

## VISÕES DE PROFESSORES E ESTUDANTES DE LICENCIATURA E OS DESAFIOS DA INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DE CIÊNCIAS

### *VISIONS OF TEACHERS AND STUDENTS OF SCIENCE AND THE CHALLENGES OF INTERDISCIPLINARITY IN SCIENCE TEACHING*

GISELE SOARES LEMOS SHAW\*  
JOÃO BATISTA TEIXEIRA DA ROCHA\*\*

#### RESUMO

Apesar de reconhecerem a importância de trabalhar de maneira interdisciplinar no ensino de ciências, professores e estudantes de licenciatura encontram diversos problemas que dificultam esse exercício. Neste artigo, apontamos as dificuldades de trabalhar a interdisciplinaridade no ensino de ciências nas visões de seis professoras, uma coordenadora pedagógica e a diretora de uma escola pública, um professor formador da universidade, além de três alunas licenciandas em Ciências da Natureza, que estagiaram na referida instituição escolar. Os dados foram coletados mediante entrevistas individuais e em grupo focal, além da análise de relatórios de estágio das licenciandas. Esses dados foram analisados qualitativamente, por meio de análise de conteúdo. Para os educadores, os principais desafios são relativos à sua própria formação e a entraves institucionais. Para as licenciandas, os estudantes são os que mais constituem desafios, seguido de problemas institucionais e de formação docente.

**Palavras-chave:** Desafios da interdisciplinaridade. Ensino de ciências. Formação docente. Interdisciplinaridade. Visões.

#### ABSTRACT

*Although teachers and undergraduate students recognize the importance of working on interdisciplinary way in science education, they find several problems that make this exercise difficult. In this article, we have pointed out the difficulties of working with interdisciplinarity in the teaching of science in the visions of six teachers, a pedagogical coordinator and the director of a public school, a professor, as well as three undergraduate students in Natural Sciences. Data were collected through individual and focus group interviews, as well as the analysis of the trainees' reports. These data were analyzed qualitatively through content analysis. For educators, the main challenges are related to their own training and institutional obstacles. For undergraduates, students are the most challenging, followed by institutional problems and teacher training.*

**Keywords:** *Challenges of interdisciplinarity. Interdisciplinarity. Science teaching. Teacher training. Visions.*

\* Doutora em Educação em Ciências. Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF). E-mail: gisele.shaw@hotmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5926-2679>

\*\* Doutor em Ciências Biológicas (Bioquímica). Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). E-mail: jbtrocha@yahoo.com.br. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3829-0595>

## INTRODUÇÃO

A interdisciplinaridade surge como um movimento inovador na pesquisa e no ensino, mas que apresenta diversos desafios. Esses desafios se dão desde dificuldades metodológicas, epistemológicas, culturais e de linguagem, referentes às disciplinas, a desafios mais específicos, insurgentes nos contextos educativos onde o trabalho interdisciplinar é desenvolvido. De acordo com Newell e Green (1982), um dos grandes problemas dos estudos interdisciplinares é de definição, pois há muita confusão quanto ao que seja interdisciplinar ou não, além do mau uso do termo. A natureza complexa das disciplinas também é um problema nesse tipo de estudo, além da própria definição da natureza do estudo interdisciplinar (NEWELL; GREEN, 1982).

Várias dificuldades de implantar a interdisciplinaridade na escola são apontadas por autores, que vão desde a falta de conhecimentos pelos professores (AUGUSTO; NARDI, 2004; OLIVEIRA *et al.*, 2016; STAMBERG, 2016), a falta de tempo dos docentes para planejarem, executarem e avaliarem essas atividades, a rotina escolar que desfavorece o trabalho interdisciplinar, as relações estabelecidas entre os sujeitos escolares e problemas relativos à própria prática pedagógica (AUGUSTO, 2005; AUGUSTO; CALDEIRA, 2007; TRINDADE, 2004).

Entretanto, as dificuldades do trabalho interdisciplinar não são intransponíveis. A interdisciplinaridade requer coragem, interação, diálogo e negociação. Para Hartmann e Zimermann (2007), muitos professores trazem as dificuldades institucionais e a falta de tempo, por exemplo, como desculpas para não participar do trabalho:

Poucos são os professores que admitem o medo da reação negativa dos colegas, a falta de conhecimento aprofundado na sua disciplina, a incapacidade de realizar um trabalho em equipe, em que são essenciais a boa vontade, a paciência e a flexibilidade (HARTMANN; ZIMERMANN, 2007, p. 12).

Buscamos investigar as visões de professores da área de ciências, uma diretora escolar, uma coordenadora pedagógica, um professor formador da universidade e três licenciandas em Ciências da Natureza sobre os desafios do exercício da interdisciplinaridade no ensino de ciências. A análise de entrevistas e relatórios de estágio nos forneceu dados para essa compreensão.

A seguir, discutiremos acerca da interdisciplinaridade e seus desafios no ensino de ciências, seguido dos caminhos metodológicos da pesquisa. Depois, apresentaremos os resultados coletados e discussões à luz de alguns autores. Ao final, apresentaremos algumas considerações sobre os desafios apontados de modo a fornecer contribuições aos estudos sobre a interdisciplinaridade e a formação de professores de ciências.

## A INTERDISCIPLINARIDADE E SEUS DESAFIOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

A interdisciplinaridade surge, no Brasil, a partir dos anos 1960, como um movimento inovador na busca de superação da fragmentação disciplinar proveniente da ciência moderna (ALVARENGA *et al.*, 2011) e isso se dá no âmbito de reformas educacionais provenientes principalmente dos Estados Unidos da América. Apesar de não ser um movimento novo, tanto na pesquisa quanto no ensino, ele é repleto de desafios. Isso, por não haver uma pedagogia única, mas o registro de práticas que os professores consideram inovadoras, e que fomentam o diálogo e a capacidade de resolver problemas (KLEIN, 2013).

Conforme Raynaut e Zanoni (2011), “Não se pode falar hoje de uma teoria da interdisciplinaridade. Nem de receitas que poderiam ser aplicadas empiricamente” (p. 144). Logo, as práticas potencialmente interdisciplinares, que são desenvolvidas atualmente, possuem um caráter experimental. Assim, conforme Leis (2011), é preciso compreender a interdisciplinaridade como uma prática em andamento. De acordo com Fazenda (2012), para realizar a interdisciplinaridade no ensino, precisamos abandonar posições arrogantes, prevaletentes na academia, e nos pautar em práticas rotineiras que se fazem com competência.

Diante da existência da abertura conceitual e metodológica, para tratar os desafios da prática interdisciplinar, que apontaremos adiante, indicamos a concepção de interdisciplinaridade na qual acreditamos. Compreendemos que a interdisciplinaridade pode ser definida como a capacidade de integrar duas ou mais disciplinas, de modo a alcançar um avanço cognitivo nas disciplinas envolvidas (SPELT *et al.*, 2009; SPELT *et al.*, 2010).

Assim, entendemos que a integração de duas ou mais disciplinas não constitui interdisciplinaridade, mas é pressuposto para ela. Desse modo, a mera interação disciplinar não produz a ação interdisciplinar, pois, para que isso ocorra, é preciso que haja o avanço cognitivo. Além disso, conforme Luzzi e Philippi Jr. (2011): “O diálogo entre professores de diversas disciplinas não é suficiente para criar uma aprendizagem complexa e interdisciplinar” (p. 139). Os mesmos autores sugerem que uma simples troca de informações entre disciplinas também não constitui um método interdisciplinar:

Entendida dessa forma a interdisciplinaridade implica um processo de inter-relação de processos, conhecimentos e práticas que transcende as disciplinas científicas e suas possíveis articulações. Um processo que, a partir do ponto de vista educativo, supera e transcende os conteúdos curriculares, permeando as práticas educativas como um todo, em uma espécie de enfoque multireferenciado (LUZZI; PHILIPPI JR., 2011, p. 126).

Além de não possuir uma pedagogia própria e ser considerada como um processo em estudo são encontrados diversos desafios na prática interdisciplinar, tanto no âmbito da academia, quanto na complexa dinâmica escolar. O trabalho interdisciplinar comporta diversos problemas, pois, além da formação do especialista para esse tipo de atividade e das diferenças metodológicas e epistemológicas disciplinares, há diversos outros obstáculos, alguns deles característicos do ambiente escolar, tais como a estrutura e a organização institucional, o currículo escolar, as condições de trabalho docente, a receptividade dos alunos, entre outros.

Santos *et al.* (2012) fizeram um estudo bibliográfico em que analisaram as concepções epistemológicas sobre a interdisciplinaridade, apresentadas em artigos da Revista Química Nova na Escola, entre 1995 e 2010. Nesse estudo, os autores se depararam com problemas de definição do que seja de fato a interdisciplinaridade. Eles encontraram artigos dentro de duas categorias: aqueles em que os autores compreendem a interdisciplinaridade como uma prática construída entre professores de disciplinas diversas (IEP) e aqueles em que os autores entendem a interdisciplinaridade como uma prática realizada por um único professor (IDP). Para os autores desse trabalho, a maioria dos artigos investigados não alcançou a interdisciplinaridade, apesar de eles a mencionarem. Ainda, poucos artigos foram classificados como em grau máximo de interdisciplinaridade, tendo como requisito se enquadrarem como IEP. Os autores sugerem que o trabalho coletivo é mais interessante à prática interdisciplinar.

Já Pierson e Neves (2001) apresentam uma experiência vivenciada na Universidade de São Carlos (UFSCar), no âmbito das disciplinas Prática de Ensino em Física e Prática de Ensino em

Biologia. Nesse estudo, elas destacaram problemas da prática interdisciplinar, relativos a diferenças disciplinares e formativas. Na experiência relatada, as autoras buscaram a cooperação interdisciplinar, envolvendo alunos provenientes de um curso de licenciatura em Física e estudantes de um curso de licenciatura em Biologia. A turma de alunos foi dividida em grupos formados por futuros biólogos e futuros físicos, que planejaram e desenvolveram minicursos numa escola pública. Essas atividades foram videogravadas e analisadas pela turma de licenciandos. Segundo as autoras, a integração entre os sujeitos teve como um dos maiores obstáculos as diferenças epistemológicas, além das diferenças de formação, que dificultaram a compreensão de diferentes metodologias, linguagens e compreensões de ciência e ensino.

Outro artigo, de Augusto (2005), investigou as dificuldades para o trabalho interdisciplinar nas visões de professores da universidade e docentes do Ensino Médio, participantes de um curso de formação promovido pelo projeto Pró Ciências, da Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista (Unesp). O desinteresse e a indisciplina dos alunos foram apontados, pela maioria dos professores, como obstáculos à interdisciplinaridade. Esses professores também apontaram como obstáculos o fato de seus alunos não possuírem acesso a fontes de pesquisa, nem amparo familiar. Além disso, foi relatado pelos professores que seus alunos não possuíam conhecimentos pré-requisitos à aprendizagem dos conteúdos da série em que estudavam e, além disso, os docentes indicaram que esses estudantes também apresentavam má receptividade a novos métodos de ensino. Para a autora, os obstáculos mencionados no artigo são transponíveis, dependendo somente dos próprios professores (AUGUSTO, 2005).

Em outro trabalho, Dal Molin *et al.* (2016) pesquisaram concepções sobre interdisciplinaridade e práticas de grupo de docentes de disciplinas básicas (DB) e técnicas (DT), em uma escola de ensino técnico integrado ao ensino médio do município de Santa Maria/RS. Eles também encontraram problemas de compreensão acerca do que seja a interdisciplinaridade. De acordo com os autores, tanto docentes das DB quanto das DT percebem a interdisciplinaridade como sendo resultante da integração entre disciplinas, mas apenas os DB consideram que no trabalho interdisciplinar deve haver relacionamento entre educadores. Mas, ainda assim, na maior parte das respostas dadas pelos docentes, os conceitos de interdisciplinaridade trazidos foram superficiais ou equivocados. Também foi evidenciada que, na prática, há dificuldade de planejamento e de execução de trabalhos interdisciplinares entre os docentes, que estão acostumados a desenvolver suas atividades individualmente.

Num artigo, Stamberg (2016) relatou a investigação sobre como professores do município de São Luiz Gonzaga/RS têm assumido a interdisciplinaridade em sua prática pedagógica. Para isso, ela entrevistou professores de ciências, que revelaram que acreditam que a interdisciplinaridade é uma prática positiva no ensino e aprendizagem de ciências. No entanto, a autora mencionou algumas dificuldades dos professores quando praticavam a interdisciplinaridade: falta de tempo para elaborar as propostas didáticas, falta de espaço para diálogos na escola, resistência de alguns colegas e falta de formação interdisciplinar dos professores.

Diante de tantos desafios à interdisciplinaridade no ensino e na pesquisa, Graybill *et al.* (2006) apontaram algumas soluções provindas de sua experiência como pós-graduandos em um programa de formação e pesquisa interdisciplinar em Ecologia Urbana na Universidade de Washington. Conforme os autores, a educação interdisciplinar oferece diversos ganhos aos estudantes: "*Interdisciplinary education exposes students to research in multiple disciplines, trains them in collaborative methods through team research, and promotes new forms of communication and collaboration among*

*disciplines*” (GRAYBILL *et al.*, p. 757). Partindo dessa experiência, eles apresentaram seis recomendações para aumentar as chances de sucesso de programas interdisciplinares: a) buscar entender o processo; b) desenvolver senso de apropriação nos estudantes c) suporte institucional; d) planejar seu próprio progresso; e) criar e manter a flexibilidade; f) praticar a apreciação na investigação.

Assim, apesar das dificuldades encontradas na prática interdisciplinar, é preciso buscar soluções para superá-las, já que os ganhos trazidos por esse tipo de exercício suplantam os entraves insurgentes.

## PERCURSO METODOLÓGICO

Nessa pesquisa, de natureza qualitativa, buscamos entender visões de professores e de licenciandos da área de ciências sobre as dificuldades em trabalhar o ensino interdisciplinar. Para isso, escolhemos como campo de investigação uma escola pública estadual localizada no município de Senhor do Bonfim, Bahia. Nessa instituição escolar, alguns licenciandos em Ciências da Natureza da UNIVASF, em processo de estágio, tentaram desenvolver práticas pedagógicas interdisciplinares junto a estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental. Esse estágio foi realizado sob a supervisão de professores de ciências, e sob a orientação de professores formadores da universidade.

Participaram da investigação três licenciandas que estagiaram na referida escola, um professor formador (que orientou as licenciandas participantes no estágio), a diretora, a coordenadora pedagógica da instituição e seis professoras da mesma. Todos os professores que fazem parte da área de ciências e matemática da instituição foram convidados a participar da investigação, mas fizeram parte da mesma aqueles que espontaneamente estiveram presentes na entrevista. Houve a preocupação com os requisitos da ética na pesquisa, e todos componentes do grupo autorizaram a análise e a divulgação dos dados coletados.

Para proteger a identidade dos participantes, seus nomes foram substituídos por uma identificação alfanumérica, em que as licenciandas foram identificadas pela letra “L”, seguida por um número. As professoras foram identificadas pela palavra “professora”, seguida por um número entre 1 e 6. Já o professor da universidade foi identificado como “professor formador”, além da diretora e da coordenadora pedagógica, que assim foram referidas.

Dentre as três licenciandas participantes, uma delas é professora, mas a mesma leciona em instituição não envolvida na pesquisa. Essa licencianda estagiou sozinha na escola (L1). As outras duas licenciadas (L2 e L3) somente possuíam experiência na docência por meio de projetos de iniciação à docência, estágio na docência durante o Curso de Ensino Médio na modalidade Normal, além de uma delas ter substituído um professor de Física, por cerca de quinze dias. Essas duas licenciandas estagiaram em dupla na escola.

Todos os educadores participantes (professores, coordenadora e diretora) possuem graduação completa, do tipo licenciatura. Algumas informações acerca dos professores, diretora e coordenadora envolvidos estão dispostas no quadro 1.

1 Tradução sugerida: “A educação interdisciplinar expõe os estudantes à pesquisa em múltiplas disciplinas, capacita-os em métodos colaborativos através da pesquisa em equipe e promove novas formas de comunicação e colaboração entre disciplinas”.

## ENVIAR QUADRO 1 E 2 EM ARQUIVO ABERTO

Quadro 1. Características formativas e profissionais dos educadores

Educador	Ano de nascimento	Formação	Disciplina que lecionava	Tempo de experiência profissional
DIRETORA	1965	Licenciatura em Pedagogia com Especialização		32 anos
COORDENADORA	1974	Licenciatura em Pedagogia com Especialização		16 anos
PROFESSORA 1	1979	Licenciatura em Matemática	Ciências	3 anos
PROFESSORA 2	1967	Licenciatura em Biologia com Especialização	Ciências	21 anos
PROFESSORA 3	1946	Licenciatura em Pedagogia com especialização	Educação Física	24 anos
PROFESSORA 4	1965	Licenciatura em Matemática com Especialização	Matemática	28 anos
PROFESSORA 5	1964	Licenciatura em Matemática com Especialização	Matemática	23 anos
PROFESSORA 6	1971	Licenciatura em ciências com habilitação em Matemática	Ciências	24 anos
PROFESSOR FORMADOR	1977	Licenciatura em Química com Mestrado e Doutorado em Química	Química	5 anos

Fonte: Arquivos da autora.

Os dados foram coletados por meio de entrevistas e análise de relatórios de estágio das licenciandas. De acordo com Silva (2012) a entrevista é um tipo de conversação com um propósito. Ela é um instrumento muito utilizado em pesquisas qualitativas, principalmente as de natureza fenomenológica, como é o caso. Nessa investigação, as entrevistas nos ajudaram a entender visões de professores e licenciandos sobre as dificuldades em trabalhar de modo interdisciplinar no ensino de ciências. Já os relatórios de estágio auxiliaram-nos a realizar a complementação e o confronto com os dados coletados por meio das entrevistas.

As entrevistas com as licenciandas foram semiestruturadas e individuais, realizadas na universidade. As questões propostas buscaram sondar as concepções das mesmas sobre a interdisciplinaridade, inquirir se elas conseguiram desenvolver práticas interdisciplinares na escola, como foi o processo e as dificuldades enfrentadas.

A entrevista realizada com a diretora, a coordenadora, as professoras da escola e o professor formador foi desenvolvida de modo estruturado, na escola, em grupo focal. Essa estratégia permitiu atingir grande parte dos professores da área de ciências, além de fomentar a reflexão e o diálogo entre os participantes. A estruturação dessa entrevista é justificada pela limitação de tempo disponível para que todo o grupo pudesse participar e não atrapalhar as atividades docentes. Esse encontro foi promovido em horário de coordenação pedagógica da área de ciências e matemática da escola. Além da sondagem dos nomes completos dos educadores, data de nascimento, formação profissional, tempo de experiência docente e disciplina(s) que leciona, as questões elencadas nessa entrevista estão dispostas no quadro 2.

Quadro 2. Questões da entrevista estruturada realizada com os educadores

1. Para você o que é interdisciplinaridade?
2. É possível trabalhar de forma interdisciplinar na escola? Como deve ser essa prática?
3. Você participa ou já participou de práticas interdisciplinares na sua escola? Comente.
4. Quais as dificuldades ou limitações ao trabalho interdisciplinar na escola?
5. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) apontam aos professores a possibilidade trabalhar o ensino de forma contextualizada, por meio de temas transversais junto às diversas disciplinas curriculares. O que esses temas representam para você? Trabalha ou já trabalhou com esses temas? Comente.

Fonte: Arquivos da autora.

A quinta pergunta não se relaciona à interdisciplinaridade, mas a temas transversais, que são comumente trabalhados em projetos interdisciplinares nas escolas. As respostas a essa última questão não foram consideradas na presente análise.

Todas as entrevistas foram videogravadas e posteriormente transcritas integralmente. Tanto os dados coletados nas entrevistas, quanto àqueles adquiridos por meio dos relatórios, foram analisados pela análise do conteúdo (BARDIN, 1977).

Segundo Moraes (1999) a análise de conteúdos não é uma simples técnica, mas uma abordagem metodológica que possui procedimentos específicos para processamento de dados científicos. Ela é constituída de cinco etapas, que são: preparação das informações; unitarização; categorização,

descrição e interpretação. Esse processo atende a necessidades de pesquisadores especialmente em pesquisas qualitativas (MORAES, 1999).

Para isso, depois que as transcrições e os relatórios foram digitalmente organizados, esses dados foram lidos diversas vezes, de modo a propiciar o reconhecimento das dificuldades em trabalhar interdisciplinarmente relatadas pelos participantes. Essas dificuldades foram destacadas como unidades de análise, que foram devidamente codificadas, segundo fonte de dado e ideia chave envolvida. Em seguida, pelo confronto entre as unidades de análise, foram selecionadas as categorias de análise, mais abrangentes. As categorias de análise encontradas foram: *problemas do professor, problemas dos estudantes e problemas institucionais*. Para fins didáticos e comparativos, a análise de cada uma das três categorias encontradas será apresentada separadamente e na discussão de cada categoria, inicialmente apontaremos as dificuldades das licenciandas e, depois, as dificuldades dos professores (incluindo diretora, coordenadora, as seis professoras e o professor formador).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Apesar de tanto os educadores quanto as licenciandas terem apresentado dificuldades envolvidas na prática da interdisciplinaridade que são relativas às mesmas categorias de análise, elas demonstraram visões diferentes. Apresentaremos as referidas visões nas três categorias encontradas: problemas do professor, problemas do estudante e problemas institucionais.

### PROBLEMAS DO PROFESSOR

Para as licenciandas, a categoria problemas do professor abrangeu duas dificuldades: a metodologia do professor e a falta de conhecimento docente.

Para L2, um dos problemas encontrados foi a metodologia usada na escola pelos professores de ciências. Segundo a mesma, as aulas dessa disciplina eram ministradas na escola de forma expositiva, que não favorecia a participação dos estudantes. Ela relata que, no decorrer das atividades referentes a discussões sobre sexualidade e sexo, poucos estudantes participaram ativamente e, ainda que ela buscasse a participação dos demais por meio de questionamentos, muitas vezes as respostas deles se limitavam a sim ou não. Para L2, isso é reflexo da falta de estímulo à participação ativa dos alunos nas aulas de ciências.

Ainda de acordo com L2, há inadequação quanto à formação dos professores que lecionam ciências nas turmas em que estagiou. Ela afirma que dos dois professores atuantes em ciências nessas classes, um deles tem Licenciatura em Pedagogia e o outro possui Licenciatura em Letras - Inglês. Também, mesmo que as turmas nas quais estagiou sejam especiais, tendo em vista ser voltadas à aceleração de estudos dos estudantes<sup>2</sup>, não há formação específica a esses professores sobre como ministrar os assuntos, ou até livros didáticos específicos que atendam a esse público.

A participante L3 destaca a importância de conhecer os assuntos envolvidos numa prática interdisciplinar. Segunda a mesma, é preciso estudar muito para desenvolver esse tipo de trabalho. Conforme Santos *et al.* (2012), em projetos interdisciplinares é necessário que cada uma das dis-

<sup>2</sup> As licenciandas L2 e L3 estagiaram em duas turmas de Educação de Jovens e Adultos com caráter de aceleração de estudos. Os jovens matriculados nessas turmas possuíam entre 15 e 17 anos e estavam em situação de disfunção idade série, ou seja, não haviam concluído o Ensino Fundamental. Uma das turmas abarcava estudantes que cursavam o quinto e sexto ano e a outra, abrangia estudantes do sétimo e oitavo ano do Ensino Fundamental.

ciplinas envolvidas esteja forte, que atribua grande valor à prática. Para isso, os docentes que se envolvem na prática interdisciplinar precisam ter domínio de suas disciplinas.

De acordo com os educadores entrevistados, as dificuldades relativas à categoria problema do professor são: Falta de conhecimento sobre a interdisciplinaridade e falta de conhecimentos de outras disciplinas.

A maioria dos educadores acredita que uma das dificuldades do trabalho interdisciplinar é a falta de conhecimento sobre a interdisciplinaridade. Esse aspecto envolve tanto a compreensão do que seja a interdisciplinaridade, quanto a forma de desenvolver esse tipo de prática na escola. Apenas o professor formador e a professora 2 não apontaram essa dificuldade. Também no estudo de Dal Molin *et al.* (2016), a maioria dos professores participantes não conseguiu conceitualizar a interdisciplinaridade com clareza, ou a confundiu com a multidisciplinaridade, ou com a pluridisciplinaridade.

A diretora destaca a dificuldade de compreensão do que seja de fato um trabalho interdisciplinar.

(...) no momento que você vai, isola geografia, história, matemática e português, pronto: você está em quê? Você está no multidisciplinar, você está no interdisciplinar? Porque o inter tem que estar dentro, é uma coisa interligada à outra, então eu acho assim, que falta esse entendimento do que é interdisciplinar” (DIRETORA, ENTREVISTA).

A coordenadora também enfatiza essa questão, pois afirma sentir dificuldades em saber se as práticas que desenvolve junto aos professores são de fato interdisciplinares ou não:

(...) esse ano que a gente discutiu com o professor, e um disse que nunca viu isso no meu colégio, um projeto interdisciplinar, aí eu olhei assim: ela está com amnésia ou que eu fazia não era interdisciplinar? Ou tantos anos assim, aquilo que eu pensava que era, não era? (COORDENADORA, ENTREVISTA).

A professora 3 indica que muitas vezes alguns projetos desenvolvidos na escola, que são denominados interdisciplinares, na verdade não o são. A mesma acredita que ainda há muita resistência quanto à interdisciplinaridade, justamente pelo professor não compreender bem que esse tipo de trabalho ajuda no processo de ensino-aprendizagem. O professor 3 aponta que isso se dá por conta da formação do professor que foi e continua sendo disciplinar, já que as universidades não têm se atentado para a necessidade do conhecimento sobre interdisciplinaridade.

Para Leis (2011), é urgente formar pesquisadores e docentes nas instituições de ensino superior que tenham bagagem teórica e metodológica para trabalhar de modo interdisciplinar. Ele aponta que, num futuro, próximo haverá muitas demandas para o profissional com formação interdisciplinar. Mas, para isso, o ensino superior precisa mudar: “É necessário coragem para transformar simples ações em atividades educativas articuladas, interdisciplinarmente, em um sistema de ensino que considere as múltiplas dimensões presentes no processo educativo” (LUZZI E PHILIPPI JR., 2011, p. 139).

A professora 1 e a professora 5 assumiram não saber o que é a interdisciplinaridade no ensino:

(...) aí fala nas culminâncias de projetos: será que isso é realmente o inter? Eu acho que continua isolado. Eu, como matemática, vou estudar os gráficos e os cálculos. Ela (apontando para outra professora) vai em Geografia estudar o continente. Ela (aponta para outra professora) em História vai estudar colonização, como era que



o negro vivia no continente, para poder puxar a cultura afro, né? Aí, será que isso é mesmo? (PROFESSORA 1, ENTREVISTA).

A professora 1 sente que, apesar de serem identificadas como interdisciplinares, as atividades de muitos projetos desenvolvidos na escola mantêm a fragmentação disciplinar.

Segundo Santomé (1998) “Não devemos esquecer que muitas vezes, para estar na moda ou cumprir a legalidade, muda-se apenas a aparência das propostas; no fundo, porém, continua se fazendo a mesma coisa” (p. 1). É preciso considerar o protagonismo dos professores na elaboração e operacionalização de um currículo. Para a efetivação de práticas interdisciplinares na escola é preciso que os sujeitos envolvidos nesse exercício estejam conscientes desse trabalho, que compreendam a interdisciplinaridade no ensino, e como realizá-la.

De acordo com Pierson e Neves (2001), os cursos de formação inicial de professores são os melhores espaços para trabalhar o ensino numa perspectiva interdisciplinar, já que nas licenciaturas os perfis dos professores são delineados.

A professora 1 também destaca a dificuldade que o professor tem de entender outras áreas, mas afirma que isso é necessário: “Exemplo, eu, professora de Matemática, não tenho tanta segurança em Português, será que eu posso puxar daqui e dizer o significado desse ponto, dessa vírgula, assim, dando como exemplo?” (PROFESSORA 1, ENTREVISTA). Já a professora 6 destaca que não é preciso que o professor domine todos os conteúdos para desenvolver um trabalho interdisciplinar, “(...) é que parece que para fazer interdisciplinaridade você tem que ter algum domínio de outra coisa. Você não é obrigada a dominar tudo, até porque a gente não foi preparado para tudo, a gente foi fragmentado para alguma coisa” (PROFESSORA 6, ENTREVISTA).

Conforme Pierson e Neves (2001), para propiciar o trabalho interdisciplinar é preciso construir uma visão de disponibilidade para o interdisciplinar, ou seja, é preciso que cada especialista envolvido nesse trabalho respeite as visões diferentes da sua, buscando uma perspectiva mais integrada. Para isso, é preciso haver um movimento de negociação de pressupostos, sejam eles pressupostos metodológicos, epistemológicos ou metafísicos (PIERSON E NEVES, 2001).

## PROBLEMAS DOS ESTUDANTES

Para as licenciandas, outras questões também dificultam a interdisciplinaridade na escola, as quais compõem a categoria problemas dos estudantes, que são: a presença de estudantes desinteressados, ou imaturos, e sua falta de competências básicas na leitura e na escrita.

De acordo com a licencianda 2: “(...) você chegar e dizer que o ensino de ciências tem que ser transdisciplinar, tem que ser interdisciplinar é tudo muito bonito, mas quando você chega à sala de aula é que vê que o aluno não sabe escrever.” (L2, ENTREVISTA). Essa participante relatou um dos problemas que enfrentou logo no início da intervenção no estágio, quando aplicou uma atividade escrita utilizada para conhecer as concepções iniciais dos estudantes acerca de sexo e sexualidade:

(...) um aluno só conseguiu escrever com nossa ajuda e outro pediu para que eu escrevesse o que ele me respondia, afirmando que não sabia escrever. Para que este aluno respondesse o teste, foi-lhe dada uma maior atenção: pedíamos para ele soletrar e ouvir os sons das sílabas, para poder escrever passo a passo palavras (L2, RELATÓRIO DE ESTÁGIO).

Conforme o relato de L2, não era esperado que estudantes das séries finais do Ensino Fundamental não soubessem ler. Por isso, não havido sido planejada uma alternativa a essa situação.

A participante L3 também corroborou com o relato de L2 sobre a falta de competência em lectoescrita pelos estudantes “(...) a gente tinha que trabalhar a dificuldades com escrita, leitura, e a gente estava planejando fazer uma produção textual, que não foi possível, e a gente teve que mudar” (L3, ENTREVISTA). Então, assim como os demais professores da turma, as estagiárias optaram por evitar atividades de escrita que requeressem dos alunos o exercício da lectoescrita.

Assim como L2, L3 mencionou o desinteresse de grande parte dos estudantes nas aulas de ciências, pois quando os professores de ciências estavam nas classes, esses alunos não participavam. Segundo L3, durante a oficina pedagógica realizada na universidade, esses mesmos estudantes, mas em grupo menor, se mostraram mais motivados e interessados.

A licencianda L1 também encontrou dificuldades na participação dos estudantes nas atividades propostas, o que ela associou à falta de maturidade de alguns deles.

Também na pesquisa de Augusto *et al.* (2005) a maioria dos professores alunos entrevistados apontou desinteresse, agressividade e indisciplina dos estudantes como obstáculos ao desenvolvimento de atividades interdisciplinares. Essas autoras consideram que esse não é um obstáculo intransponível ao ensino interdisciplinar, pois no caso estudado por elas, os professores acabaram se colocando numa posição de passividade em relação ao problema, em vez de se identificarem como mediadores da situação didática.

Uma das recomendações centrais de Graybill *et al.* (2006), para aumentar as chances de sucesso de pesquisas e de cursos de formação interdisciplinares, é desenvolver, nos estudantes, um senso de apropriação. Os autores sugerem que sejam criadas oportunidades de responsabilização dos alunos nos projetos. Dessa forma, enquanto os estudantes aprendem e se sentem parte do projeto, esse se desenvolve (GRAYBILL *et al.*, 2006).

Já os professores que participaram da nossa investigação, não apontaram qualquer dificuldade em trabalhar a interdisciplinaridade no ensino que estivesse atrelada à categoria problema dos estudantes. Ou seja, esses professores acreditam que os problemas do exercício interdisciplinar estão relacionados a eles mesmos ou à instituição.

## **PROBLEMAS INSTITUCIONAIS**

Para as licenciandas, a categoria problemas institucionais abrangeu as seguintes dificuldades: a insuficiência estrutural e/ou de recursos da escola, a má organização do tempo escolar e a falta de previsão da interdisciplinaridade no planejamento institucional.

De acordo com L2, o ambiente escolar é monótono e possui estrutura física deficiente, não dispondo de ambientes diversificados para serem explorados pelos estudantes.

Para L3, uma dificuldade que chamou sua atenção foi a desorganização dos horários de entrada e saída dos alunos na escola, o que dificultou a operacionalização das atividades que propôs realizar:

Lá na escola eu acho que eles se sentiam, eles estavam mais dispersos, né? Eu não sei se é por que eles viam os alunos saindo. Assim, o horário lá de sair, eles não cumprem bem, já entram tarde e saem muito cedo. Eles (os alunos) acabam ficando

muito dispersos. Aqui não (na universidade)! Aqui, eles viram que é uma coisa diferente, o pessoal leva a sério, tende a levar tudo a sério<sup>3</sup> (L3, ENTREVISTA).

De acordo com L3, também houve problemas relativos aos recursos didáticos, pois aqueles que estavam disponíveis na escola foram encontrados quebrados. Isso levou à necessidade constante do replanejamento de atividades programadas.

Já L1 apontou que não havia previsão no Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola para práticas interdisciplinares. Ela também percebeu, por meio das falas dos alunos, que isso não tem sido feito na escola em que estagiou. L1 mencionou que sua pouca familiaridade com os discentes atrapalhou um pouco no desenvolvimento das atividades do estágio.

Ainda na categoria de problemas institucionais, as dificuldades apontadas pelos professores envolvem: dificuldade em reunir os professores para planejar projetos interdisciplinares, falta de tempo, insuficiência estrutural e/ou de recursos, interferência de órgãos superiores de educação na realização de projetos escolares e má remuneração docente.

Depois de falta de formação interdisciplinar, a dificuldade de se reunir foi o segundo problema mais apontado pelos professores. A coordenadora pedagógica e mais três professores destacaram essa questão. Conforme a Professora 2, a falta de comunicação entre os professores trouxe impedimentos quanto a sua participação num projeto interdisciplinar que foi realizado na escola:

(..) na falta justamente de contato com as outras disciplinas, como no caso do ano passado do projeto da copa do mundo, eu mesma não fiquei sabendo com relação às outras disciplinas, o que elas estavam trabalhando. No caso da História, eu não sabia o que eles estavam buscando do tema da copa do mundo. Faltou comunicação das outras disciplinas, eu mesma não sabia, a gente não tomou conhecimento. A gente só tomou conhecimento das de Ciências e Matemática porque as outras só tomamos conhecimento quando estava no simulado (PROFESSORA 2, ENTREVISTA).

A professora 3 também apontou o quanto a dificuldade em reunir os docentes influenciou negativamente no Projeto copa do mundo:

Para acontecer a interdisciplinaridade você tem que está envolvendo todos. (...) Essa ideia da copa foi ideia que a gente teve, que o pessoal da matemática lançou, mas o que eu visualizava para esse trabalho é que, por exemplo, tem assuntos de Geografia que eu tenho certa dificuldade, mas a Matemática está lá dentro da Geografia. Sentava com o professor de Geografia. Tentei fazer isso, (...) mas não houve essa interligação, não tem, acho que precisa de um momento dos professores, de todo mundo sentar. (PROFESSORA 3, ENTREVISTA).

Na investigação de Augusto e Caldeira (2007), a falta de integração entre os professores foi considerada como um obstáculo que foi apontado pela maioria dos professores-alunos entrevistados. Essa falta de integração se refere às dificuldades em trabalhar em grupo e à falta de comprometimento de muitos colegas (AUGUSTO; CALDEIRA, 2007).

O Professor formador mencionou que no ensino superior geralmente não existe um trabalho integrador, pois isso envolve a disposição de colegas que muitas vezes não acontece. O que resta

<sup>3</sup> Grifos nossos.

então, segundo ele, é um trabalho individual, em que, no seu cotidiano, tenta integrar conhecimentos de outras disciplinas em suas aulas:

O que vejo, que nos resta como professores, sobre a parte interdisciplinar, é o que eu consigo ver, o que consigo de ser feito, pelo menos, até a minha realidade, sem recurso extra. Que é a conexão de áreas afins às minhas. Então, por exemplo, tenho aula de Química, estou instigando núcleo atômico. Eu falo sobre física, fissão nuclear no sol. Falo que a luz do sol alimenta as plantas, que afinal de contas as plantas conseguem fazer fotossínteses, que geram substâncias químicas. E essa energia foi dos núcleos que sofrem fissão lá no sol, eles acabam transformando energia química que entra na cadeia alimentar e nos alimenta. Então, assim eu fiz conexões, usei um tema transversal que é energia e fiz conexão entre Física, Química e Biologia, dentro de minha aula de química (PROFESSOR FORMADOR, ENTREVISTA).

A literatura aponta controvérsias acerca da necessidade de participação de mais de um professor para realizar o empreendimento interdisciplinar na escola. Para Augusto *et al.* (2004) “Embora as atividades colaborativas, isto é, que envolvam dois ou mais professores, sejam ideais, um trabalho interdisciplinar também pode ser implementado por um único professor disposto a integrar conteúdos de outras disciplinas com os de sua área” (p. 285). Já Santos *et al.* (2012) apontam que num projeto interdisciplinar é importante que haja a participação de outros professores, de modo a favorecer interação entre as disciplinas. Para esses autores o trabalho coletivo é mais promissor que o solitário, nesses casos (SANTOS *et al.*, 2012).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais+ (PCN+) apontam que, dentro da nova visão do Ensino Médio estruturado por áreas do conhecimento, o trabalho interdisciplinar não deve ser realizado de modo solitário, já que as escolhas pedagógicas feitas numa disciplina acabam sendo refletidas em outras. Mas, esse trabalho precisa ser feito coletivamente, de modo articulado entre as disciplinas (BRASIL, 2002). Também, conforme Graybill *et al.* (2006): “*Collaboration among researchers in multiple disciplines is the essence of interdisciplinarity. (...) Doing this effectively requires time to develop a common language, resolve epistemological differences, and define research expectations*” (p. 758). Assim, tanto no âmbito da pesquisa, quanto do ensino, a colaboração entre especialistas favorece o trabalho interdisciplinar.

A terceira dificuldade mais apontada pelos professores é a falta de tempo para planejar e operacionalizar as atividades interdisciplinares na escola. É interessante destacar que somente as professoras 4 e 6, além do professor formador, indicaram essa questão. A professora 6 explica que o tempo em classe é pequeno para desenvolver esse tipo de trabalho, pois as turmas das séries finais do Ensino Fundamental têm apenas três aulas de ciências por semana.

O professor formador afirma que a interdisciplinaridade perpassa por alguns gargalos da educação. Um desses gargalos, para ele, é a carga horária excessiva em sala de aula do professor da Educação Básica, o que o torna pressionado e indisponível para ser mais produtivo e desenvolver um trabalho com melhor qualidade. Em concordância com o professor formador, a professora 4 menciona que, às vezes, se desencanta com a educação, pelas dificuldades que encontra na docência. Ela aponta que o professor é cobrado em demasia e que seu esforço em buscar melhorias na educação não é reconhecido.

Para Stamberg (2016), atualmente, essa carga horária excessiva de trabalho acaba comprometendo a qualidade da educação, inclusive no que tange às práticas interdisciplinares. De fato, para

4 Tradução sugerida: “Colaboração entre pesquisadores em múltiplas disciplinas é a essência da interdisciplinaridade. (...) Fazer isso efetivamente requer tempo para desenvolver uma linguagem comum, resolver diferenças epistemológicas, e definir expectativas de pesquisa”.

essa autora, a maneira como é organizada a carga horária de trabalho dos professores, não favorece o diálogo entre especialistas (STAMBERG, 2016). Entretanto, para Klein (2013), muitas vezes se afirma que houve um ensino interdisciplinar, com a colaboração de diversos profissionais quando, na verdade, apenas se planeja coletivamente, mas não se programa o ensino dessa maneira.

Apesar de a insuficiência estrutural ou de recursos na escola ter sido um problema indicado por duas licenciadas, esse não foi um aspecto consensualizado entre os docentes. Dentre os educadores participantes, essa dificuldade foi apontada apenas pela professora 6 e pelo professor formador. A professora 6 enfatiza a falta de um laboratório de ciências no qual pudesse trabalhar atividades práticas com os alunos. Na mesma linha, o professor formador indica que dificuldades administrativas e falta de recursos pedagógicos adequados são problemas relacionados ao desenvolvimento de atividades interdisciplinares na escola.

Na pesquisa de Augusto e Caldeira (2007), a falta de espaço físico e de materiais adequados foram problemas apontados por mais da metade dos professores alunos entrevistados. Os autores consideram que esse fato não impede a prática interdisciplinar, e mencionam que os professores precisam aprender a utilizar os recursos existentes.

Outras dificuldades também foram indicadas pelos professores. A coordenadora pedagógica indicou que a interferência de órgãos superiores no desenvolvimento de projetos da escola, acaba dificultando a implantação de projetos interdisciplinares pelo corpo escolar. Ela menciona que a Secretaria Estadual de Educação da Bahia exige que a escola desenvolva diversos projetos, sendo muitos deles quase que ao mesmo tempo, o que atrapalha a consecução do ensino de qualidade.

O 2014 foi o ano do projeto. É tanto que, na jornada pedagógica desse ano, nós nos reunimos, para que, pelo menos, nesse ano fiquem somente dois projetos dos cinco. Nós estamos somente com dois, e vamos fazer bem-feito esses dois, (...) porque é obrigação. A gente não pode dizer “não quero”, então vamos fazer com qualidade. A jornada pedagógica desse ano, a gente reduziu de cinco para dois (COORDENADORA, ENTREVISTA).

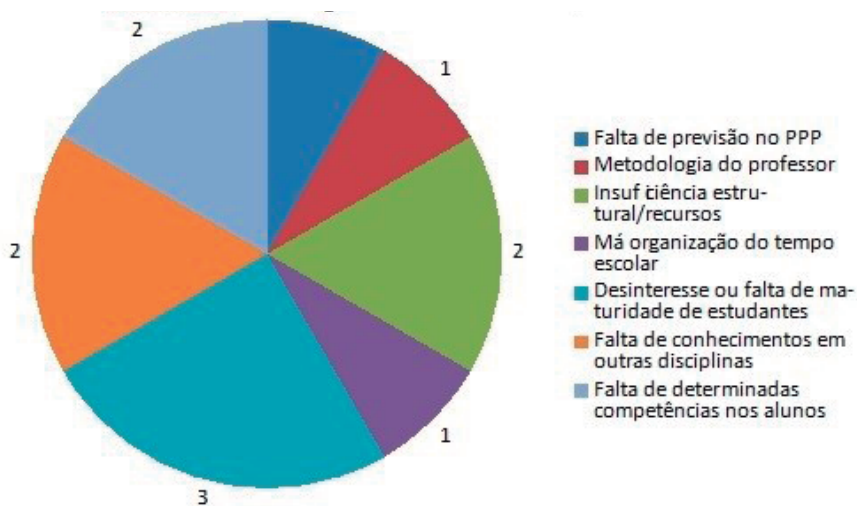
Assim como L1 menciona em sua entrevista individual, a professora 3 também destaca que o trabalho interdisciplinar precisa estar previsto no planejamento escolar, em nível de PPP. De acordo com Luzzi e Philippi Jr. (2011): “(...) a construção do conhecimento está entrelaçada tanto na dimensão pessoal como institucional” (p. 130). Assim, o exercício da interdisciplinaridade depende do conjunto de práticas assumidas pelo contexto social no qual se insere. Logo, a mudança em prol da interdisciplinaridade não se dá somente no âmbito das decisões particulares dos professores, mas abrange todo o sistema educativo.

A última dificuldade indicada foi apontada pelo professor formador, e se refere à má remuneração dos docentes. Ele discute que a má remuneração docente faz com que os cursos de licenciatura não sejam atrativos, o que gera a desvalorização da profissão e, conseqüentemente, a baixa estima do professor. Para o professor formador essa desvalorização da profissão leva ao descrédito dos professores junto aos estudantes. Isso tudo desmotiva o profissional a desenvolver um trabalho diferenciado, tal como o interdisciplinar. Stamberg (2016) aponta que, historicamente, a má remuneração, a falta de reconhecimento e as más condições de trabalho têm dificultado práticas docentes e têm sido pauta de inúmeras discussões entre pesquisadores.

Os gráficos 1 e 2 a seguir indicam, respectivamente, as visões de licenciadas (n=3) e educadores (n=9) acerca das dificuldades da interdisciplinaridade no ensino de ciências. Os números dispostos em cada um desses gráficos informam quantos participantes apresentaram cada uma das visões destacadas.

O gráfico 1 indica a sistematização das visões das referidas licenciandas sobre as dificuldades em desenvolver práticas interdisciplinares no ensino de ciências. De acordo com esse gráfico, todas as licenciandas atribuem à falta de interesse, ou à imaturidade dos estudantes, uma dificuldade em desenvolver a interdisciplinaridade na escola. Também, a falta de determinadas competências nos alunos, a falta de conhecimento dos professores em outras disciplinas e a carência de estrutura ou de recursos são dificuldades apontadas por duas das licenciandas.

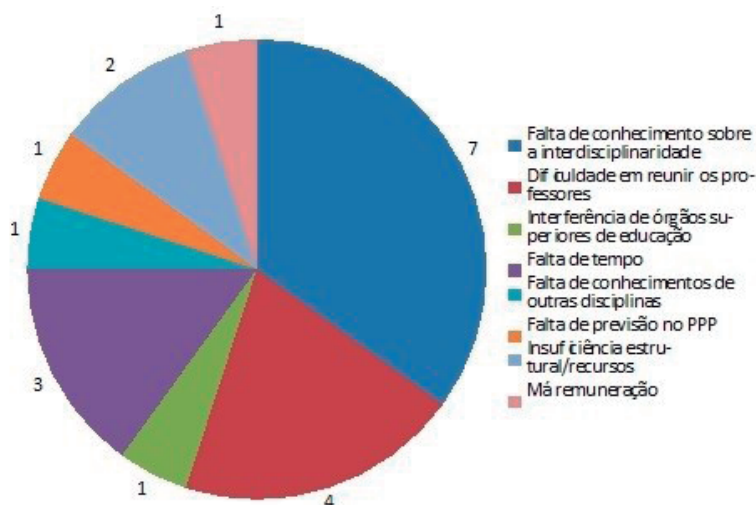
**Gráfico 1** - Visões de licenciandas sobre as dificuldades da interdisciplinaridade no ensino de ciências.



Fonte: Arquivos da autora.

O gráfico 2 sistematiza as visões dos professores entrevistados, incluindo a diretora e a coordenadora pedagógica acerca das dificuldades em trabalhar a interdisciplinaridade no ensino de ciências.

**Gráfico 2** - Visões de educadores sobre as dificuldades da interdisciplinaridade no ensino de ciências.



Fonte: Arquivos da autora.

De acordo com o gráfico 2, a maioria dos professores apontam a falta de conhecimentos sobre a interdisciplinaridade como dificuldade do exercício da interdisciplinaridade, caracterizada como um problema do professor. As duas dificuldades mais assinaladas pelos professores são problemas institucionais, a dificuldade em reunir os docentes e a falta de tempo para planejar ou desenvolver a interdisciplinaridade na escola. Como já indicado, nenhuma dessas dificuldades se refere à categoria problema dos estudantes.

## CONSIDERAÇÕES

Apesar de reconhecerem a importância de trabalhar de modo interdisciplinar na escola, professores e estudantes de licenciatura apresentam diversas dificuldades a essa prática. Nessa pesquisa, a maioria dos educadores entrevistados apontou a falta de formação interdisciplinar como uma das dificuldades. A segunda dificuldade mais mencionada por esses participantes foi os problemas em reunir os docentes para planejar e desenvolver o trabalho interdisciplinar, seguido da dificuldade relativa à falta de tempo dos docentes para isso. Outras dificuldades mencionadas foram: falta de conhecimento de outras disciplinas, má remuneração, interferência de outros órgãos da educação nos projetos escolares, falta de previsão no PPP e dificuldade estrutural e/ou de recursos didáticos.

Enquanto que os educadores mencionaram dificuldades à prática interdisciplinar relativas a sua formação ou a problemas institucionais, os estudantes de licenciatura participantes citaram problemas em três âmbitos: problemas do professor, problemas dos estudantes e problemas institucionais. Todos os licenciandos mencionaram como dificuldade ao exercício da interdisciplinaridade o desinteresse, ou falta de maturidade dos estudantes. Outras dificuldades mais apresentadas pelos licenciandos foram: a falta de competências nos estudantes, sua falta de conhecimentos em outras disciplinas e problemas com a estrutura escolar e/ou com recursos didáticos. Outros problemas relatados foram: falta de previsão da interdisciplinaridade no PPP, má organização do tempo escolar e a metodologia do professor.

É interessante observar que enquanto os professores em exercício apontam sua própria formação como a dificuldade mais relatada, os futuros professores indicam o desinteresse dos alunos. Isso nos leva a refletir se de fato o principal problema dos licenciandos não seria sua inabilidade de motivar seus alunos. Também nos leva a refletir sobre a capacidade de reconhecimento dos professores de sua falta de habilidade em lidar com a interdisciplinaridade. As duas questões nos remetem a um ponto crucial: o preparo dos mestres. Esse preparo precisa ser iniciado durante a formação inicial, mas deve prosseguir durante todo o percurso profissional, já que o professor nunca está formado por completo. Isso nos leva à necessidade de transformação da universidade para lidar com os desafios da interdisciplinaridade, tanto no que trata da sua relação com a escola, aos quanto a seus próprios problemas internos.

## REFERÊNCIAS

ALVARENGA, A. T. de; *et al.* Histórico, fundamentos filosóficos e teórico-metodológicos da interdisciplinaridade. In: PHILIPPI JR, A.; SILVA NETO, A. J. (ed.). **Interdisciplinaridade em ciência, tecnologia & inovação**. Baruaeri, SP: Manole, 2011.

AUGUSTO, T. G. da S. *et al.* Interdisciplinaridade: concepções de professores da área ciências da natureza em formação em serviço. **Ciênc. educ. (Bauru)**, 2004, v. 10, n. 2, p. 277-289.

AUGUSTO, T. G. S.; CALDEIRA, A. M. A. Interdisciplinaridade no ensino de ciências da natureza: Dificuldades de professores de educação básica, da rede pública brasileira, para implantação dessas práticas. **Enseñanza de las ciencias**, número extra. VII, 2005.

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. **Investigação em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 12, n. 1, p. 139-154, 2007.

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

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. Disponível em: <https://bit.ly/2uvf40a>. Acesso em: mai. 2017.

DAL MOLIN, V. T. S.; ILHA, P. V.; LIMA, A. P. S.; CARLAN, C. B.; SOARES, F. A. A. Práticas Interdisciplinares no Ensino Médio Integrado: concepções dos docentes das áreas técnicas e básicas. **Acta Scientiae (ULBRA)**, 2016.

FAZENDA, I. C. A. A aquisição de uma formação interdisciplinar de professores. In: \_\_\_\_\_. (org.). **Didática e interdisciplinaridade**. Campinas, SP: Papirus, 2012.

GRAYBILL, J. K., DOOLING, S., SHANDAS, V., WITHEY, J., GREVE, A., & SIMON, G. L. (2006). A rough guide to interdisciplinarity: graduate student perspectives. **Bioscience**, v. 56, n. 9. <https://bit.ly/2MkqiOc>.

HARTMANN, A. M.; ZIMERMANN, E. O trabalho interdisciplinar no Ensino Médio: A reaproximação das “Duas Culturas”. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, V. 7, n. 2, 2007.

KLEIN, J. T. Ensino interdisciplinar: didática e teoria. In: FAZENDA, Ivani (org.). **Didática e interdisciplinaridade**. Campinas, SP: Papirus, 2013.

LEIS, H. R. Sobre o conceito de interdisciplinaridade. **Cadernos pesquisa interdisciplinar em ciências humanas**. Florianópolis, 07 jul., p. 3-22, 2007.

LUZZI, D. A.; PHILIPPI JR, A. Interdisciplinaridade, pedagogia e didática da complexidade na formação superior. In: PHILIPPI JR, A.; SILVA NETO, A. J. (ed.). **Interdisciplinaridade em ciência, tecnologia & inovação**. Baruaeri, SP: Manole, 2011.

MORAES, Roque. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

OLIVEIRA, E. B. de; MANSO, M. H. S.; SANTOS, F. N. dos; SAMPAIO, B. S. Os desafios da interdisciplinaridade no currículo da área da ciências da natureza de uma escola estadual. **Revista Interdisciplinaridade**, n. 8, abril, 2016.

PIERSON, A. H.C.; NEVES, M. R. Interdisciplinaridade na formação de professores de ciências: conhecendo obstáculos. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 1, n. 2, p. 120-131, 2001.

RAYNAUT, C.; ZANONI, M. Reflexões sobre princípios de uma prática interdisciplinar na pesquisa e no ensino superior. In: PHILIPPI JR, A.; SILVA NETO, A. J. (ed.). **Interdisciplinaridade em ciência, tecnologia & inovação**. Baruaeri, SP: Manole, 2011.



SANTOMÉ, J. **Globalização e Interdisciplinaridade**: o currículo integrado. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

SANTOS, J. A. dos; C. J., L. P. ; BEJARANO, N. R. R. Concepções de Interdisciplinaridade - Uma análise dos trabalhos publicados pela revista Química Nova na Escola. In: XVI Encontro Nacional de Ensino de Química, 2012, Salvador. **Anais do XVI ENEQ**. Salvador: EDUFBA, 2012. v. 01. p. 180-195.

SILVA, A. C. da. Entrevista. In: ELLIOT, L. G. (org.). **Instrumentos de avaliação e pesquisa**: caminhos para construção e validação. Wak Editora: Rio de Janeiro, 2012.

SPELT, E.J. H. BIEMANS, H. J. A. TOBI, H. LUNING, P. A. MULDER, M. Teaching and Learning in Interdisciplinary Higher Education: A Systematic Review. **Educ. Psychol. Rev.**, v. 21, nov., 2009.

SPELT, E. J. H., BIEMANS, H. J. A., LUNING, P. A., TOBI, H., & MULDER, M. Interdisciplinary thinking in agricultural and life sciences higher education. **Comm. Appl. Biol. Sci**, Ghent University, v. 75, n. 1, 2010.

STAMBERG, C. da S. A interdisciplinaridade e o ensino de ciências na prática de professores do ensino fundamental. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.11, n. 3, 2016.

TRINDADE, I. L. **Interdisciplinaridade e contextualização no novo ensino médio**: conhecendo obstáculos e desafios no discurso dos professores de ciências. 2004. Dissertação. 139p. Universidade Federal do Pará. Programa de Pós-graduação em Educação e Ciências e Matemáticas.

---

**RECEBIDO EM:** 25 jan. 2019

**CONCLUÍDO EM:** 02 fev. 2019

