. Complexidade, interdisciplinaridade, transdisciplinaridade e formação de Professores. **Notandum** 23, p. 13-20, maio/ago. 2010.

MARTELLI, J. **Os desafios da prática pedagógica do ensino de ciências biológicas frente às mudanças de paradigmas**. 2004. p. 85 f. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Educação) – PUC-PR, Curitiba, 2004.

MELLO, G. N. Formação inicial de professores para a educação básica uma revisão radical. **São Paulo em Perspectiva**, v. 14, n. 1, p. 99-110, 2000.

PAULO, R. M.; AMARAL, C. L. C.; SANTIAGO, R. A. A pesquisa na perspectiva fenomenológica: explicitando uma possibilidade de compreensão do ser professor de matemática. **Revista brasileira de pesquisa em educação em ciências**, v. 10, n. 3, p. 71-86, 2010.

PAULO, R. M.; AMARAL, C. L. C.; SANTIAGO, R. A. A pesquisa na perspectiva fenomenológica: explicitando uma possibilidade de compreensão do ser-professor de matemática. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 10, n. 3, p. 71-85, 2010.

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.

PIERSON, A. H. C.; NEVES, M.R. A interdisciplinaridade no ensino de ciências: conhecendo obstáculos. **Revista brasileira de pesquisa em educação em ciências**, v. 1, n. 2, p.120-131, 2001.

POMBO, O. Interdisciplinaridade e integração dos saberes. **Liinc em revista**, v. 1, n. 1, p. 3-15, 2005.

RELATÓRIO da carreira docente no Brasil. São Paulo, 2009.

RICHIT, A.; MALTEMPI, M. V. Formação profissional docente, novas e velhas tecnologias: avanços e desafios. In: Congresso ibero-americano de educação matemática, 5., 2005, Porto, **Anais Eletrônicos...** Porto: CIBEM, 2005. p. 1-5.

RODRIGUES, A. R. S. Educação ambiental em tempos de transição paradigmática: entrelaçando saberes disciplinados. **Ciência e educação**. v. 20, n. 1, p. 195-206, 2014.

SANTOS, C. A.; VALEIRAS, N. Currículo interdisciplinar para licenciatura em ciências da natureza. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 36, n. 2, p. 2054-2066, 2014.

SAVIANI, D. Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. **Revista Brasileira de Educação**, v. 14, n. 40, jan./abr. 2009.

TARDIFF, M.; RAYMOND, D. Saberes, tempo e aprendizagem do trabalho no magistério. **Educação & Sociedade**, v. 21, n. 73, dez. 2000.

TAVARES, D. E. A interdisciplinaridade na contemporaneidade-qual o sentido? In:

FAZENDA, I. (Org.). **O que é interdisciplinaridade?**. São Paulo: Cortez, 2013. p. 141-152.

TEIXEIRA, P. Problematizando as concepções dos professores de biologia sobre a questão da cidadania. **Práxis Educacional**, Vitória da Conquista, v. 5, n. 6, p. 107-128, 2009.

THIESEN, J. S. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação**, v. 13, n. 39, p. 545-598, 2008.

TOMAZ, V. S.; DAVID, M. M. M. S. **Interdisciplinaridade e aprendizagem da matemática em sala de aula**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2012.

TRINDADE, D. F. Interdisciplinaridade: um novo olhar sobre as ciências. In: FAZENDA, I. (Org.). **O que é interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortez, 2013. p. 71-90.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS. **Projeto Político-Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências: Matemática e Física**. Itacoatiara-Amazonas, 2009.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS. **Projeto Político-Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências: Química e Biologia**. Itacoatiara-Amazonas, 2009.

YARED, I. O que é interdisciplinaridade? In: FAZENDA, I. (Org.). **O que é interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortez, 2013. p. 167-172.

ZIMMERMANN, E.; CARLOS, J. G. Interdisciplinaridade e ensino de física: quais as possibilidades. In: Simpósio nacional de ensino de física, 16., 2005, São Paulo. **Anais de Congresso...** São Paulo: Interfaces, 2005. p. 1-5.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Roteiro de entrevista para discentes e egressos

Introdução à entrevista

Qual a sua idade?

Em que ano você ingressou na universidade?

Qual foi a forma de ingresso à universidade?

- 1- Qual o seu interesse/motivação pela escolha do curso de licenciatura?
- 2- O que você entende por interdisciplinaridade?
- 3- De acordo com o que você entende sobre interdisciplinaridade, de que modo você acredita que práticas interdisciplinares possam ser aplicadas/desenvolvidas na sala de aula?
- 4- No seu curso de formação, existe algum preparo para que atividades interdisciplinares sejam desenvolvidas em sala de aula?
- 5- Existem estratégias por parte dos professores na graduação para a busca de relação contextual entre os conhecimentos das áreas específicas?
- 6- Você acredita que matriz curricular da licenciatura permite estabelecer relações interdisciplinares entre o conteúdo específico das disciplinas?
- 7- Esse modelo de licenciatura prepara você para adotar medidas interdisciplinares em sala de aula? De que maneira você percebe isso?
- 8- Você se identifica melhor com alguma área? Por quê?
- 9- Na sua opinião, a formação específica do professor contribui na sua formação em que sentido?
- 10- Como você se identifica ou como você espera identificar-se com o profissional?

APÊNDICE B – Roteiro de entrevista para docentes

Introdução à entrevista

Qual a sua formação e titulação?

Quando a sua carreira docente iniciou?

Em quais disciplinas você já lecionou?

- 1- De acordo com o PPP (2009) dos dois cursos de licenciatura em Ciências, esse modelo “duplo” foi criado como estratégia para minimizar os problemas da falta de professores para essas áreas. Na sua opinião, esse modelo de formação é adequado para superar esse problema?
- 2- De que forma você espera que esse modelo de formação contribua para o desenvolvimento do ensino na região. No que se refere à capacitação do profissional habilitado?
- 3- Quais saberes docentes são desenvolvidos na licenciatura para ministrar os conteúdos de modo contextualizado e interdisciplinar?
- 4- Você conseguiria identificar os saberes que os alunos desenvolvem na licenciatura para trabalhar de modo interdisciplinar e de que maneira isso se configura na prática profissional do egresso?
- 5- Os conteúdos específicos são ensinados de modo que exista uma preocupação com a prática pedagógica dos futuros professores, no que diz respeito à interdisciplinaridade e contextualização?
- 6- Existem ações planejadas desenvolvidas pelos colaboradores do curso que acenam para práticas interdisciplinares futuras? Quais são?
- 7- Quais as dificuldades que você encontra para se trabalhar interdisciplinarmente com os conteúdos da graduação?
- 8- Com relação à sua prática profissional, o que você julga ser mais importante, o saber do conteúdo ou o saber pedagógico? Por quê?

APÊNDICE C

DISCIPLINA – PRÁTICA CURRICULAR II

OBJETIVOS – Graduandos; desenvolver a criatividade e o espírito investigativo na construção de propostas didático pedagógicas para o ensino da matemática no ensino fundamental, visando sanar deficiências de aprendizagem; apresentar diferentes alternativas para o desenvolvimento de conteúdos matemáticos de forma inter-relacionada com os demais conteúdos e com o contexto sociocultural; interagir com o ambiente escolar a partir da práxis experimentadas ao longo da disciplina.

DISCIPLINA – PRÁTICA CURRICULAR II

EMENTA – Questões do cotidiano escolar: a família como contexto de aprendizagem. Relação professor e aluno. Temas sociais contemporâneos: interdisciplinaridade e transversalidade; educação e diversidade; dificuldades da aprendizagem e ética profissional. Planejamento, análise e realização de um plano de intervenção (oficina, monitoria e/ou minicursos) envolvendo habilidades e competências em matemática no ensino médio.

OBJETIVO – Ambientar o futuro licenciado quanto às temáticas pujantes no cotidiano educacional; desenvolver a criatividade e o espírito investigativo na construção de propostas didático-pedagógicas para o ensino da matemática no ensino médio, visando sanar deficiências de aprendizagem; apresentar diferentes alternativas para o desenvolvimento de conteúdos matemáticos de forma inter-relacionada com os demais conteúdos e com o contexto sociocultural; interagir com o ambiente escolar a partir da práxis experimentada ao longo da disciplina.

DISCIPLINA – PRÁTICA CURRICULAR III

OBJETIVOS – Desenvolver ações integradas nas temáticas pertinentes ao cotidiano da escola; apresentar diferentes alternativas para o desenvolvimento de conteúdos de Física de forma interdisciplinar e com o contexto sociocultural.

DISCIPLINA – PRÁTICA CURRICULAR II

EMENTA – Questões do cotidiano escolar: a família e o contexto de aprendizagem. Relação professor-aluno. Temas sociais contemporâneos:

interdisciplinaridade e transversalidade; educação e diversidade; dificuldades da aprendizagem e ética e cidadania. Execução de um plano de intervenção (oficina, monitoria, elaboração de recursos didáticos alternativos e outros) para melhoria do ensino de Biologia no ensino médio. Relatório Final de Atividades.

OBJETIVO – Apresentar diferentes alternativas didático-pedagógicas para o desenvolvimento de conteúdos de Biologia de forma inter-relacionada com os demais conteúdos e com o contexto sociocultural, interagindo com o ambiente escolar a partir da práxis experimentadas ao longo da disciplina.

DISCIPLINA – INSTRUMENTAÇÃO PARA O ENSINO DE BIOLOGIA EMENTA – Desafios para o ensino de Ciências no Brasil. Análise e discussão das propostas curriculares para o ensino de biologia no ensino médio. Procedimento de elaboração de recursos didáticos. Utilização do laboratório de biologia nos estabelecimentos de ensino médio. Utilização de instrumentos adequados para atividades de ensino de biologia considerando diferentes áreas do conhecimento (citologia, histologia, botânica, zoologia) que integram o ensino médio. Compreender a correlação de estratégias necessárias à formação do professor de biologia.

DISCIPLINA – INSTRUMENTAÇÃO PARA O ENSINO DE QUÍMICA EMENTA – Ensino de química, respostas tradicionais e tendências recentes. Função social do ensino de química. Princípios para a organização e seleção de conteúdos; estratégias para o ensino de química. A linguagem do ensino da química. Procedimento de elaboração de recursos didáticos. Utilização de instrumentos adequados para atividades de ensino de química considerando diferentes áreas do conhecimento (físico-química, química analítica, química orgânica e química inorgânica) que integram o ensino médio. Utilização de laboratórios e uso de recursos alternativos para realização de práticas de química no ensino médio. Atividades para o aperfeiçoamento da aprendizagem de química. Análise de livros didáticos.

DISCIPLINA – ESTÁGIO SUPERVISIONADO I e II EMENTA – Reflexões teóricas da realidade educacional. Discussões acerca do processo de planejamento desenvolvido no campo de estágio. Análise da estrutura e organização dos planos de ensino desenvolvidos na escola a partir das habilidades e competências estipuladas nos

PCNs. Construção e consolidação de uma proposta de intervenção, a partir da observação da realidade educacional das escolas. Organização e execução da docência em um dos anos e/ou segmentos da Educação Básica escolhidos pelo estagiário. Organização e registro das atividades desenvolvidas no módulo do estágio.

ANEXOS

ANEXO A



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Convidamos o(a) Sr(a). para participar da Pesquisa **Concepções sobre a formação interdisciplinar nos cursos de Licenciatura em Ciências: Matemática e Física/Química e Biologia do ICET**, sob a responsabilidade do pesquisador Willam Dantas Oliveira, o qual pretende investigar se esse modelo de formação tem sido eficiente para desenvolver saberes e práticas pedagógicas interdisciplinares, de modo que futuros professores não ministrem os conteúdos de forma fragmentada na Educação Básica.

Sua participação é voluntária e se dará por meio de entrevista, registrada através do uso de gravador de áudio. Os riscos decorrentes de sua participação podem ser advindos da emissão de sua opinião a respeito do modelo de licenciatura na qual é componente e, com isso, provocar constrangimento na relação com outros profissionais ou colegas de classe. Vale ressaltar que o pesquisador se colocará à disposição para esclarecer, a qualquer momento, dúvidas emergentes durante a pesquisa.

Se você aceitar participar, estará contribuindo para fomentar discussões a respeito do papel da interdisciplinaridade nos cursos de formação inicial de professores, despertando atitudes reflexivas sobre os limites e possibilidades da interdisciplinaridade no ambiente escolar, em especial, no ensino de ciências.

Se depois de consentir sua participação o Sr(a). desistir de continuar participando, tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois da coleta dos dados, independente do motivo e sem nenhum prejuízo a sua pessoa. Se assim desejar, o(a) Sr(a). não terá nenhuma despesa e também não receberá nenhuma remuneração. Concordo em ter os resultados da pesquisa analisados e divulgados em publicações científicas, desde que minha identidade não seja mencionada, sendo esta guardada sob sigilo.

Para qualquer outra informação, o(a) Sr(a). poderá entrar em contato com o pesquisador no endereço, Avenida Itacoatiara, nº788, Manaus-AM, pelos telefones **(92) 99148-8069** ou **(92) 3631-9237**, ou no Campus universitário da UFAM, situada na Av. Rodrigo Otávio, 6200, Coroado, Setor Norte, CEP 69077-000 – Manaus-AM, Instituto de Ciências Exatas, **Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Bloco 03, Departamento de Física**, pelo telefone **(92) 3305-2829**, ou poderá entrar em contato com o **Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UFAM**, na Rua Teresina, 495, Adrianópolis, Manaus-AM, telefone **(92) 3305-1130**.
Consentimento Pós-Informação

Eu, _____, fui informado sobre o que o pesquisador quer fazer e porque precisa da minha colaboração, e entendi a explicação. Por isso, eu concordo em participar do projeto, sabendo que não vou ganhar nada e que posso sair quando quiser. Este documento é emitido em duas vias que serão ambas assinadas por mim e pelo pesquisador, ficando uma via com cada um de nós.

_____ Data: ___/ ___/ _____ Assinatura do participante Impressão
do dedo polegar Caso não saiba assinar _____
Assinatura do Pesquisador Responsável

ANEXO B



UFAM

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
UNIDADE ACADÊMICA DE ITACOATIARA**

TERMO DE ANUÊNCIA

Declaramos para os devidos fins que estamos de acordo com a execução do projeto de pesquisa intitulado " Concepções sobre a formação Interdisciplinar nos cursos de Licenciatura em Ciências Matemática e Física/Química e Biologia do ICET", sob a coordenação e a responsabilidade do (a) pesquisador (a) William Dantas Oliveira, aluno do curso de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto de Ciências Exatas – ICE da Universidade Federal do Amazonas, o qual terá o apoio desta Instituição.

Itacoatiara, 29 de outubro de 2015.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
Instituto de Ciências Exatas - ICET

Fábio Melhores Ferreira
Diretor
Portaria 1.126/2011

Nome – cargo/função
(carimbar)