



Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Centro de Educação e Humanidades

Faculdade de Formação de Professores

Vagner Luiz Batista

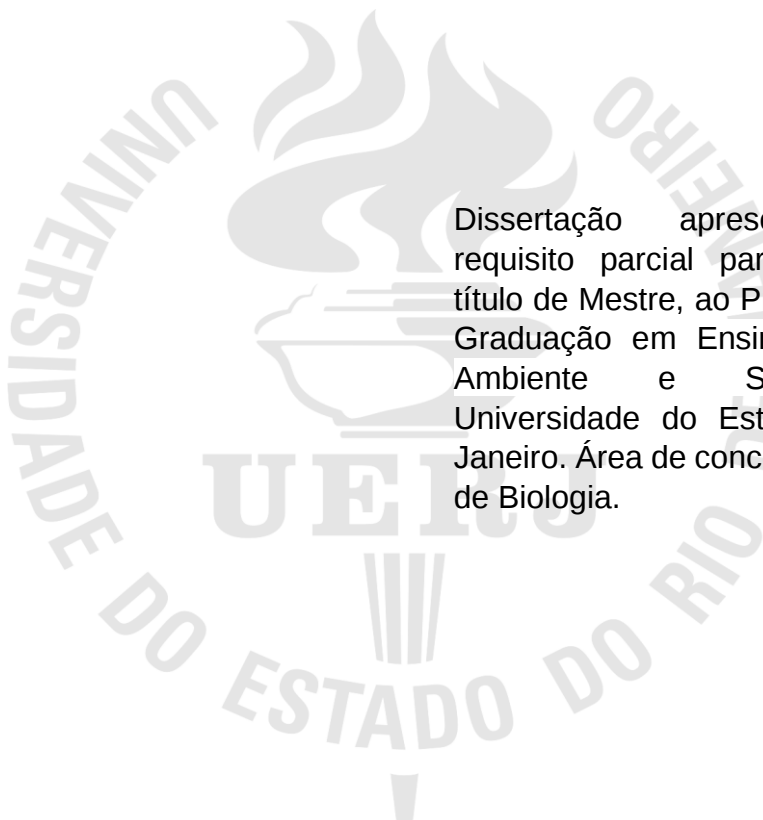
**Estímulos e limitações para a utilização de aulas práticas
por professores da área de Ciências Biológicas**

São Gonçalo

2020

Vagner Luiz Batista

**Estímulos e limitações para a utilização de aulas práticas por professores
da área de Ciências Biológicas**



Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Ensino de Biologia.

Orientador: Prof. Dr. Wagner Gonçalves Bastos

São Gonçalo
2020

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ / REDE SIRIUS / BIBLIOTECA CEH/A

B333
TESE

Batista, Vagner Luiz.
Estímulos e limitações para a utilização de aulas
práticas por professores da área de Ciências Biológicas /
Vagner Luiz Batista. – 2020.
88f.

Orientador: Prof. Dr. Wagner Gonçalves Bastos.
Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências,
Ambiente e Sociedade) – Universidade do Estado do
Rio de Janeiro, Faculdade de Formação de Professores.

1. Ciência – Estudo e ensino – Teses. 2. Biologia -
Estudo e ensino – Teses. 3. Capacitação de empregados
– Teses. I. Bastos, Wagner Gonçalves. II. Universidade
do Estado do Rio de Janeiro. Faculdade de Formação de
Professores. III. Título.

CRB-7 / 6150

CDU 372.85

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, desde que citada a fonte.

Assinatura

Data

Vagner Luiz Batista

**Estímulos e limitações para a utilização de aulas práticas por professores da
área de Ciências Biológicas**

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Ensino de Biologia.

Aprovado em 21 de julho de 2020.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Wagner Gonçalves Bastos (Orientador)
Faculdade de Formação de Professores – UERJ

Prof^a. Dra. Flavia Venancio Silva
Faculdade de Formação de Professores – UERJ

Prof. Dr. José Artur Barroso Fernandes
Universidade Federal Fluminense

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho a minha família e aos jovens que motivam as minhas aulas.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo amparo inexplicável nos momentos de desespero e descrédito pessoal.

À família, pelo carinho reconfortante, suporte e acolhida para qualquer situação.

Ao João Maurício, por oportunizar o início da minha carreira profissional, compartilhar experiências e oferecer bons conselhos.

À professora Regina, pela confiança no meu potencial, apoio na busca da minha qualificação acadêmica e todo carinho aplicado na sua vida profissional.

Ao orientador Wagner, pelo suporte, atenção, respeito, incentivo, trocas de experiências e credibilidade oferecida durante toda a pesquisa.

À equipe técnico-pedagógica do mestrado, pela referência de qualidade, respeito e profissionalismo com todos os mestrandos.

RESUMO

BATISTA, Vagner Luiz. *Estímulos e limitações para a utilização de aulas práticas por professores da área de Ciências Biológicas*. 2020. 88f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade) - Faculdade de Formação de Professores, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, São Gonçalo, 2019.

As disciplinas Ciências e Biologia que são pautadas na observação e experimentação, podem contar com as atividades práticas, dentre outros recursos pedagógicos, para otimizar o processo ensino-aprendizagem, sem depender unicamente da explanação teórica. Diante disso, essa pesquisa foi realizada com professores da área de Ciências Biológicas atuantes e objetivou identificar os fatores limitantes, assim como os estimulantes, para a elaboração de aulas práticas experimentais no ensino regular. As justificativas tradicionais para não realizar aulas práticas experimentais (como falta de tempo, recursos, apoio e infraestrutura), embora sejam plausíveis de acordo com determinados contextos institucionais, não foram prioridades para a pesquisa. Os critérios considerados nos questionários e entrevistas reflexivas foram: conceitos e importância das práticas experimentais; contribuições da formação inicial para a experimentação; contribuições de projetos extracurriculares; contribuições das experiências profissionais e sugestões para formação continuada, ressaltando-se a importância da reflexão docente sobre as contribuições da experimentação didática para o ensino. Os critérios de análise permitiram distinguir dois grupos de interesse: professores com limitações e outros com estímulos para sobrepujar as adversidades contextuais. A pesquisa também permitiu corroborar a hipótese de que fatores ligados à formação inicial e continuada propiciam a limitação ou estímulo para o desenvolvimento de práticas experimentais.

Palavras-chave: Capacitação profissional. Práticas experimentais. Ensino de Ciências e Biologia.

ABSTRACT

BATISTA, Vagner Luiz. *Stimulus and limitations for the use of practical classes by Biological Sciences teachers*. 2020. 88f. Projeto de qualificação (Mestrado em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade) - Faculdade de Formação de Professores, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, São Gonçalo, 2019.

The disciplines Science and Biology, which are based on observation and experimentation, can rely on practical activities, among other pedagogical resources, to optimize the teaching-learning process, without relying solely on theoretical explanation. In view of this, this research was carried out with professors in the field of Biological Sciences active and aimed to identify the limiting factors, as well as the stimulants, for the elaboration of experimental practical classes in regular education. Traditional justifications for not taking practical experimental classes (such as lack of time, resources, support and infrastructure), although plausible according to certain institutional contexts, were not priorities for the research. The criteria considered in the questionnaires and reflective interviews were: concepts and importance of experimental practices; contributions from initial training to experimentation; contributions from extracurricular projects; contributions from professional experiences and suggestions for continuing education, emphasizing the importance of teaching reflection on the contributions of didactic experimentation to teaching. The analysis criteria allowed to distinguish two interest groups: teachers with limitations and others with incentives to overcome contextual adversities. The research also supported the hypothesis that factors linked to initial and continuing education provide a limitation or stimulus for the development of experimental practices.

Keywords: Professional training. Experimental practices. Science teaching and biology.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	Fases da análise de conteúdo	34
Gráfico 1 -	Quantidade de docentes participantes pertencentes ao sexo masculino e ao sexo feminino	38
Gráfico 2 -	Tempo de magistério dos professores e professoras que responderam o questionário	38
Gráfico 3 -	Formação profissional e docente dos participantes da pesquisa	39
Gráfico 4 -	Área de pesquisa dos docentes	40
Gráfico 5 -	Definições de práticas experimentais dos participantes da pesquisa	41
Gráfico 6 -	Visão dos docentes sobre as contribuições das aulas experimentais na construção do conhecimento dos estudantes	42
Gráfico 7 -	Utilização de práticas experimentais pelos docentes de Ciências e Biologia	44
Gráfico 8 -	Categorias de experimentação utilizadas na prática pedagógica dos docentes pesquisados	45
Gráfico 9 -	Fontes utilizadas pelos docentes da pesquisa para a elaboração de aulas experimentais	46
Gráfico 10 -	Docentes preparados para elaborar aulas com experimentos interdisciplinares	48
Gráfico 11 -	Mudanças nas práticas experimentais dos docentes durante a carreira profissional	48
Gráfico 12 -	Contribuições da formação inicial e continuada dos docentes para a realização de experimentação didática na escola	50
Gráfico 13 -	Disciplinas na graduação dos docentes que contribuíram para elaborar práticas experimentais	52
Gráfico 14 -	Explicações dos docentes para a falta de aproveitamento dos recursos da graduação para elaboração de práticas experimentais	53

Gráfico 15 -	Contribuições de atividades extracurriculares para a capacitação na realização de experimentação didática	55
Gráfico 16 -	Professores que acreditam que atividades extracurriculares por iniciativa própria podem auxiliaram na capacitação para experimentação didática	55
Gráfico 17 -	Opiniões sobre as contribuições de experiências de atividades extracurriculares próprias no aproveitamento dos recursos da graduação para experimentação didática	57
Gráfico 18 -	Contribuições das experiências profissionais na capacitação dos docentes na elaboração de práticas experimentais	59
Gráfico 19 -	Docentes que se interessam por pesquisar cursos de especialização para elaboração de aulas práticas experimentais	60

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
1 REVISÃO DA LITERATURA	11
1.1 Importância pedagógica da experimentação	11
1.2 Experimentação científica e experimentação didática	13
1.3 Categorias experimentais e abordagem histórica	15
1.4 Formação inicial voltada para experimentação	22
1.5 Contribuições de atividades extracurriculares para experimentação	26
1.6 Contribuições da experiência profissional para experimentação	28
2 JUSTIFICATIVA	30
3 OBJETIVOS	31
3.1 Objetivo Geral	31
3.2 Objetivos Específicos	31
4 METODOLOGIA	32
4.1 Análise dos dados	34
5 RESULTADOS	37
5.1 Resultados do questionário	37
5.2 Resultados das entrevistas reflexivas	60
6 DISCUSSÃO	63
CONSIDERAÇÕES FINAIS	71
REFERÊNCIAS	73
ANEXO – Termo de consentimento livre e esclarecido	78
APÊNDICE A – Questionário sobre experimentação didática	79
APÊNDICE B – Quadro com respostas dos questionários para análise ..	82
APÊNDICE C – Questões dos questionários esclarecidas nas entrevistas	87

INTRODUÇÃO

Sou licenciado em Ciências Biológicas pela Faculdade de Formação de Professores da Universidade do Estado do Rio de Janeiro – e atuo como professor do ensino regular, tanto no ensino fundamental II como no ensino médio, na rede privada, desde a conclusão da graduação em 2008.

A minha motivação para ingressar no mestrado e desenvolver a presente pesquisa surgiu a partir das observações vivenciadas por mim no ambiente de trabalho. Percebi que os colegas de trabalho tinham dificuldades para elaborar aulas práticas, as quais eram atribuídas principalmente às deficiências na formação profissional. Percebi que este fato poderia ser contemplado como uma temática passível de ser desenvolvida na linha de pesquisa: formação docente e ensino de biologia.

As contribuições oferecidas pela graduação não foram suficientes para eu me sentir capacitado para elaborar práticas experimentais, porém na metade do curso, eu tive a oportunidade de ingressar em um estágio em laboratório didático escolar, no qual pude conviver com a rotina de aulas práticas de disciplinas como Física, Química, Matemática e Ciências Biológicas. Essa experiência contribuiu muito com minha qualificação profissional, pois pude selecionar, organizar, planejar e executar atividades práticas experimentais.

Depois que passei de estagiário a professor pude perceber que alguns colegas enfrentavam muitas dificuldades na elaboração de práticas experimentais, mesmo contando com todo suporte técnico para tal. Portanto, apesar de reconhecer sua relevância, não gostaria de destacar as justificativas costumeiramente dadas pelos professores para não utilizarem práticas experimentais em suas aulas como: falta de tempo, falta de estrutura, excesso de conteúdo, política da instituição, entre outras; mas sim as deficiências e limitações do profissional.

1 REVISÃO DA LITERATURA

1.1 Importância pedagógica da experimentação

Historicamente as disciplinas escolares sempre procuraram desenvolver seus conteúdos de forma voltada para emancipação social. Os conhecimentos produzidos, tendo como referência as Ciências Biológicas, vem sendo apropriados, utilizando dentre outros recursos pedagógicos, as práticas experimentais.

É difícil pensar um ensino de ciências sem experimentação. Porém, o ensino atual tem mostrado ser essencialmente livresco, o que pode ser percebido tanto na prática em sala de aula como na formação do professor durante o ensino universitário e mesmo nos cursos de especialização e/ou formação continuada (OLIVEIRA; NASCIMENTO; BIANCONI, 2005, p.46).

No entanto, “as aulas de laboratório têm um lugar insubstituível no ensino da Biologia, pois desempenham funções únicas: permitem que os alunos tenham contato direto com os fenômenos, manipulando os materiais e equipamentos e observando organismos” (KRASILCHIK, 2005, p.86). Para Moraes e Borges (1998, p.30), um experimento pode ser concebido como um teste realizado para demonstrar uma verdade conhecida, para examinar a validade de uma hipótese ou determinar a eficácia de algo não testado anteriormente.

A visão dos docentes quanto à importância e aproveitamento da experimentação, pode determinar a sua aplicabilidade, e dependendo do conteúdo, da apropriação de competências para elaboração, diferentes categorias podem ser exploradas. E todas com igual valor de funcionalidade no processo de ensino-aprendizagem.

Segundo Hodson (1988, p.2), trabalho prático é um termo abrangente que engloba o trabalho de laboratório, sendo este utilizado para designar a demonstração de um fenômeno, coletar dados, desenvolver habilidades de observação ou manusear equipamentos.

De acordo com Carmo e Schimin (2013, p.6), as aulas práticas/experimentais são dificultadas pelo elevado número de alunos por turma, falta de estrutura e materiais adequados e até a deficiente formação do professor, porém tudo isso não

pode levar a um barateamento do ensino. Portanto, deve-se incentivar o professor a buscar soluções a estes problemas. Pode-se usar qualquer espaço físico da escola e materiais recicláveis, desde que, obviamente, sejam tomadas medidas de segurança básicas e muito bom senso. Aqui estará em xeque, também, o poder do educador de se utilizar dos meios disponíveis, ainda que precários, tornando-os suficientes ao experimento e garantindo com isso, novo aprendizado aos educandos, pois é com esta realidade que a maioria deles irá lidar na vida profissional. O grande desafio do educador é tornar o ensino de Biologia prazeroso e instigante, sendo capaz de desenvolver no aluno o Saber Científico¹.

Segundo Krasilchik (1987, p.13), desde a década de 1930, as propostas de reformas educacionais no Ensino de Ciências visam mudanças na forma do processo de ensino-aprendizagem como, por exemplo, a substituição dos métodos expositivos pelos chamados métodos ativos, dentre os quais se sobrepõe o laboratório.

O laboratório pode ser definido como uma dependência adaptada para o trabalho prático, devendo ter condições especiais relativas ao trabalho experimental (KRASILCHIK, 1987, p.49).

A escola interage com diferentes formas de saberes, como acadêmicos ou científicos, disciplinares e curriculares; que se harmonizam na cultura escolar, porém a forma como se torna possível a apropriação dos conhecimentos científicos e a sua utilização prática na realidade social, fundamentalmente dá sentido à existência dessa instituição.

Para Hodson (1988, p.15), aprender sobre a ciência refere-se às concepções filosóficas incorporadas pelos professores sobre os experimentos científicos, as quais determinam como esses experimentos serão encaminhados no ensino de ciências; o aprender ciência está relacionado a dar sentido ao mundo físico, sendo que os alunos possuem conhecimentos que devem ser explorados, para que não se contraponham ao conhecimento científico; e fazer ciência envolve um trabalho criativo de investigação de fenômenos na solução de um problema utilizando, para tanto, métodos e processos da ciência.

Entendendo que a experimentação é uma importante ferramenta didática para ajudar os alunos no processo de alfabetização científica, o professor, na figura de

¹ Desenvolvimento de raciocínio científico e não apenas absorção de informações.

mediador, precisa desenvolver competências para elaborar práticas experimentais na sua rotina pedagógica.

O momento histórico no qual vivemos exige uma reflexão sobre as estratégias usadas para o ensino de Biologia em sala de aula. [...]. Sabe-se que o ensino da Biologia deve despertar o raciocínio científico e não meramente informativo (CARMO; SCHIMIN, 2013, p.2).

A utilização de atividades experimentais investigativas (problematizadoras), pode colocar os alunos diante de situações-problema contextuais, gerando indagações, levantando hipóteses, prevendo resultados, refletindo e compartilhando ideias. Essa sequência é considerada como um processo de Alfabetização Científica.

Segundo Lorenzetti e Delizoicov (2001, p.4), a alfabetização científica é um processo que tornará o indivíduo alfabetizado cientificamente nos assuntos que envolvem a Ciência e a Tecnologia, ultrapassando a mera reprodução de conceitos científicos, destituídos de significados, de sentidos e de aplicabilidade.

A alfabetização científica, na perspectiva que está sendo apresentada, não objetiva treinar futuros cientistas, ainda que para isso possa contribuir. Objetiva sim, que os assuntos científicos sejam cuidadosamente apresentados, discutidos, compreendendo seus significados e aplicados para o entendimento do mundo (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p.5).

1.2 Experimentação científica e experimentação didática

Os ensinamentos de Ciências e Biologia, essencialmente, envolvem a mediação de conhecimentos majoritariamente oriundos de um método científico, instrumentalizado pelo desenvolvimento de experimentos científicos. Portanto, compreende-se que a didatização dos conhecimentos acadêmicos é importante para um empoderamento dos cidadãos para posterior aplicação na realidade social, e reconhece-se que uma educação reflexiva requer um enriquecimento pedagógico, por meio da utilização de recursos didáticos variados; a experimentação, uma vez didatizada, pode otimizar a apropriação e utilização dos conhecimentos trabalhados nas aulas de Ciências e Biologia no ensino regular.

A experimentação escolar resulta de processos de transformação de conteúdos e de procedimentos científicos para atender a finalidades de ensino. Esses processos guardam semelhanças com o contexto acadêmico e científico, mas com abordagens próprias. Assim, como os conhecimentos escolares estão vinculados às Ciências de referência, as atividades de experimentação didática também se encontram vinculadas à experimentação científica, mas passam por processos de mediação didática, tornando-se adaptadas ao contexto do ensino regular.

A mediação dos conhecimentos, instrumentalizada pela experimentação, deve ser norteadas por saberes que vão além do profissional, como os saberes disciplinares e os saberes curriculares, que vão estruturar o contexto escolar.

Trata-se do que Forquin (1993, p.167) chama de “cultura escolar”, ou seja, “o conjunto dos conteúdos cognitivos e simbólicos que, selecionados, organizados, normalizados, rotinizados, sob o efeito dos imperativos de didatização, constituem habitualmente o objeto de uma transmissão deliberada no contexto das escolas”, podendo, assim, ser trabalhado pelos professores e estudantes.

O docente tem o papel de colaborador na alfabetização científica de cidadãos, permitindo-os interpretar e aplicar os conhecimentos científicos para benefício da sociedade; para tanto, a experimentação, nas suas diferentes categorias, deve funcionar como recurso pedagógico utilizado de modo adequado à cultura escolar. Dessa forma, o professor também pode elaborar experimentos didáticos a partir de experimentos científicos.

A experimentação escolar resulta de processos de transformação de conteúdos e de procedimentos científicos para atender às condições do contexto escolar.

Marandino, Selles e Ferreira (2009) utilizam o termo experimentação didática, que se diferencia da experimentação científica sendo recontextualizada no ambiente escolar:

Na experimentação com fins didáticos, ao contrário da científica, o erro não constitui um problema para o experimento em si, senão para o controle e o funcionamento da aula. De modo igual, a experimentação didática não é em si inventiva, pelo menos do ponto de vista científico, mas, sim, demonstrativa de determinadas pesquisas já realizadas cujos sujeitos inventores e tempo de invenção não são conhecidos (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009, p.105).

1.3 Categorias experimentais e abordagem histórica

Historicamente as disciplinas escolares sempre procuraram desenvolver seus conteúdos de forma voltada para emancipação social. Os conhecimentos produzidos, tendo como referência as Ciências Biológicas, vem sendo apropriados, utilizando dentre outros recursos pedagógicos, as práticas experimentais.

A compreensão acerca das categorias de experimentação otimiza a aplicação das mesmas, contribuindo com as atribuições docentes.

Para o professor reflexivo, que reconhece o elo existente entre a experimentação didática e o ensino de Ciências e Biologia, o segundo passo deve ser reconhecer a aplicabilidade e importância das categorias de experimentação, para ter condições de apropriar-se de competências para executá-las.

Para análise sobre experimentação, a presente pesquisa considerou as categorias propostas por Moraes e Borges (1998) - demonstrativa, empirista-indutivista, dedutivista-racionalista, construtivista.

De acordo com Moraes e Borges (1998):

- I. Experimentos de concepção demonstrativa são atividades construídas para demonstrar uma lei, uma “verdade” estabelecida. Comporta, portanto, uma ideia de Ciência definitiva, de verdade absoluta. A prática se estrutura de forma a demonstrar um fenômeno ou processo anteriormente apresentado teoricamente.
- II. Experimentos de concepção indutivista-empirista são atividades construídas para generalizar determinado conceito ou teoria, partindo de uma observação particular. O experimento é estruturado de forma a induzir ao longo do processo a observação e a comprovação de um conceito, teoria ou lei.
- III. No experimento de concepção dedutivista-racionalista a atividade é conduzida a partir de uma hipótese construída a partir do conhecimento do conceito. Ao que é contraditório à ideia de que o conhecimento em ciências é (re)construído de forma contínua.
- IV. As atividades experimentais de concepção construtivista são propostas na forma de problemas, buscando levar em consideração os conhecimentos prévios dos alunos. É no diálogo e na reflexão ao longo da prática que o conhecimento assume outro significado. A utilização de experimentos relacionados ao cotidiano e vivência dos alunos torna mais fácil estabelecer relações entre as atividades e os conteúdos de ensino.

A demonstrativa e o indutivismo-empirismo são categorias predominantes na rotina didática docente, pois existe maior controle das variáveis e resultados.

As categorias experimentais que predominam no ensino, tradicionalmente, oferecem um conhecimento pronto, passível de ser aceito e reproduzido para atender ao sistema predominante na sociedade. Porém, não desmerecendo a utilidade de tais

categorias experimentais, os professores reflexivos do seu papel de mediadores do conhecimento e empoderamento de sujeitos ativos, reflexivos e contestadores, devem sabiamente apropriar-se das categorias dedutivista-racionalista e construtivista, para efetivamente propiciar uma alfabetização científica.

A maioria dos docentes provavelmente não teve vivência com experimentação problematizadora na sua formação inicial e se torna um grande desafio desenvolvê-la durante sua formação continuada. Esse tipo de prática deve levar em consideração o cotidiano do aluno e seus conhecimentos prévios. A partir disso, os alunos podem refletir diante de uma situação problema, levantar e discutir hipóteses, coletar dados para verificar a consistência das hipóteses, compartilhar e discutir os dados com os colegas. De acordo com Silva *et al.* (2015, p.6) o conhecimento que o aluno já traz em sua vivência deve ser levado em conta, ou seja, a experiência de vida do aluno é o ponto de partida para a ampliação de conhecimento.

O contexto histórico predominante de uma determinada categoria experimental, pode ajudar a entender melhor sua dinâmica, condições em que foi criada, seus objetivos e consequências para o ensino.

De acordo com Selles (2008, p.600) a criação das universidades brasileiras na década de 1930 desencadeou ações que impulsionaram a produção científica, bem como a formação de uma comunidade de cientistas e de professores secundários, aproximando, assim, a licenciatura do bacharelado. Essa aproximação, segundo ela, foi fundamental para a melhoria do ensino de ciências e a inserção do ensino experimental nas escolas.

Outra iniciativa importante para melhor qualificar o ensino das ciências naturais foi a fundação, em 1946, do IBECC (Instituto Brasileiro de Ciência e Cultura – UNESCO), que [...] contribuiu para agregar culturas diferenciadas, como a acadêmica e a escolar. Nesse contexto pretendia-se *“impor um ritual cientifizado às práticas escolares de maior proximidade com as ciências de referência”* (SELLES, 2008, p.602).

Antes dos incentivos do IBECC, as atividades experimentais tinham um cunho demonstrativo, devido a limitação e custo dos materiais.

A organização do ensino regular no Brasil do início do séc. XX, se estruturou em consonância com políticas educacionais estrangeiras, principalmente norte-americanas. De acordo com Azevedo, Selles e Tavares (2015, p.239), Brasil e Estados Unidos necessitavam instrumentalizar suas populações para o futuro

industrializado [...]. Nesse cenário, as atenções das elites se voltam à escola, como um caminho promissor para a materialização das mudanças sociais.

Neste início de século, o currículo tradicional foi considerado acadêmico demais e pouco atraente para os novos perfis que a sociedade norte-americana assumia. [...]. Essa nova proposta de ensino focava em atender os interesses dos alunos, por meio de uma linguagem coloquial, que permitia aplicar conceitos à vida cotidiana, tornando o processo de aprendizagem mais prazeroso; conseqüentemente, deixando o ensino dos conceitos das disciplinas científicas em segundo plano (AZEVEDO; SELLES; TAVARES, 2015, p.241).

Posteriormente houve grande apelo para que as escolas adotassem posturas e valores científicos a fim de induzir alunos à carreira científica. Durante o movimento inovador dos anos de 1950-60, a cultura científica acadêmica impunha-se à cultura escolar atingindo professores, alunos, materiais didáticos e métodos de ensino. Nesse período, particularmente nos Estados Unidos, inicia-se um movimento de reforma curricular de Ciências que se estendeu a vários outros países (SELLES, 2008, p.601).

A partir da década de 50, a experimentação no ensino de Ciências se baseava em demonstrações, a fim de confirmar a teoria. O cenário nacional passava por um período de industrialização e o ensino era voltado para preparação da elite para a lógica do desenvolvimento e geração de produtos.

A corrida tecnológica do período pós-guerra, entre os anos 50/60 sugere reflexões sobre o paradigma educacional. Para Oliveira e Costa (2016, p.6120), o modelo tradicional de ensino de Ciências não satisfazia às novas exigências da corrida desenvolvimentista. Era esperado que, sendo criadas condições estruturais básicas para o ensino/aprendizagem desta disciplina, através de ações caracterizadas como pertinentes a um *modelo didático de redescoberta*, seria possível ensinar aos alunos como é produzido o conhecimento científico. Para Amaral (1998, p.215 apud OLIVEIRA; COSTA, 2016), este modelo era uma espécie de simulação do método investigativo experimental típico das ciências físicas e naturais; através de um processo empírico e indutivo, onde o estudante seria levado a redescobrir os conceitos científicos.

Com propostas de inovações metodológicas, uma reforma do ensino científico prometia tirar os estudantes da inércia e tornar o ensino de ciências a principal arma para vencer a corrida tecnológica e armamentista que estava em curso no cenário da Guerra Fria (AZEVEDO; SELLES; TAVARES, 2015, p.243).

Segundo Marandino, Selles e Ferreira (2009, p.56), o lançamento do satélite artificial soviético Sputnik 1, em 1957, provocou a ampliação dessas reformas educacionais, para melhoria do ensino das disciplinas escolares ciências e da Matemática [...] o IBECC (Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura) recebeu apoio do capital estrangeiro, com o objetivo de produzir e disseminar propostas de cunho experimental para o ensino de Ciências.

A criação da FUNBEC (Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências), em 1967, veio complementar a função do IBECC e, entre outras atividades, produzia e comercializava os materiais didáticos para o ensino de Ciências, em especial “kits” de laboratório didático que promoviam sessões demonstrativas do experimento, como resultado do treinamento recebido pelo professor nos Centros de Ciências e demais organismos citados (OLIVEIRA; COSTA, 2016, p.6120).

Na década de 60 o Brasil ainda estava na industrialização, as aulas práticas tinham como objetivo estimular os alunos para se tornarem cientistas. A experimentação é embasada no método científico, a fim de obter resultados análogos aos dos cientistas.

De fato, o método científico contribuiu significativamente para o desenvolvimento das ciências e o conhecimento gerado permitiu o desenvolvimento socioeconômico das civilizações. Porém, a referência do método científico, como fonte de todo conhecimento científico gerado, criou uma visão de que ciência é um conjunto de verdades, descobertas por cientistas, e que saber ciência é memorizar e saber repetir essas verdades.

Essa visão de ciência centrada na valorização do método científico, como única forma de fazer e ensinar ciência, prevaleceu no período de 1960 a 1980.

A experimentação didática deve estar em consonância com a cultura escolar, respeitando o contexto e limitações cognitivas dos alunos, e não deve ser encarada como uma reprodução do que os cientistas fizeram nas ciências de referência, pois o objetivo não deve ser gerar cientistas. Entretanto, predominava o paradigma da aprendizagem por descoberta, por meio de práticas experimentais indutivistas/empiristas, enfatizando o método da redescoberta, que considerava que os alunos aprendem os conteúdos, por conta própria, a partir da observação.

Para Fracalanza *et al.* (1986), a experimentação como prática pedagógica pretendia tornar a aprendizagem mais prática e, ainda, a vivência com o chamado

“método científico”; esta premissa trouxe grandes equívocos, tais como, a experimentação precoce, a noção de que o conhecimento produzido pela ciência é resultante de uma série de passos sistematizados, a importância de estruturação do laboratório e a noção de que era papel da escola formar pequenos cientistas (apud AGOSTINI; DELIZOICOV, 2000, p.5).

Até a década de 80, o ensino voltado para experimentação contava fortemente com incentivos fiscais internacionais e do Estado, e os materiais didáticos eram traduções norte-americanas, principalmente, mas retomando um foco menos técnico. A experimentação no ensino de Biologia atingiu grande destaque com a introdução do projeto norte-americano conhecido como BSCS (Biological Sciences Curriculum Study) o qual associava a experimentação como uma forma mais prazerosa de ensino, pois se compreendia que, assim, poder-se-ia romper com o excesso de conteúdos desatualizados, com a passividade do aluno e com a memorização. Além disso, estaria oportunizando um avançar da cultura escolar perante a cultura científica, a qual se destacava naquele momento (SELLES, 2008, p.604).

Nos anos 80, para Oliveira e Costa (2016, p.6121), o ensino de Ciências foi beneficiado com um programa da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), do MEC, o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT), subprograma Educação para a Ciência (SPEC).

Nos anos 90, a discussão sobre a importância da experimentação no ensino de Ciências ganha força, uma vez divididas as atenções com outros enfoques metodológicos, principalmente a falta de investimento na infraestrutura das escolas, gerando sensação de despreparo por parte dos professores (OLIVEIRA; COSTA, 2016, p.6121).

As descobertas sobre relatividade e simultaneidade, defendidas por Einstein e revoluções da mecânica quântica, sinalizaram a necessidade de uma mudança na visão de ensino, pois se tornou evidente que há diferentes caminhos para a construção do conhecimento científico, sem necessariamente ser condicionado por uma neutralidade, estando sujeitos a intervenções. Diante disso, segundo Marsulo e Silva (2005, p.9), “o método científico já não é entendido como um método universal, linear, sequencial, uniforme, mas como um caminho para ideias cada vez mais racionais, mais repensadas, abstratas e gerais”. É um método que não pensa o sujeito como espectador passivo da natureza.

Por um longo período o enfoque experimental didático estava voltado para uma metodologia mais tradicional, pouco reflexiva, e que posicionava o aluno de forma passiva, portanto predominaram as categorias demonstrativas e empírico-indutivistas.

Os materiais didáticos passam a apresentar propostas de mudanças metodológicas na experimentação no ensino de Ciências. A ênfase em procedimentos quantitativos refluí; procura-se estudar, nas atividades propostas, os diferentes aspectos presentes e possíveis de serem observados no fenômeno analisado; busca-se relacionar as experiências e conhecimentos prévios dos alunos com as observações realizadas nos experimentos didáticos; sempre que possível, iniciar uma atividade com a exploração direta do ambiente, seguindo-se estudo mais sistemático e específico em situação controlada/simulada de laboratório didático (OLIVEIRA; COSTA, 2016, p.6121).

Entretanto, tanto os materiais didáticos quanto a prática pedagógica dos professores continuam priorizando as demonstrações, realizadas pelo professor com a passividade da observação do aluno, ou então as de redescoberta, acreditando na simulação da construção do conhecimento científico, seguindo o mesmo método científico (OLIVEIRA; COSTA, 2016, p.6121).

A legislação nacional afirma que os alunos têm direito de acessar os conhecimentos de forma que lhes permita uma apropriação e aplicação na realidade, enquanto cidadãos, e para tanto a escola deve oferecer uma alfabetização científica para os alunos. E esse processo não pode ser alcançado sem a exploração de outras categorias de experimentação didática, como a dedutivista-racionalista e, principalmente, a construtivista ou problematizadora. Nos PCN de Ciências Naturais os objetivos específicos são voltados para que o aluno possa desenvolver competências para “[...] compreender o mundo e atuar como indivíduo e como cidadão, utilizando conhecimentos de natureza científica e tecnológica”. (BRASIL, 1997, p.31).

No Brasil, as atividades práticas são consideradas uma forma de favorecer a consecução dos objetivos propostos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o ensino de Ciências. Os PCN de Ciências Naturais indicam que são procedimentos fundamentais para o ensino da área aqueles que permitem a investigação, a comunicação e o debate de fatos e ideias, possibilitados pela observação, experimentação, comparação, estabelecimento de relações entre fatos ou fenômenos. Do mesmo modo, os PCN valorizam atitudes que, na ótica do presente

estudo, podem ser trabalhadas nas atividades práticas, como: o incentivo à curiosidade, o respeito à diversidade de opiniões, a persistência na busca de informações e de provas obtidas por meio de investigação (BRASIL, 2000). A observação e a experimentação são indicadas pelos PCN como estratégias didáticas que auxiliam na obtenção de informação, as quais devem contemplar fontes variadas, como a leitura de textos informativos e projetos desenvolvidos preferencialmente em um contexto de problematização.

Até maio de 2016 os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (1997) podem ser referidos como o principal documento curricular de uso em todo o território nacional para os anos iniciais da educação básica, embora o *Currículo Mínimo 2012* do estado do Rio de Janeiro, também se destinasse ao ensino de ciências no ensino fundamental I (BRASIL, 2006). Posteriormente, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) oferece objetivos mais específicos, definindo aprendizagens essenciais que devem ser desenvolvidas na educação básica.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), elaborada em 2015, aprovada em 2017 e, inicialmente, implementada em 2018/2019; pelo Ministério da Educação reuniu objetivos e conhecimentos de quatro áreas do conhecimento – Ciências da Natureza, Ciências Humanas, Linguagens e Matemática, para a educação básica (BRASIL, 2018). O documento não substitui as bases legais da constituição de 1988, na LDB de 1996, e nos fundamentos das DCNs e dos PCNs, atualmente em vigor.

Um professor que entende o valor de realizar uma autoavaliação de sua prática pedagógica, movido pela compreensão do seu papel profissional, na busca de uma eficácia como mediador na apropriação dos conhecimentos pelos discentes, pode buscar na sua formação continuada explorar categorias experimentais que viabilizem esse processo de alfabetização científica.

Mesmo os docentes afirmando a importância e a necessidade das atividades experimentais, na maioria das vezes eles acabam não as realizando. A discordância entre a importância dada pelos docentes, e a pouca realização destas atividades na prática pedagógica pode ser associada à falta de clareza que se tem hoje quanto ao papel do laboratório no processo de ensino-aprendizagem (OLIVEIRA; COSTA, 2016, p.6122).

1.4 Formação inicial voltada para a experimentação

Entendendo que a experimentação é uma importante ferramenta didática para ajudar os alunos no processo de alfabetização científica, o professor, na figura de mediador, precisa desenvolver competências na sua formação, para elaborar práticas experimentais na sua rotina pedagógica.

A universidade tem papel fundamental na formação de educadores. A formação docente é regulamentada pela Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que trata das Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996), e por resoluções do Conselho Nacional de Educação. As Instituições de Ensino Superior, privadas ou públicas, através dos cursos de pedagogia, licenciatura, cursos especiais e cursos à distância são atualmente as formadoras desses profissionais.

Portanto, é indispensável que as instituições de Ensino Superior proporcionem uma formação adequada ao profissional licenciado, capacitando-o a compreender e cumprir determinações específicas a ele, demandadas das propostas legais e da própria área de atuação, imprimindo os conhecimentos que são descritivos à sua área e de suas relações. É também necessária uma aproximação do discente à sua área de atuação, promovendo um movimento direcional à realidade escolar e do trabalho deste futuro profissional (POLINARSKI; OBARA, 2018, p.3).

Segundo Polinarski e Obara (2018, p.6), em maio do ano 2000 o MEC, de acordo com o Parecer do Conselho Nacional de Educação, CNE/CP 009/2001, enviou para análise do CNE a proposta de DCN para a Formação de Professores da Educação Básica, em Nível Superior, Curso de Licenciatura, de Graduação Plena. Essas Diretrizes foram formuladas por um Grupo de Trabalho, designado pelo MEC para este fim, composto por representantes das Secretarias de Educação Fundamental, Média e Tecnológica e Educação Superior.

Finalizada a análise dessas Diretrizes, a Comissão Bicameral do MEC concluiu seu trabalho, encaminhando o documento para ser homologado pelo Ministério da Educação. O presidente do CNE, de posse de suas atribuições legais, e em conformidade com o disposto do art. 9º § 2º, alínea “c”, da Lei nº 9.131, de 25 de novembro de 1995 e com fundamento no Parecer CNE/CP 9/2001, instituiu as Diretrizes Curriculares Nacionais para a *Formação de Professores da Educação Básica, em Nível Superior, Curso de Licenciatura, de Graduação Plena*, por meio da

Resolução CNE/CP Nº. 1, de 18 de fevereiro de 2002 (POLINARSKI; OBARA, 2018, p.6).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) foram estruturados de acordo com a área de conhecimento e visando à orientação do trabalho docente. Eles (PCN) surgiram como uma resposta à nova Lei de Diretrizes e Bases (LDB/96) a fim de orientar o professor de ensino básico. Porém, as várias características citadas nos PCN são, muitas vezes, conflitantes para o professor que não teve sua formação baseada na prática experimental – levando às sérias distorções observadas em sala de aula (OLIVEIRA; NASCIMENTO; BIANCONI, 2005, p.46).

A experimentação tem que enriquecer o ensino de Ciências Naturais. De acordo com Parecer CNE/CP 9/2001 (BRASIL, 2001) é papel fundamental do professor em sala de aula desenvolver os conteúdos curriculares por meio de práticas investigativas e trabalho em equipe.

A formação inicial proporciona reflexões sobre desafios que surgirão durante a atuação docente, os modelos de ação idealizados entram em choque com a realidade, na tentativa de superar tais desafios profissionais.

Alguns professores se mostram frustrados, desmotivados e propensos a desistir da profissão. Isso se deve a dificuldades de aclimação com a realidade complexa na qual se deparam, pois não acreditam ter competências para lidar com certos desafios e sinalizam para uma limitação na sua formação inicial. Gonçalves e Gonçalves (1998 apud PIRES, 2013, p.21) defendem “... a necessidade de uma prática de ensino mais efetiva, proporcionada ao longo do curso de formação e não apenas no final dele, como ocorre no modelo vigente predominante”.

Entretanto, deve-se levar em conta que determinadas situações só serão enfrentadas pelos docentes durante sua vivência profissional, pois não é possível atender todos os desafios durante a formação inicial.

Para Gil-Pérez (2003), os países que possuem um sistema educativo avançado tendem a investir mais na formação permanente que na formação inicial devido a três principais fatores: muitos dos problemas que devem ser tratados não adquirem sentido até que o professor se depare com eles em sua própria prática, as exigências de formação são tão grandes que tentar cobri-las no período inicial seria absurdo ou superficial e há necessidade de que o trabalho em conjunto seja realizado quando houver maturidade de conteúdos da parte dos estudantes.

Para Araújo (2011, p.7), a formação docente na área de Ciências Biológicas no Brasil, em sua maioria, apresenta lacunas quanto à relação currículo prático e teórico apresentado pelas universidades. [...] A má utilização ou privação de recursos didáticos práticos em disciplinas da área de Ciências Naturais contribui para um processo de educação em que o experimental e inovador é rejeitado, e o saber exclusivamente teórico, sem aplicabilidade adequada à prática, toma espaço.

Contudo, muitos cursos de licenciatura não evoluíram ao longo dos anos, e se caracterizam ainda, com uma *visão dogmática de Ciência*, desenvolvida como única, verdadeira e inquestionável, com exceção de algumas disciplinas pedagógicas (POLINARSKI; OBARA, 2018, p.4).

A carência de discussões sobre experimentação, assim como de sua execução nos cursos de graduação, pode influenciar na forma de atuação dos futuros profissionais de educação.

O fato de graduandos dos cursos de licenciatura terem pouca vivência com aulas experimentais, acaba provocando algumas lacunas na sua formação acadêmica. Falhas na base educacional, tanto fundamental quanto superior, e no planejamento escolar, cometidas pela parte docente, acarretam baixo rendimento em disciplinas como Química, Física e Biologia (ARAÚJO, 2011, p.7).

Assim, aumenta a necessidade de otimizar, durante a formação docente, o desenvolvimento de habilidades e competências para exercer o trabalho com as atividades experimentais no ensino de Ciências, enriquecendo a prática docente na escola.

Kauark, Gonçalves e Comarú (2017), propõem uma forma de otimizar os recursos oferecidos pela formação inicial voltados para a experimentação didática, a partir da disciplina *laboratório de ensino de ciências*. Segundo os autores, se caracteriza como o espaço onde o aluno-licenciando realiza simulações reais do cotidiano escolar, aprendendo a ensinar ciências.

Para Kauark, Gonçalves e Comarú (2017):

O ensino pela experimentação em laboratório com o uso prático possibilita ao educando relacionar o conhecimento científico com aspectos de sua vivência, facilitando assim a elaboração de significados dos conteúdos ministrados. Dessa forma é importante conduzir a formação de professores no sentido de prepará-los para saberem aliar a teoria com a prática de forma reflexiva onde, no decorrer do preparo de aulas, haja o cuidado para que estas estejam voltadas à construção e reconstrução de significados dos conceitos científicos (KAUARK; GONÇALVES; COMARÚ, 2017, p.2).

A experimentação pode ser aprimorada na formação inicial por disciplinas como o estágio supervisionado. O estágio curricular supervisionado de ensino desempenha um importante papel na formação dos professores, proporcionando aos licenciandos vivenciarem situações reais de seu futuro ambiente de trabalho, refletirem sobre as múltiplas facetas da vida escolar e se auto avaliarem sobre estarem preparados para a atuação docente [...]. No entanto, esse modelo desejado de formação deve permear todas as etapas da formação inicial (ROTTA; FRANÇA, 2018, p.509).

O Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas segue aspectos legais que orientam a profissão docente, em especial as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica. Segundo o Art. 13, parágrafo 1º da Resolução CNE/CP N° 2, de 1º de julho de 2015, os cursos terão, no mínimo, 3200 (três mil e duzentas) horas de efetivo trabalho acadêmico [...], compreendendo: 400 horas de práticas como componente curricular, distribuídas ao longo do processo formativo; 400 horas dedicadas ao estágio supervisionado, na área de formação e atuação na educação básica (BRASIL, 2015).

Cabe ressaltar a interação da escola com a universidade, por meio dos estágios dos alunos de Licenciatura, como contribuição para a inserção de novas metodologias de ensino e incentivo à realização de atividades práticas, uma vez que esses acadêmicos podem facilitar sua implementação, pois além de produzirem/desenvolverem, com o professor, estas atividades, atuam ainda como pessoal de apoio no desenvolvimento destas aulas (ANDRADE; MASSABNI, 2011, p.850).

Para Rotta e França (2018, p.511), o professor é considerado um profissional autônomo, crítico e criativo, capaz de propor alternativas metodológicas que aperfeiçoem os processos de ensino e aprendizagem.

Outro ponto que merece destaque é o embate historicamente travado por pesquisadores e docentes de Biologia, na defesa de sua área de trabalho, especializando-se em várias áreas de conhecimento, o que promoveu o caráter fragmentado dessa ciência. Esta fragmentação contradiz a formação do professor de Ciências e Biologia, que trabalhando no ensino fundamental e médio deve integrar as áreas (POLINARSKI; OBARA, 2018, p.4).

Uma forma de valorizar os recursos oferecidos pela graduação seria desfragmentar o currículo, interdisciplinarizando o curso. Assim, entendemos a importância da valorização das disciplinas de estágios pelas instituições formadoras e pelos professores dessas instituições. Buscando tornar essas disciplinas pontos de

interlocuções entre as demais disciplinas ofertadas, para fortalecer as relações entre o aprendizado teórico com as práticas docentes desenvolvidas nos estágios (ROTTA; FRANÇA, 2018, p.518).

1.5 Contribuições das atividades extracurriculares para a experimentação

Atividades extracurriculares como estágios, monitorias, projetos de iniciação científica, entre outros, podem contribuir muito na formação do profissional.

No caso da monitoria, exige maior comprometimento para que seja possível aprofundar o conhecimento nos conteúdos do componente curricular a serem monitorados, tornando-se uma experiência enriquecedora, tanto na área educacional, quanto na área de pesquisa. Trata-se de uma atividade de apoio pedagógico que viabiliza um aprofundamento teórico e o desenvolvimento de habilidades técnicas, otimizando a formação acadêmica.

Segundo Borsatto *et al.* (2006, p.190), a monitoria pode permitir um aprofundamento do seu próprio conhecimento, por meio de “... atividades relativas à leitura de obras e textos relacionados com a disciplina, realização de trabalhos individuais de pesquisa, orientação de atividades, ...”

Para Borsatto *et al.* (2006), cabe ao monitor:

[...] auxílio ao orientador na preparação de aulas e exercícios; preparação e condução de aulas juntamente com o orientador; auxílio ao orientador na preparação de provas; preparação de material didático; ajuda a colegas em atividades de laboratório e/ou práticas e/ou exercícios; esclarecimento de dúvidas dos alunos; auxílio aos alunos em atividades extraclasse ... (BORSATTO *et al.*, 2006, p.190).

O estágio supervisionado é uma atividade teórico-prática obrigatória, fundamental na busca de conhecimentos da prática docente, permitindo uma reflexão sobre o processo de ensino aprendizagem durante a formação inicial, e desafios institucionais. Ele conta com discentes e professores na instituição de ensino, sob o acompanhamento e supervisão da instituição formadora.

De acordo com a Lei n.º 11.788, de 25 de setembro de 2008, o estágio visa ao aprendizado de competências próprias da atividade profissional e a contextualização

²curricular, objetivando o desenvolvimento do educando para a vida cidadã e para o trabalho (BRASIL, 2008).

O estágio supervisionado não pode ser confundido com a Prática como Componente Curricular (PCC). Fazendo distinção entre as PCC e o estágio supervisionado, o Parecer CNE/CES nº 15/2005 salienta que:

A prática como componente curricular é o conjunto de atividades formativas que proporcionam experiências de aplicação de conhecimentos ou de desenvolvimento de procedimentos próprios ao exercício da docência. (...). Por sua vez, o estágio supervisionado é um conjunto de atividades de formação, realizadas sob a supervisão de docentes da instituição formadora, e acompanhado por profissionais, em que o estudante experimenta situações de efetivo exercício profissional. O estágio supervisionado tem o objetivo de consolidar e articular as competências desenvolvidas ao longo do curso por meio das demais atividades formativas, de caráter teórico ou prático (BRASIL, CNE/CES nº 15/2005).

Os estágios supervisionados ocorrem nos últimos períodos, pois exigem um acúmulo de vivências e reflexões teóricas. Já as PCC ocorrem desde o primeiro período até o sexto período.

As atividades de estágio não obrigatório contribuem com a complementação da formação acadêmica, sendo realizados por iniciativa do próprio graduando, portanto não são pré-requisitos para obtenção do grau de licenciado e deverão ser realizadas conforme a Lei 11.788, de 25 de setembro de 2008, e outras legislações vigentes.

Em se tratando de projetos como iniciação científica, recentemente, o que apresenta maior sucesso é o PIBID. A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) instituiu o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid), com a ideia de valorizar e incentivar o magistério, possibilitando aos acadêmicos dos cursos de licenciatura a inserção na realidade escolar e a vivência de experiências metodológicas e práticas docentes, possibilitando uma melhor formação do profissional docente (PIRES, 2013).

De acordo com Pires (2013):

[...] o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid) foi criado em 12 de dezembro de 2007 pela Portaria Normativa nº 38, numa ação conjunta do Ministério da Educação (MEC), com a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Ensino Superior (CAPES) e com o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE). [...] No primeiro edital apenas as áreas da educação básica, onde havia maior índice de carência de professores licenciados, foram contempladas, eram estas: Biologia,

² Nessa pesquisa o termo extracurricular pode contemplar estágios por disciplinas da graduação ou por iniciativa própria.

Física, Química e Matemática para o ensino médio e pedagogia para os anos iniciais [...] (PIRES, 2013, p.21).

Dentro das atividades do subprojeto, constata-se que as experiências adquiridas no planejamento, execução, e avaliação de todas as atividades realizadas, [...], como trabalho prático, laboratorial, em sala e de campo, os quais englobaram auxiliar, revisar, ministrar e participar de aulas, acrescentaram muito na formação dos bolsistas, facilitando a caminhada e preparação em sua formação docente (PIRES, 2013, p.55).

1.6 Contribuições da experiência profissional para a experimentação

A experiência profissional caracteriza-se como uma das formas de saberes oriundos da prática pedagógica que o professor é capaz de assimilar. Para Tardif, Lessard e Lahaye (1991, p.216), o saber docente apresenta a seguinte tipologia: saber da formação profissional, saberes das disciplinas, saberes curriculares e saberes da experiência.

O conhecimento prático docente é construído por experiências pessoais e compartilhadas, adquiridas pela profissão, ligado ao modo pessoal e profissional de agir do professor, que constantemente segue uma dinâmica de reflexão, adaptação e pesquisa.

Para Andrade e Massabni (2011):

[...] é necessário um preparo teórico e prático dos professores, a fim de discutirem o valor das atividades práticas e as formas de implementá-las no cotidiano. Mesmo assim, estes docentes, possivelmente, só se sentirão impelidos a implementarem estas atividades se sentirem confiantes em desenvolvê-las de forma proveitosa na escola, [...]. Esta confiança deve ser parte de um processo de formação inicial na licenciatura, em que tais atividades sejam valorizadas e o licenciando seja preparado para desenvolvê-las nas condições reais de ensino. Necessita, também, ser parte do processo de formação continuada, em que o apoio do formador ao docente em exercício efetivamente o auxilie a trabalhar na realidade [...] (ANDRADE; MASSABNI, 2011, p.851).

As condições que propiciam a elaboração de experimentos na rotina docente vão além da infraestrutura, contexto institucional e suporte técnico. Se trata de habilidades acumuladas durante a formação inicial e continuada, somadas às

experiências diversas e consciência do verdadeiro papel do professor na alfabetização científica.

2 JUSTIFICATIVA

Diante da dificuldade apresentada por muitos professores de ciências biológicas na confecção de aulas práticas, se mostra importante conhecer a vivência de profissionais da área, para destacar os fatores limitantes nas práticas pedagógicas, assim como fatores estimulantes para contorná-los.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

- Investigar limitações na formação e atuação profissional para confecção de práticas experimentais.

3.2 Objetivos específicos

- Identificar os fatores que dificultam os professores de Ciências Biológicas na confecção de aulas práticas.
- Investigar a contribuição da formação inicial, na licenciatura em Ciências Biológicas, para capacitação voltada para a experimentação.
- Explorar como atividades extracurriculares também podem capacitar licenciandos na elaboração de atividades práticas.
- Analisar possíveis contribuições da experiência profissional no desenvolvimento de aulas práticas experimentais.

4 METODOLOGIA

Os sujeitos da pesquisa selecionados, correspondem a 17 professores de Ciências e Biologia atuantes no mercado de trabalho das redes pública e privada de ensino.

Inicialmente um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO) foi apresentado ao público alvo, a fim de garantir que a pesquisa possa seguir de forma ética, com uma linguagem clara e objetiva a respeito da participação dos sujeitos, livres de constrangimentos.

Em seguida, a pesquisa com abordagem qualitativa, contou com questionários exploratórios (APÊNDICE A), como instrumento para coleta de dados. No segundo semestre de 2018, os questionários foram aplicados aos professores, para tentar destacar as limitações e dificuldades apresentadas para confecção de aulas práticas; se realizam algumas aulas experimentais em suas práticas pedagógicas; se a formação inicial ou continuada pode influenciar, assim como trocas de experiências na vivência profissional, e levantar possíveis fatores estimulantes para a elaboração de práticas experimentais.

O questionário contou com 22 perguntas com questões fechadas e abertas divididas entre blocos, que tiveram a seguinte composição: item A (dados pessoais); item B (conhecimento sobre práticas experimentais); item C (contribuições da formação inicial); item D (contribuições de atividades extracurriculares), item E (contribuições das experiências profissionais) e item F (formação continuada e sugestões).

Para Labes (1998), o questionário é um instrumento que pode ser aplicado em diversos tipos de pesquisa, constituindo uma das técnicas mais importantes e disponíveis para a obtenção de dados em pesquisas sociais.

Posteriormente, as informações dos questionários foram organizadas num quadro (APÊNDICE B), para facilitar a análise dessas respostas.

Numa segunda etapa da pesquisa, no segundo semestre de 2019, os dados dos questionários foram refinados por meio de entrevistas reflexivas com 6 professores (T6, T9, T11, T13, T14 e T17), escolhidos a partir dos dois grupos de interesse da pesquisa (com estímulos ou com limitações para elaborar práticas experimentais), destacados por apresentarem algumas repostas contraditórias ou

baseadas em justificativas voltadas para condições infraestruturais das instituições de ensino. Alguns exemplos das perguntas para esclarecimento e aprofundamento realizadas nas entrevistas foram organizados num quadro (APÊNDICE C).

A entrevista reflexiva foi estruturada da seguinte forma: I. contato inicial por meio de vídeo-chamadas e mensagens de áudio; II. recordação sobre a pesquisa e o preenchimento dos questionários; III. formulação de questões para esclarecimento, aprofundamento e direcionamento; IV. devolução (ou retorno) da transcrição da entrevista ao entrevistado.

Segundo Szymanski (2002, p.12), a entrevista face a face é fundamentalmente uma situação de interação humana, em que estão em jogo as percepções do outro e de si, expectativas, sentimentos, preconceitos e interpretações para os protagonistas: entrevistador e entrevistado. [...] A intencionalidade do pesquisador vai além da mera busca de informações; pretende criar uma situação de confiabilidade para que o entrevistado se abra. Deseja instaurar credibilidade e quer que o interlocutor colabore, trazendo dados relevantes para seu trabalho.

A entrevista tem o desafio de tirar o público-alvo da zona de conforto ou do descaso que o questionário pode proporcionar. Portanto, pode permitir extrair informações que antes poderiam ter sido omitidas.

Há algo que o entrevistador está querendo conhecer, utilizando-se de um tipo de interação com quem é entrevistado, possuidor de um conhecimento, mas que irá dispô-lo de uma forma única naquele momento, para aquele interlocutor. Muitas vezes, esse conhecimento nunca foi exposto numa narrativa, nunca foi tematizado (SZYMANSKI, 2002, p.14).

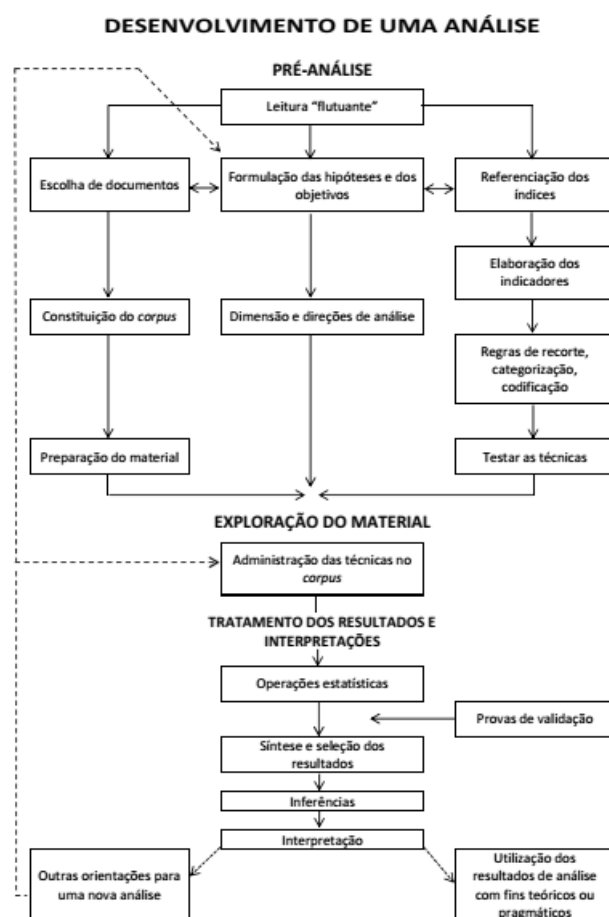
A entrevista reflexiva, de acordo com Szymanski (2002, p.15), é uma ferramenta que poderá auxiliar na tentativa de construção de uma condição de horizontalidade e de contornar algumas dificuldades.

Finalmente, uma análise mais complementar foi realizada, a partir da coleta dos dados (pelos questionários e entrevistas) e, usufruindo dos referenciais teóricos disponíveis na literatura, pode-se destacar as limitações apresentadas pelos professores associadas à formação acadêmica e continuada; contrapondo-se aos fatores estimulantes para confecção de aulas práticas experimentais.

4.1 Análise dos dados

O procedimento metodológico utilizado foi a “Análise de Conteúdo”. Segundo Bardin (2008), a análise de conteúdo compreende três fases: “a pré-análise, a descrição analítica e a interpretação inferencial” (Figura 1).

Figura 1 – Fases da análise de conteúdo



Fonte: Bardin (2008), p.132.

Na primeira fase ocorre uma organização e sistematização das ideias iniciais, por meio da escolha dos documentos, formulação de hipóteses e dos objetivos e das categorias de análise para viabilizar a interpretação final.

Inicialmente, fiz uma leitura das respostas dos professores ao questionário desta pesquisa. A partir dessa primeira leitura, formulei minhas hipóteses, que foram postas em xeque mais adiante. A partir das hipóteses, criei critérios para organizar os resultados em categorias de significação. Em seguida, realizei a descrição analítica. E posteriormente realizei a interpretação inferencial, ou seja, utilizei minha intuição e

experiência pessoal para compreender, de forma reflexiva e crítica, as informações explícitas diante das circunstâncias e hipóteses levantadas.

Os resultados obtidos nas respostas, através do questionário, foram apresentados de um modo descritivo e puderam ser representados na forma de gráficos e tabelas. Os resultados foram organizados baseados nos itens (A, B, C, D, E, F) do questionário (APÊNDICE A).

Nos questionários, cada professor foi convidado a fazer uma explanação sobre a capacidade de utilizar práticas experimentais como recurso didático nas aulas de ciências e biologia, estimulando uma autoavaliação diante de suas práticas pedagógicas, a ponto de expor limitações e estímulos para o desenvolvimento de experimentos, principalmente na categoria investigativa, que permite otimizar uma apropriação do conhecimento pelos alunos. Os dados obtidos nos questionários foram submetidos à Análise de Conteúdo, segundo Bardin (2008), que viabilizou identificar categorias que exploram a temática apresentada.

Delimitado o roteiro da análise, demos procedimento à organização e registros, obtidos através da observação e da análise das respostas dos questionários dentro das categorias e subcategorias criadas de acordo com o contexto que contempla a pesquisa.

Para sanar dúvidas e contradições providas dos questionários, a proposta da entrevista reflexiva surgiu como um complemento da pesquisa, a fim de otimizar a distribuição do público-alvo em dois grupos de interesse: aqueles com limitações e aqueles com estímulos à experimentação.

Na entrevista reflexiva, a primeira etapa (contato inicial) consiste na reapresentação da proposta de pesquisa para o entrevistado, seu objetivo, tranquilizando o mesmo quanto ao sigilo e garantindo a liberdade de expressão. A segunda etapa (recordação sobre o questionário) visa reapresentar ao entrevistado as questões e respostas do questionário anteriormente preenchido. A terceira etapa (formulação de questões) permite verificar se o entrevistado compreendeu as perguntas do questionário, acrescida de perguntas que permitem desenvolver uma síntese, esclarecer, focar (pontuar) ou até mesmo aprofundar um assunto abordado. E a última etapa (devolução) permite conquistar a confiança do entrevistado e ainda corrigir possíveis dúvidas ou incoerências, pois ocorre um retorno da transcrição da entrevista para o entrevistado confirmar as informações.

Portanto, a análise dos dados foi feita de forma conjunta dos questionários com as entrevistas.

5 RESULTADOS

5.1 Resultados do questionário

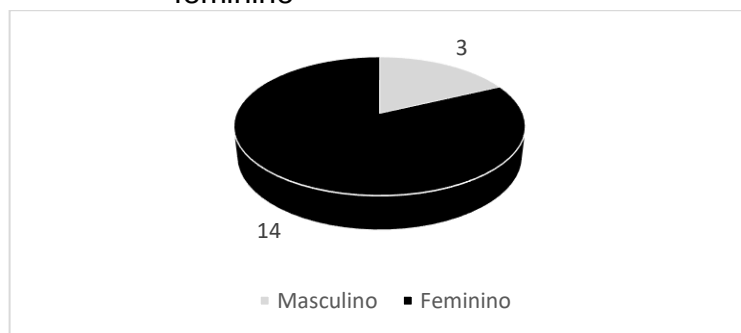
Ao analisar o quadro com respostas dos questionários (APÊNDICE B), pudemos chegar nos resultados representados posteriormente, seguindo a organização por categorias e subcategorias. Dessa forma, os dados foram organizados em seis categorias, identificadas por letras de forma. A categoria referente aos dados pessoais, identificada como A, se encontra subdividida em seis subcategorias. A categoria B, de conhecimentos sobre práticas experimentais, subdivide-se em sete subcategorias. As categorias C e D, referentes às contribuições da formação inicial e sobre as atividades extracurriculares, respectivamente, subdividem-se em três subcategorias. A categoria E, sobre experiências profissionais, não apresenta subdivisões. E a categoria F, sobre formação continuada e sugestões, se subdivide em duas subcategorias.

CATEGORIA A: DADOS PESSOAIS – subcategorias: nome, sexo, idade, graduação, pós-graduação e tempo de magistério.

Os professores que responderam os questionários foram identificados por nomes fictícios, a fim de respeitar o sigilo e a imagem dos mesmos. Cada um recebeu o nome iniciado pela letra “T”, seguido por um número. A ordem numérica foi determinada pelo tempo de magistério, de forma decrescente, seguindo a premissa de que o tempo de experiência poderia propiciar mais contato com experimentação, durante as aulas.

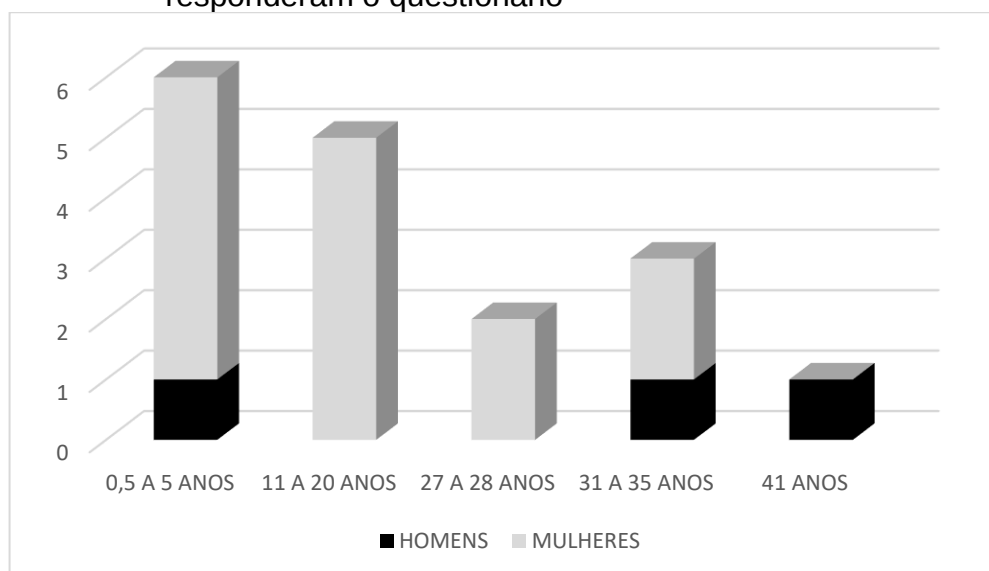
A análise revelou a predominância de um público feminino (14), como pode ser visto no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Quantidade de docentes participantes pertencentes ao sexo masculino e ao sexo feminino



A faixa etária ficou entre 23 e 62 anos de idade, com média de 40 anos e o período de magistério variou de 6 meses até 41 anos. A maioria (11) já atua na carreira de magistério há mais de 10 anos, como pode ser visto no Gráfico 2.

Gráfico 2 – Tempo de magistério dos professores e professoras que responderam o questionário

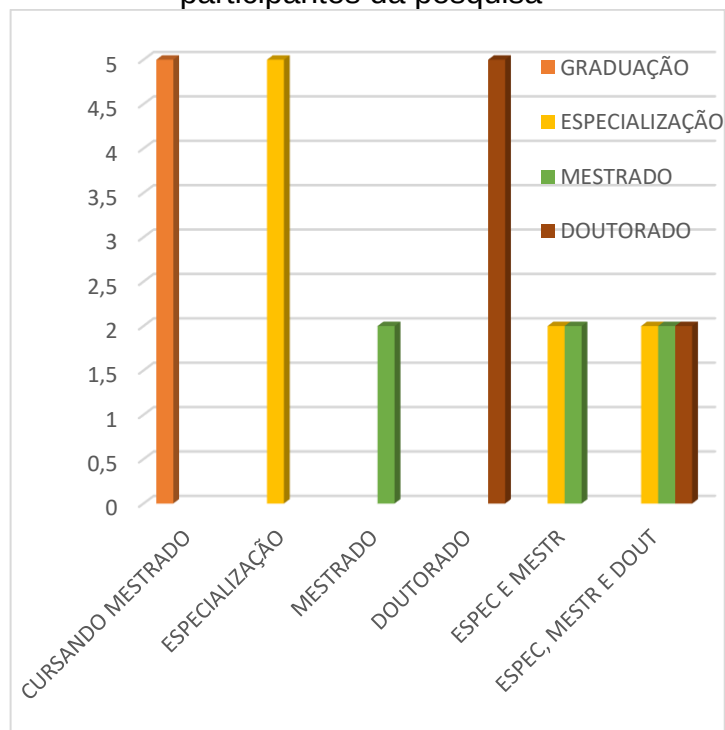


Fonte: O autor, 2019.

Com relação à formação profissional (Gráfico 3), pode-se notar que cinco docentes participantes da pesquisa possuíam a graduação e estava com o mestrado em curso durante a pesquisa e doze tinham qualificação de pós-graduação. Dessa maioria, a análise dos dados revelou que cinco professores possuíam algum tipo de especialização, dois tinham o título de mestre e cinco tinham o título de doutor.

Vale a pena ressaltar que dois professores sinalizaram apresentar especialização e mestrado. E dois professores sinalizaram apresentar especialização, mestrado e doutorado.

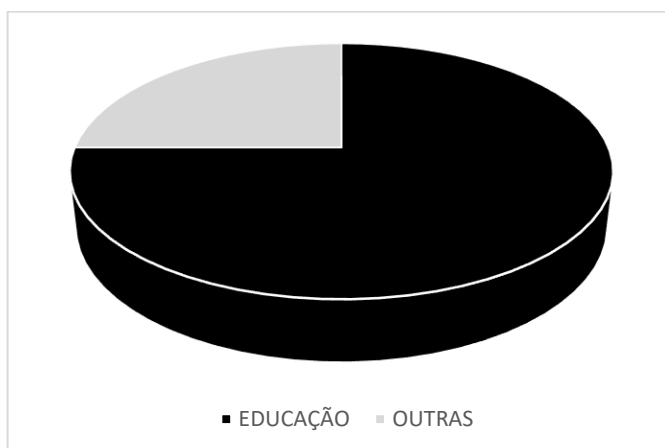
Gráfico 3 – Formação profissional e docente dos participantes da pesquisa



Fonte: O autor, 2019.

A maioria dos participantes buscou uma qualificação por motivos diversos, sendo os principais: status profissional, melhoria do currículo para a busca de emprego ou processo seletivo, aumento de remuneração e aperfeiçoamento de seus conhecimentos e práticas pedagógicas. Os dados coletados indicaram que a maioria dos professores pesquisados apresentavam qualificação na área de Educação (13), talvez isso também possa indicar que o motivo seja o aperfeiçoamento de seus conhecimentos e de suas práticas pedagógicas (Gráfico 4).

Gráfico 4 – Área de pesquisa dos docentes



Fonte: O autor, 2019.

Considerando que a qualificação contribui com a formação docente continuada, essa formação voltada para a educação pode contemplar uma capacitação para confecção de práticas experimentais.

CATEGORIA B: CONHECIMENTOS SOBRE EXPERIMENTAÇÃO

Com relação à subcategoria *a respeito do conhecimento sobre aulas práticas e/ou experimentais*, os dados apontaram que somente dois professores descreveram que experimentação é uma atividade prática, dentre outras. Como destacado nas falas abaixo:

T3: “As aulas práticas envolvem aulas realizadas com ou sem experimentação didática. Aulas experimentais estão relacionadas ao método de investigação oriundo das ciências de referências.”

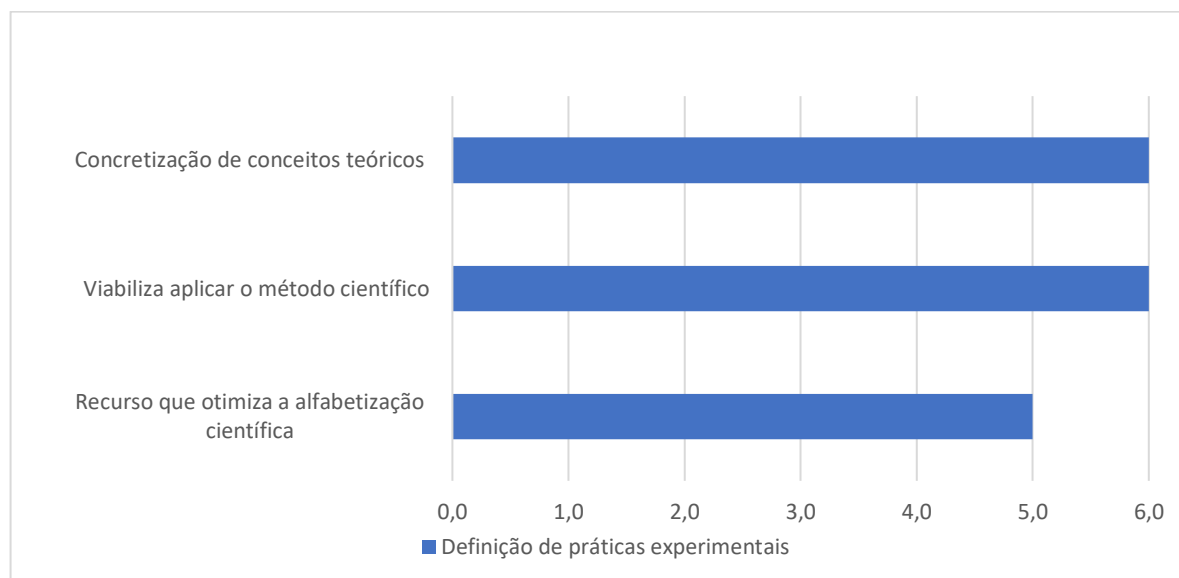
T17: “As aulas práticas são todas aquelas que envolvem alguma aplicação do conteúdo estudado, podendo ser experimentais ou não, assim como uma atividade de campo. Já as atividades experimentais acontecem quando se é feito um experimento, onde o aluno pode questionar e entender como aquele conhecimento foi construído ou simplesmente assimilar um conceito mais abstrato através da demonstração”.

Os demais somente definiram o que entendem como aulas experimentais.

Abaixo se encontram três definições predominantes, como destacadas no Gráfico 5:

1. Concretização de conceitos teóricos - 6
2. Viabiliza a aplicação do método científico - 6
3. Recurso que otimiza a alfabetização científica - 5

Gráfico 5 – Definições de práticas experimentais dos participantes da pesquisa



Fonte: O autor, 2019.

As definições 1 e 2, que predominam na pesquisa (12), são visões que refletem uma prática pedagógica mais tradicional no ensino de ciências biológicas, e que enaltecem o método científico como única forma de produção de conhecimento verdadeiro e reproduzido de maneira acrítica e descontextualizada. A experimentação simplesmente valida os conceitos teóricos previamente trabalhados, como se observou nas falas de alguns dos professores investigados.

T2: “Observação e a realização das teorias estudadas.”

T4: “Aquela em que o professor se planeja para atrelar a teoria com a prática.”

T10: “Aulas que fogem ao aspecto unicamente expositivo, onde o aluno tem o prazer de vivenciar o conteúdo estudado. Estas possibilitarão a oportunidade de construir o pensamento baseado em métodos de pesquisa, com observações, levantamento de hipóteses, conclusões e reformulações etc.”

T17: “... as atividades experimentais acontecem quando é feito um experimento, onde o aluno pode questionar e entender como aquele conhecimento foi construído ou simplesmente assimilar um conceito mais abstrato através da demonstração.”

Já a definição 3, que somente foi apresentada por uma minoria dos entrevistados (5), pode se considerar que contempla o princípio das disciplinas ciências e biologia, no que tange ao papel dos professores na facilitação do acesso ao conhecimento, de forma a oferecer condições para que os alunos consigam se apropriar, ver sentido e aplicar o conhecimento no cotidiano. Para atender essa função de alfabetização científica, o professor deve contar com recursos didáticos variados,

dentre eles estão as práticas experimentais, como foi destacado nas falas de alguns professores.

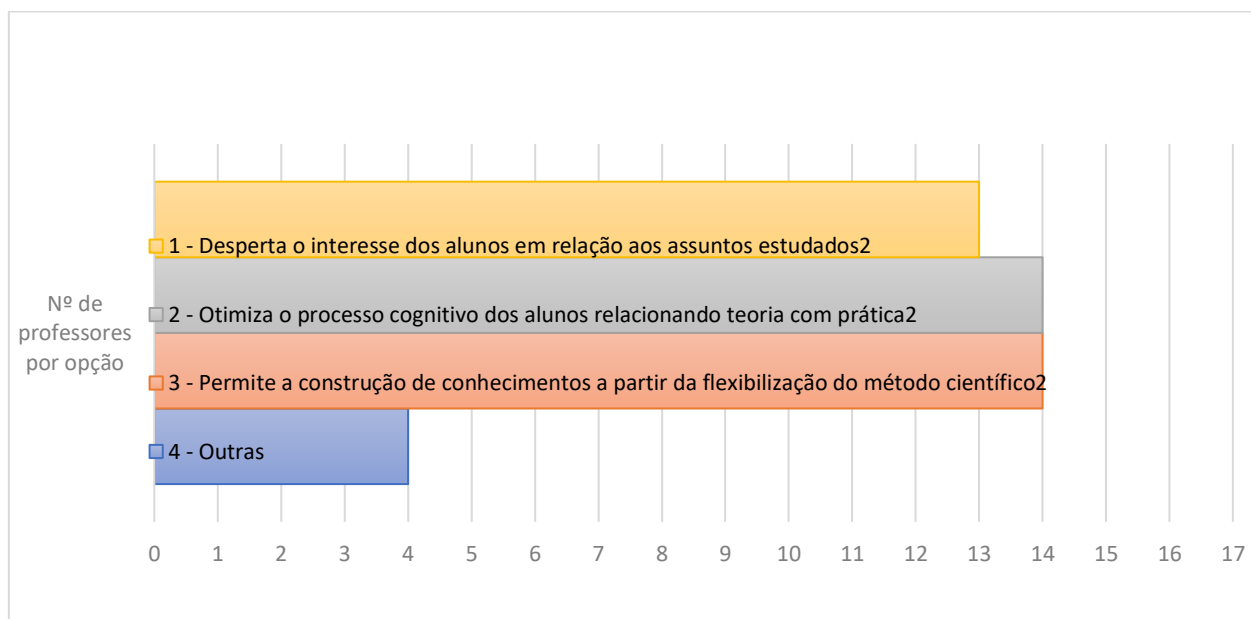
T6: “Momentos nos quais o aluno pode usar os seus conhecimentos e criatividade para discutir junto ao grupo e ao professor conteúdos e contextos científicos.”

T8: “São aulas que vão além da explanação teórica e além do diálogo em sala de aula. São aulas compostas por atividades como experimentos, modelos, demonstrações ou vivências, que colocam o aluno em contato direto com um conteúdo, visto assim didaticamente ou como um ensaio da realidade de sala de aula.”

T9: “Aulas que utilizam algum recurso (que não seja somente audiovisual) para facilitar a aprendizagem do aluno. Neste caso, a aula pode ser demonstrativa ou investigativa, mas deve levar o aluno à observação, experimentação do método, análise dos resultados e realização de registros.”

Sobre a subcategoria *contribuições das aulas experimentais na construção do conhecimento*, muitos professores sinalizaram mais de uma contribuição. A opção 1 (Desperta o interesse dos alunos em relação aos assuntos estudados) foi sinalizada por 13 professores. As opções 2 (Otimiza o processo cognitivo dos alunos relacionando teoria com prática) e 3 (Permite o exercício de construção de conhecimentos a partir da flexibilização do método científico) foram escolhidas por 14 professores e a opção 4 (Outra sugerida pelo professor) somente foi escolhida por 4 professores, como mostra o Gráfico 6.

Gráfico 6 – Visão dos docentes sobre as contribuições das aulas experimentais na construção do conhecimento dos estudantes



Fonte: O autor, 2019.

Os quatro professores que escolheram a opção 4, descreveram suas ideias sobre contribuições das aulas práticas na construção do conhecimento, como mostram os transcritos a seguir.

T6: “Estimula o raciocínio e a criatividade.”

T9: “Reforça ou desmistifica o senso comum.”

T12: “Além de desconstruir a imagem fictícia que o aluno tem das ciências, o experimento permite uma interação maior entre os alunos durante a prática.”

T14: “Apresentar novas culturas de forma geral, do aspecto social ambiental até o instrumental.”

O fato dos professores não se contentarem apenas com uma opção, significa que a utilização de aulas práticas experimentais não caracteriza um recurso didático simples, mas sim a possibilidade de oferta de uma gama de aspectos positivos e construtivos aos alunos.

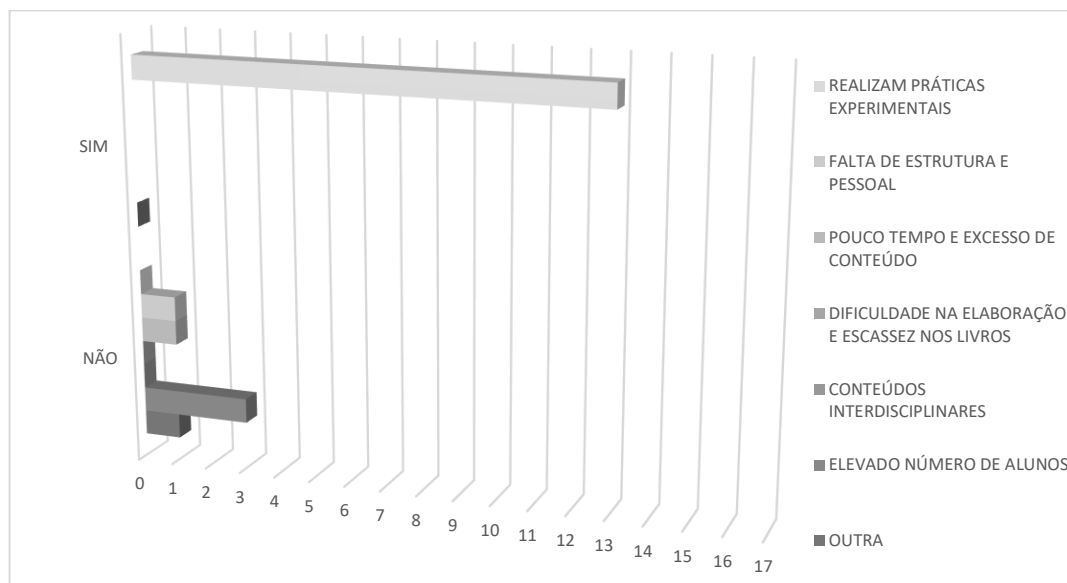
A escolha da opção 1 ou da opção 2 sinaliza uma visão mais tradicional, mecânica e limitada. Já a opção 3 indica uma quebra do paradigma da produção de conhecimento científico, centrada no método científico inflexível; oferecendo autonomia ao aluno e tornando-o reflexivo.

Entretanto, a escolha da opção 3 não torna a escolha das outras opções um aspecto negativo na prática pedagógica do professor, já que a maioria dos referenciais também não apresenta opiniões simples.

A subcategoria referente à *utilização de experimentos pelos professores*, apresenta o objetivo de mostrar que, predominantemente, os professores associam a falta de utilização de aulas experimentais aos mesmos fatores, como: falta de espaço, falta de materiais, número elevado de alunos, falta de apoio técnico, falta de tempo, grande volume de conteúdo no programa curricular, entre outros.

Os dados indicam que a maioria dos professores utiliza aulas práticas experimentais (13), enquanto os que não realizam aulas experimentais (4) dividem suas justificativas em quatro das seis opções, conforme pode ser observado no Gráfico 7.

Gráfico 7 – Utilização de práticas experimentais pelos docentes de Ciências e Biologia



Fonte: O autor, 2019.

Os professores que escolheram a opção 6 (Outros), apresentaram outra opção de justificativa para a não realização de práticas experimentais, como nas seguintes falas:

T6: “Trabalho na 3ª série do EM e a escola prioriza conteúdos para o Enem. Mas estou tentando implementar no 2º semestre de 2018, uma vez que é possível utilizar aulas experimentais para o desenvolvimento do conteúdo.”

T12: “Falta de material básico, como carteiras e quadro, turmas com mais de 40 alunos e ainda alunos inclusos, falta de espaço físico e tempo curto de aulas.”

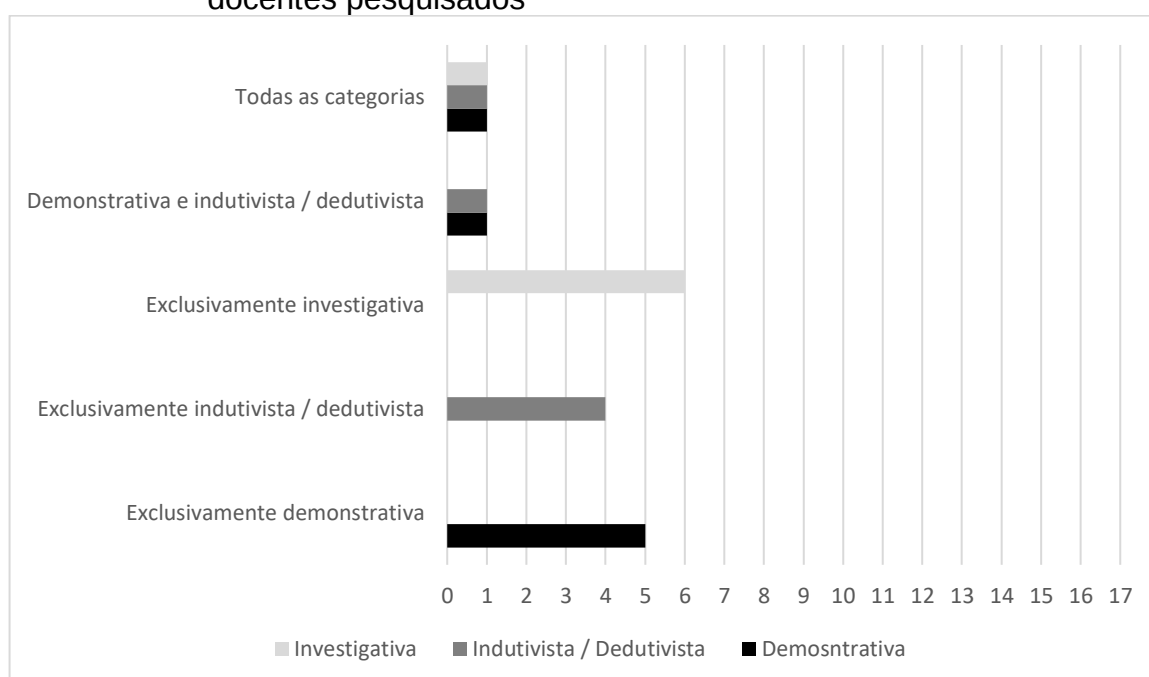
A subcategoria que trata das *categorias de experimentação utilizadas pelos professores* tem como propósito investigar se a predominância de categorias tradicionais (demonstrativa e indutivista-empirista) em detrimento das demais, (dedutivista-racionalista e construtivista, investigativa ou problematizadora) pode estar relacionada com a limitação docente para confecção de práticas experimentais.

A fim de simplificar a análise e as respostas dos professores, as categorias indutivista-empirista e dedutivista-racionalista foram organizadas na mesma opção, sendo entendidas como uma forma de utilizar o recurso com um roteiro referente a um assunto estudado, com resultados já esperados, procedimentos orientados pelo professor, com ou sem autonomia dos alunos para formular hipóteses e discutir os resultados em grupo. Dessa forma, essa opção pode contemplar ou não uma postura

tradicional, sendo uma opção neutra. Porém, a escolha unicamente pela categoria demonstrativa reflete uma postura tradicional, em contrapartida à escolha unicamente investigativa.

Os dados revelam (Gráfico 8) que sete professores utilizam a categoria demonstrativa, sendo que cinco usam unicamente tal categoria. Seis professores utilizam as categorias indutivista-empirista e dedutivista-racionalista, sendo que quatro usam unicamente tais categorias. Sete professores utilizam a categoria problematizadora, sendo que seis usam unicamente tal categoria. Portanto os demais (2) são professores que exploram mais de uma categoria de experimentação nas suas práticas pedagógicas.

Gráfico 8 – Categorias de experimentação utilizadas na prática pedagógica dos docentes pesquisados



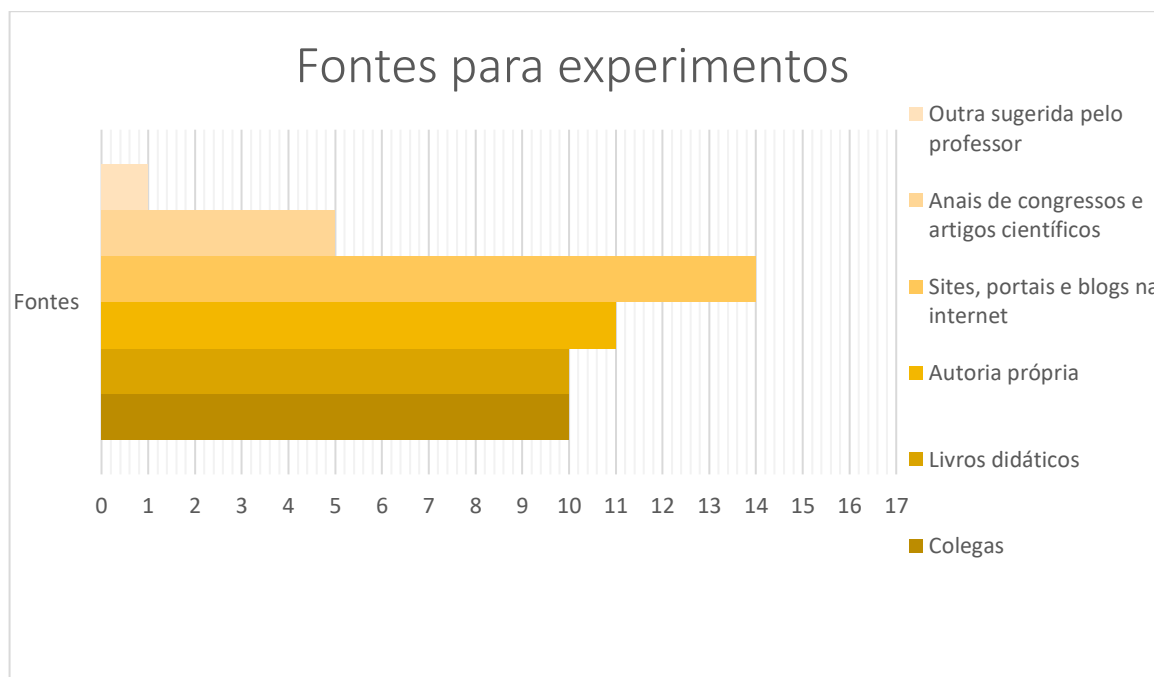
Fonte: O autor, 2019.

Um destaque pode ser dado para o professor T10, por ser o único que adota todas as categorias de experimentação, mostrando que todas têm seu valor e podem ser exploradas de acordo com diferentes situações e conteúdos.

Com relação à subcategoria *fontes utilizadas para elaboração de experimentos em sala de aula*, muitos professores escolheram mais de uma fonte de pesquisa. As opções 1 (Colegas) e 2 (Livros didáticos) foram sinalizadas por 10 professores cada. A opção 3 (Elabora os próprios roteiros) foi escolhida por 11 professores. A opção 4

(Sites, portais e blogs na internet) foi escolhida pela maioria dos professores, com 14 sinalizações. A opção 5 (Anais de congressos e artigos científicos) foi escolhida por 5 professores. E a opção 6 (Outra sugerida pelo professor) foi a menos escolhida, com apenas 1 professor, como mostrado no Gráfico 9.

Gráfico 9 – Fontes utilizadas pelos docentes da pesquisa para a elaboração de aulas experimentais



Fonte: O autor, 2019.

Os dados levantados indicaram que somente três professores utilizavam apenas uma fonte de pesquisa, sendo eles: T17 que utiliza apenas livros didáticos, T4 e T12 que utilizam sites, portais e blogs na internet. O restante dos 14 professores explora outras fontes de pesquisa ou criam eles próprios. O fato de buscarem mais fontes para aplicar e criar práticas experimentais, poderia representar maior interesse desses professores pelo recurso didático.

Um dado interessante pode ser sinalizado na opção 3 – sobre a elaboração dos próprios roteiros, pois significa que os seis professores que não sinalizaram essa opção podem apresentar limitações para a elaboração dos experimentos sendo, portanto, o principal público alvo dessa pesquisa. Sobretudo, considerando-se que os professores T4, T12 e T17, citados anteriormente, se encontram nesse grupo com limitações.

A escolha da opção 5 – anais de congressos e artigos científicos, merece um destaque referente à necessidade de adequar ou didatizar o experimento pesquisado, para atender as condições da cultura escolar.

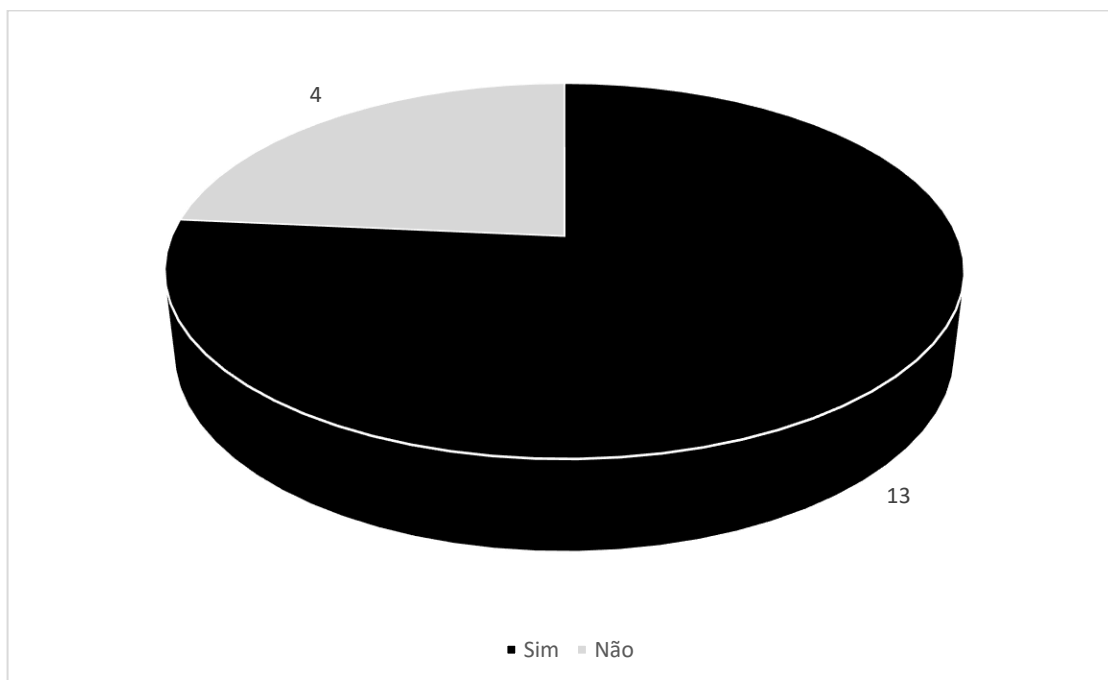
Também um destaque para o professor T9, por ser o único a escolher a opção 'outros', sinalizando interesse por uma formação continuada voltada para o preparo de aulas práticas experimentais, como consta na sua fala: "Cursos relacionados à experimentação no ensino de Ciências."

A subcategoria sobre *preparo para elaboração de práticas interdisciplinares* tem como objetivo desvendar se o público pesquisado de fato faz uma autoavaliação diante de sua prática, uma vez que na subcategoria B.3 sobre *utilização de práticas experimentais*, dentre as justificativas para não utilização, existia a opção 4, sobre conteúdos que exigem experimentos interdisciplinares. Essa opção não foi sinalizada como limitante para a não realização de práticas experimentais, portanto se torna incoerente da parte de algum professor sinalizar que não se sente preparado para elaborar práticas interdisciplinares.

Porém, os dados revelam que quatro professores não se sentem preparados para elaborar práticas mais interdisciplinares. Desse grupo, dois professores (T12 e T17) já foram sinalizados anteriormente como apresentando limitações para elaborar práticas experimentais, agora podendo apresentar a questão da interdisciplinaridade como uma justificativa.

Felizmente a maioria dos professores (13) não encontra dificuldades com relação a interdisciplinaridade para elaborar práticas experimentais, como pode ser notado no Gráfico 10.

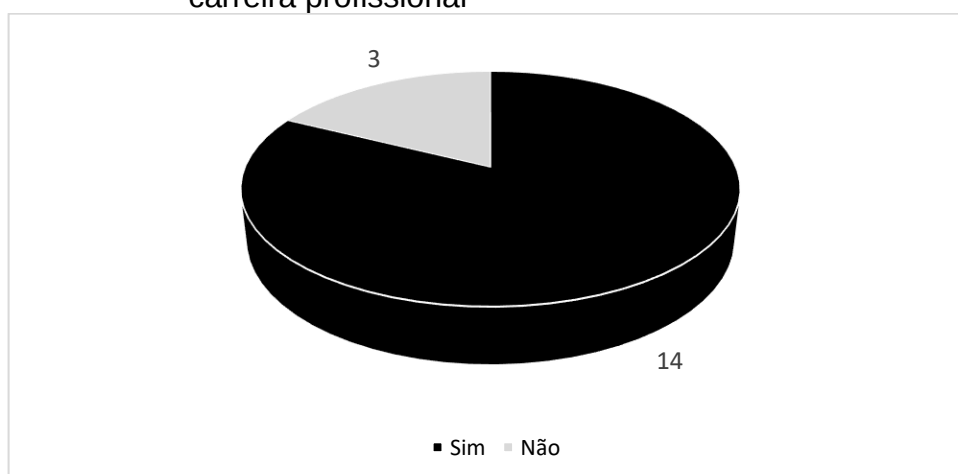
Gráfico 10 – Docentes preparados para elaborar aulas com experimentos interdisciplinares



Fonte: O autor, 2019.

Na subcategoria *mudanças na frequência e na forma dos experimentos durante a carreira profissional*, a maioria dos professores (14) sinalizou que seus experimentos sofreram mudanças, enquanto os demais (3) não apresentaram mudanças, conforme o Gráfico 11.

Gráfico 11 – Mudanças nas práticas experimentais dos docentes durante a carreira profissional



Fonte: O autor, 2019.

Os dados indicam que a experiência profissional permite o contato com desafios, vivências com situações, interesses por pesquisas, trocas de experiências intra e interdisciplinares, que permitem ocorrer aumento na frequência, otimização e contextualização das práticas experimentais. Alguns transcritos das falas dos professores investigados podem confirmar.

T5: “Com o tempo você observa qual prática atingiu o objetivo ou qual a melhor forma de aplicar as atividades e vai fazendo mudanças.”

T11: “...através da prática profissional percebemos quais práticas demonstram de maneira simplificada e objetiva o que precisamos. Também aprendemos a adequar cada prática ao grupo que estamos dando aula, pois em aulas com turmas de mesma série temos interesses diferentes.”

T6: “O trabalho interdisciplinar proporcionou maior flexibilidade de práticas.”

T9: “A partir do momento em que comecei a participar do programa PIBID em parceria com o DIECI – UFF, percebi que as aulas experimentais poderiam contribuir mais do que eu pensava na aprendizagem do aluno. Antes, utilizava as aulas para reforçar conhecimentos já aprendidos. Hoje utilizo as aulas para ensinar o conteúdo.”

Alguns professores explicam que as mudanças na forma de utilização desse recurso ocorreram à medida em que deixaram de utilizar como uma ferramenta para endossar a teoria e perceberam seu potencial na contribuição no processo de ensino-aprendizagem. O aprimoramento na aplicação de práticas experimentais viabiliza o processo de alfabetização científica, principalmente quando se aplica à categoria investigativa ou problematizadora. As falas de alguns desses professores confirmam isso.

T16: “...antes via o experimento apenas como forma de confirmar a aula expositiva. Hoje vejo que as práticas são metodologias por si só que podem desenvolver diversas habilidades.”

T10: “...hoje as práticas e experimentos são melhores elaborados pela preparação e maturidade do conhecimento.”

T3: “Desenvolvo de forma mais autônoma do que no início da carreira.”

T7: “Eu aprendi a valorizar o conhecimento prévio do aluno, eu falo com os estudantes que normalmente nós construímos nosso saber a partir do que já conhecemos sobre um determinado assunto. Acho que isso ajuda os alunos refletirem de onde partem e de qual conhecimento se apropriam quando vivenciam uma nova experiência durante uma aula prática.”

Os três professores que sinalizaram não apresentarem mudanças nas suas práticas experimentais durante a carreira foram T1, T14 e T17.

O professor T17 já foi sinalizado anteriormente por apresentar limitações para elaborar práticas experimentais e com relação à interdisciplinaridade. A falta de mudanças durante a carreira pode ser explicada pelo fato de a mesma ser curta, já que atua na profissão somente há seis meses.

Embora o tempo de magistério do professor T14 seja de três anos, também não apresentou mudanças nas suas práticas experimentais, porque não realiza as mesmas e suas justificativas são tradicionais, como a questão do número de alunos por sala.

O professor T1 realiza práticas experimentais, porém não sinalizou mudanças nas práticas experimentais, mesmo apresentando quarenta e um anos de magistério. Porém vale a pena destacar que o professor sinalizou na subcategoria B.4, sobre categorias de experimentação utilizadas, que não utiliza a investigativa ou problematizadora, podendo sinalizar uma limitação para elaborar tal categoria de experimentação.

CATEGORIA C: CONTRIBUIÇÕES DA FORMAÇÃO INICIAL PARA PRÁTICAS EXPERIMENTAIS

A proposta da subcategoria sobre *contribuição da formação acadêmica inicial e/ou continuada na elaboração de práticas experimentais* foi averiguar o grau de aproveitamento que a graduação pôde oferecer aos professores para habilitá-los na elaboração de práticas experimentais e de que forma (Gráfico 12).

Gráfico 12 – Contribuições da formação inicial e continuada dos docentes para a realização de experimentação didática na escola



Fonte: O autor, 2019.

Pela análise do Gráfico 12 pode-se observar que onze dos dezessete pesquisados sinalizaram que a formação acadêmica inicial e/ou continuada

contribuíram para que pudessem se sentir preparados para elaborar práticas experimentais. Portanto seis sinalizaram que não foram preparados para elaborar práticas experimentais durante a formação acadêmica inicial e/ou continuada, conforme alguns dos relatos.

T6: “Aprendi sozinha e com colegas. Nenhum curso priorizava a prática como metodologia de ensino.”

T8: “A realização de experimentos de maneira DIDÁTICA não foi algo muito fomentado na minha formação.”

T10: “Não, pois a educação continuada só existe se nos sacrificarmos muito, e como toma tempo, nunca é fácil ou estamos de fato preparados.”

T11: “Faltam disciplinas na graduação.”

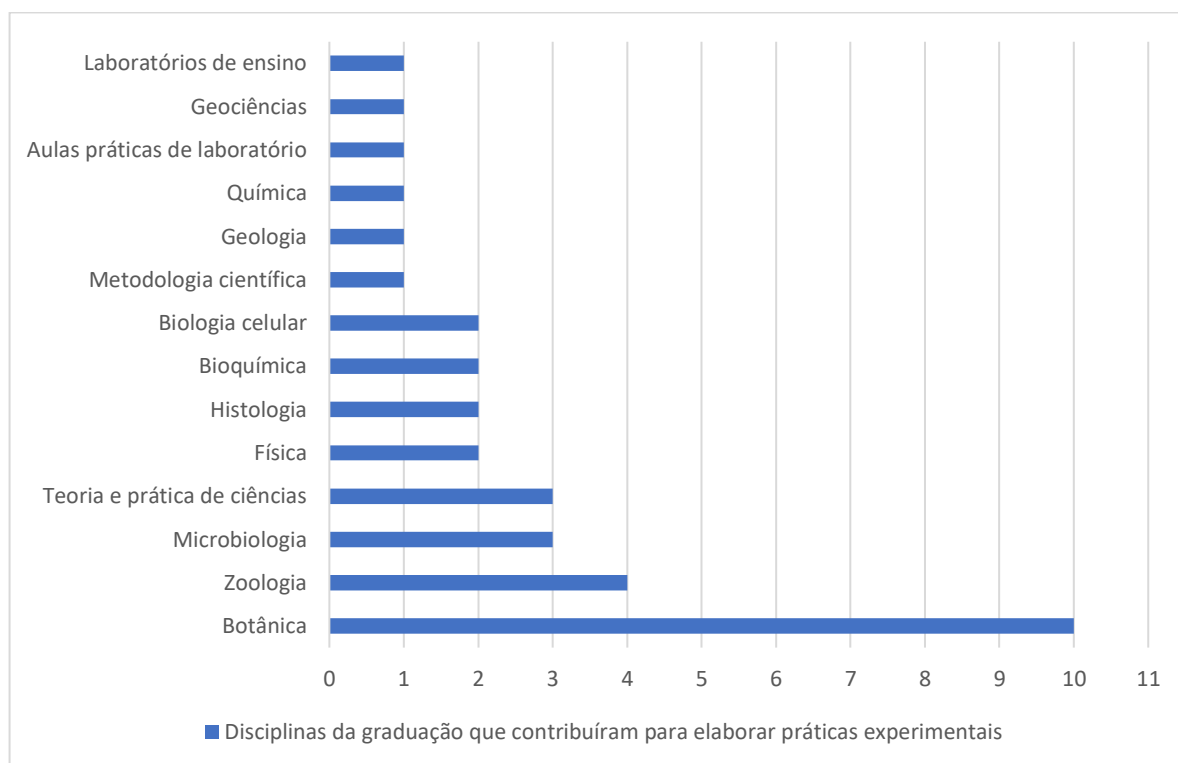
T12: “A segurança veio com a prática profissional, trocas de informações com os colegas e pela internet.”

T14: “Falta de disciplinas específicas que tratassem do assunto e preparassem os estudantes.”

De acordo com as falas, os cursos de graduação não oferecem disciplinas voltadas para elaboração de práticas experimentais como recurso didático, ou oferecem disciplinas que não utilizam metodologias para trabalhar a experimentação de forma didatizada. Já a formação continuada demanda tempo para cursos complementares, restringindo-se, portanto, às trocas de experiências com colegas e pesquisas na Internet, a fim de otimizar a utilização de práticas experimentais como recurso didático.

A subcategoria sobre *disciplinas que capacitaram para experimentação* apresentou grande número de professores (14) citando disciplinas do currículo da graduação que contribuíram no preparo para elaboração de práticas experimentais, como destacado no Gráfico 13.

Gráfico 13 – Disciplinas da graduação que contribuíram para elaborar práticas experimentais

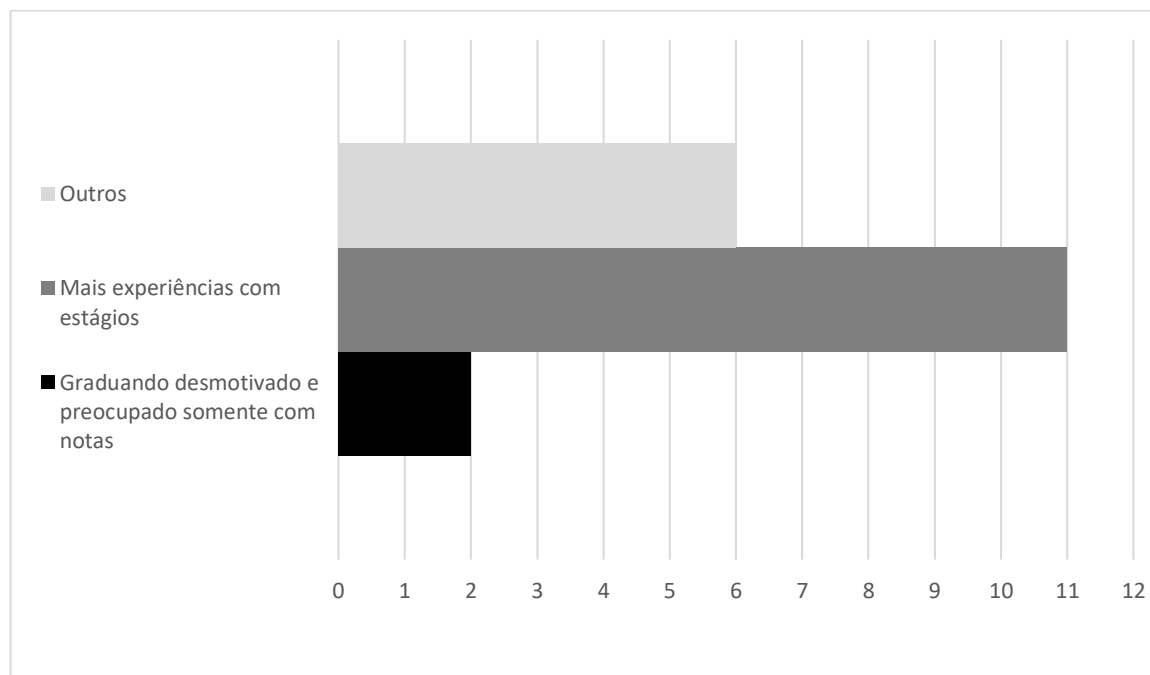


Fonte: O autor, 2019.

Os outros professores (3) registraram que não receberam a contribuição de nenhuma disciplina na graduação que os preparasse para elaborar práticas experimentais. Entretanto, ocorreram algumas contradições referentes às respostas da subcategoria anterior (Contribuição da formação acadêmica inicial e/ou continuada para elaboração de práticas experimentais), pois os professores T11 e T14, que sinalizaram despreparo oriundo da falta de disciplinas na graduação, nessa subcategoria registraram a contribuição de algumas disciplinas; enquanto os professores T3, T9 e T15, registraram que não tiveram contribuição de nenhuma disciplina na capacitação para desenvolver práticas experimentais, mas, anteriormente, sinalizaram que a formação inicial contribuiu para tal capacitação.

A subcategoria que busca *explicações para a falta de aproveitamento dos recursos da graduação para a experimentação*, parte da premissa de que mesmo existindo oportunidades para capacitação do graduando no desenvolvimento de práticas experimentais, talvez não tenham sido aproveitadas plenamente. O Gráfico 14 nos indica isso.

Gráfico 14 – Explicações dos docentes para a falta de aproveitamento dos recursos da graduação para elaboração de práticas experimentais



Fonte: O autor, 2019.

Os dados indicam que 11 professores apontaram como explicação para a falta de aproveitamento, a necessidade de mais experiências de estágios para praticar. Apenas 2 professores sinalizaram que a falta de aproveitamento se deve à desmotivação e preocupação exclusiva com notas para aprovação. E os outros 6 professores registraram outra explicação para a falta de aproveitamento dos recursos oferecidos durante a graduação, como se observa em algumas falas.

T1: “Os alunos da graduação não percebem ainda a importância de tal disciplina, porque comparam as práticas de outras disciplinas da graduação, mais complexas e mais importantes do que aquelas, que realmente são bem mais simples que aquelas que devem ensinar para seus futuros alunos.”

T8: “Não existe uma ÊNFASE nos experimentos e nas suas explicações didáticas, então muitas vezes o aluno, depois de formado, não consegue replicá-la.”

Essas duas declarações mostram que a didatização do conhecimento e de experimentos científicos é uma questão desconhecida para muitos graduandos.

T10: “... existe a questão tempo, já que a maioria está inserida no mercado de trabalho.”

T12: “Falta motivação de ambas as partes, o aluno durante a graduação sobrecarregado de conteúdos e o professor possui pouco tempo para essas aulas na grade.”

O professor T9 apresentou uma explicação que se aproxima da opção 2, referente a necessidade de mais experiências de estágios para praticar, como se observa em sua fala.

T9: “A universidade está muito distante da realidade da escola básica, especialmente a pública. Os alunos, muitas vezes saem motivados, querendo aplicar tudo que aprenderam na graduação, mas quando se deparam com os diversos problemas, como falta de estrutura, materiais, salas de aulas lotadas, acabam desanimando, por não conseguirem fazer o que queriam. Penso que há necessidade de maior integração entre a universidade e as escolas para formarem profissionais que consigam atender a realidade.”

CATEGORIA D: CONTRIBUIÇÕES DE ATIVIDADES EXTRACURRICULARES

A subcategoria sobre *atividades extracurriculares através da graduação* pode ser considerada como um detalhamento da categoria anterior, uma vez que envolve contribuições oferecidas por estágios supervisionados ou outro tipo de disciplina que submete os graduandos ao convívio com a futura realidade de professor.

Um pouco mais da metade dos professores (9) sinalizaram que atividades extracurriculares via graduação contribuíram na capacitação para elaborar práticas experimentais, citando algum tipo de contribuição, mas somente uma explicação condizia com a pergunta, como se observa no transcrito da fala de um professor:

T3: “Experiência de realização de aulas experimentais nas escolas.”

Dois professores não explicaram e seis professores apresentaram explicações referentes a pergunta posterior, sobre atividades extracurriculares por iniciativa própria, ainda na graduação. Provavelmente esses seis professores que não foram capazes de explicar como as atividades extracurriculares propostas na graduação colaboraram no desenvolvimento de práticas experimentais, não se recordam. A seguir se encontram algumas falas incoerentes à essa pergunta.

T4: “Aulas passeio que trabalham a observação, coleta de materiais e possíveis conclusões. Trabalho de campo.”

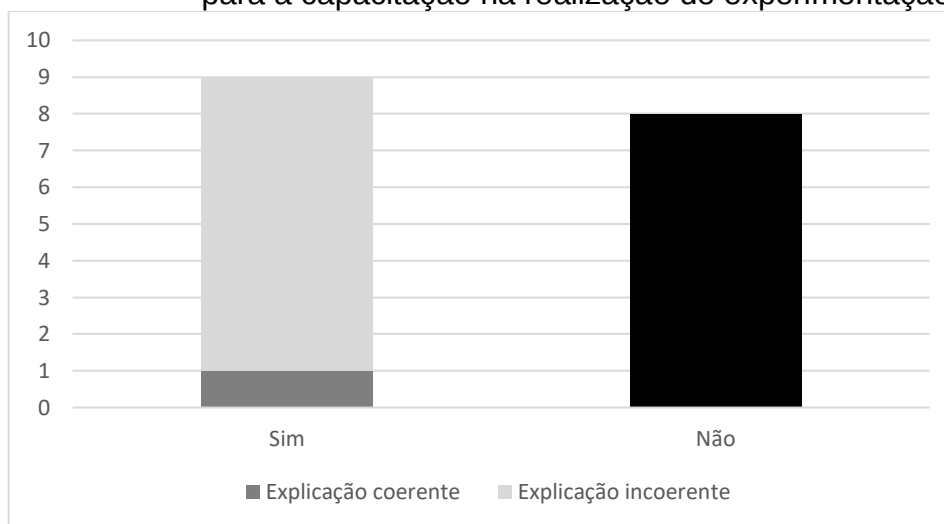
T6: “Programas como PIBID e afins.”

T7: “Acho que a participação em minicursos, oferecidos por cientistas convidados durante as semanas de biologia da minha universidade, foi uma boa oportunidade que recebi para vivenciar práticas diferentes daquelas que tive nas aulas com os meus professores.”

T9: “Os diversos minicursos realizados, a participação em congressos, os estágios, a participação em projetos de extensão.”

Os demais professores (8) assinalaram com precisão que não tiveram contribuições, como mostra o Gráfico 15.

Gráfico 15 – Contribuições de atividades extracurriculares para a capacitação na realização de experimentação didática



Fonte: O autor, 2019.

A proposta da subcategoria sobre *contribuições de atividades extracurriculares por iniciativa própria* é mostrar a capacitação para desenvolvimento de práticas experimentais durante o período da graduação, independentemente de qualquer proposta curricular. Portanto, trata-se de qualquer atividade, com ou sem remuneração, que possa advir de uma autonomia do graduando voltada para formação otimizada, segundo o Gráfico 16.

Gráfico 16 – Professores que acreditam que atividades extracurriculares por iniciativa própria podem auxiliaram na capacitação para experimentação didática



Fonte: O autor, 2019.

Felizmente um número elevado de professores (12) sinalizou algum tipo de atividade realizada, mostrando que buscaram enriquecer sua formação e registraram tais atividades extracurriculares que contribuíram para elaboração de práticas experimentais, como se nota em algumas de suas falas:

T2: “... trabalhos em laboratório, de zoonoses, análises clínicas e doenças tropicais.”

T6: “Participações em projetos de extensão.”

T8: “... um estágio, em Ecologia de florestas.”

T9: “Os estágios realizados na Fiocruz com insetos e os realizados na UERJ em biofísica.”

T17: “O estágio interno de iniciação à docência onde realizava aulas práticas no laboratório de ciências do CAP/UERJ.”

Algumas falas contemplam melhor a pergunta da próxima subcategoria, pois descreveram o que foi proporcionado por essas atividades, viabilizando capacitá-los para desenvolver práticas experimentais:

T7: “Fui monitora de fisiologia vegetal durante a graduação e, também, fiz estágios de iniciação científica em dois laboratórios de duas grandes empresas (PESAGRO e EMBRAPA) próximas da universidade durante o terceiro e quarto ano da faculdade. Isso me ensinou muito sobre como realizar experimentos e como proceder em um laboratório diante de equipamentos, reagentes e protocolos.”

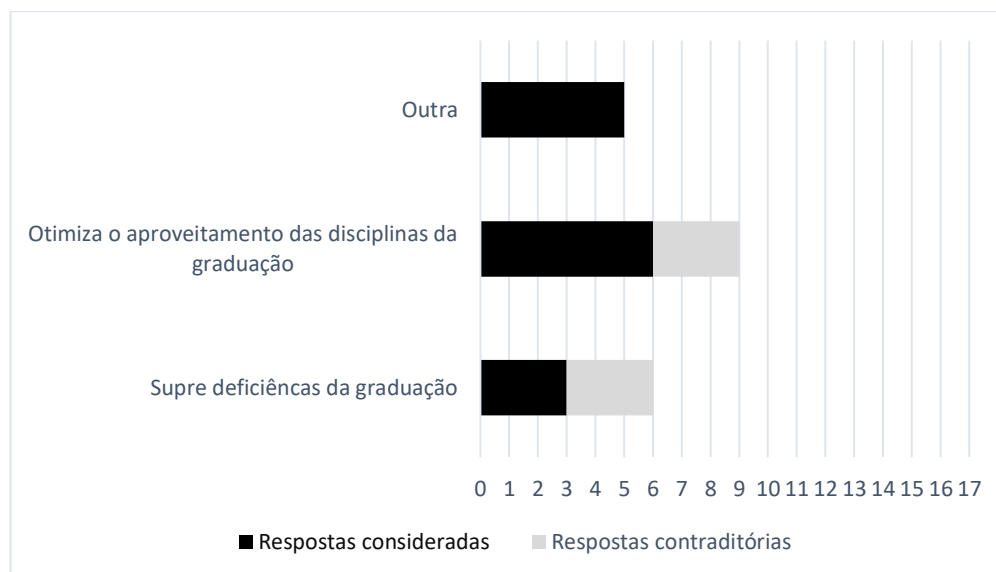
T11: “Estágio em Herpetologia promovia um enorme contato com experimentação e ajudava na elaboração de práticas experimentais.”

T13: “Eu fiz estágio de iniciação à docência a partir do segundo período. Adentrei em uma escola municipal de Niterói. Lá, ajudava os professores a elaborar roteiros de aulas práticas. A escola possuía toda a infraestrutura necessária para a realização das aulas. Passei dois anos nesse estágio e posso dizer que contribuiu bastante para minha formação como docente.”

T14: “Nos laboratórios em que estagiei, conheci técnicas e detalhes de conteúdos aplicáveis não só em aulas práticas, mas no dia-a-dia também. Conhecimentos acerca de estudos botânicos e ecológicos. Briófitas e práticas de mata atlântica e restinga por exemplo.”

Os outros professores (5) sinalizaram que atividades extracurriculares por iniciativa própria não contribuíram para a capacitação no desenvolvimento de práticas experimentais. Provavelmente, pode ser que não realizaram nenhuma atividade extracurricular por iniciativa própria ou a atividade não envolvia rotina que possibilitasse realizar práticas experimentais.

Gráfico 17 – Opiniões sobre as contribuições de experiências de atividades extracurriculares próprias no aproveitamento dos recursos da graduação para experimentação didática



Fonte: O autor, 2019.

A subcategoria a respeito das *experiências das atividades por iniciativa própria*, permite oferecer justificativas para a questão anterior, pois apresenta opções que explicam de que maneiras as atividades extracurriculares próprias podem contribuir no aprendizado dos graduandos para elaboração de práticas experimentais (Gráfico 17).

As opções 1 (Suprindo deficiências da graduação) e 2 (Otimizando o aproveitamento das disciplinas da graduação) foram as mais sinalizadas, inclusive com três professores optando por ambas, mostrando uma contradição desses professores, uma vez que uma opção considera que a graduação pode ter deixado a desejar nesse aspecto, enquanto a outra opção considera que a graduação ofereceu subsídios, mas que podem ser enriquecidos por novas experiências.

Individualmente, a opção 1 (Suprindo deficiências da graduação) foi sinalizada por três professores, a opção 2 (Otimizando o aproveitamento das disciplinas da graduação) foi sinalizada por seis professores, e a opção 3 (Outras sugestões) foi sinalizada por cinco professores, que descreveram aprendizados que esse tipo de experiência pode proporcionar, como pode ser observado nas suas falas:

T3: “Articulando teoria e prática.”

T8: “Diversificando o que é abordado na graduação.”

T10: “Contribuem agregando vivência, que falta no currículo das graduações, já que estes são permeados de burocracias e presos a conceitos pré-definidos.”

T12: “Só vai contribuir se a atividade for voltada para a experimentação, o que não é a realidade da educação.”

T13: “Na minha concepção, nas atividades extracurriculares os alunos teoricamente têm mais tempo para desenvolver práticas experimentais, o que pode contribuir para o desenvolvimento de práticas experimentais futuras.”

CATEGORIA E: CONTRIBUIÇÕES DAS EXPERIÊNCIAS PROFISSIONAIS NO DESENVOLVIMENTO DE PRÁTICAS EXPERIMENTAIS

A maioria dos professores (14) sinalizou que durante o tempo de atuação profissional, é possível encontrar condições para a elaboração de práticas experimentais, citando relatos de experiências profissionais, como observado em suas falas:

T3: “O professor pode adaptar aulas práticas com experimentação para as condições de trabalho.”

T11: “... nos sobra pouco tempo para elaboração, diversas vezes encurtamos as aulas para realizar pequenos ajustes, mas sempre realizo, pois acredito que as atividades experimentais potencializam os conhecimentos trabalhados.”

T12: “Poucas vezes sim. Consegui realizar pequenos experimentos demonstrativos. Apenas 1 escola pública em que trabalhei tinha laboratório, que era tão pequeno que cabiam apenas 5 alunos de uma turma de 43.”

T15: “Bom, na maioria das vezes, a realização de uma aula prática só precisa contar com o querer do professor. O material vamos arrumando, vamos juntando, vamos reaproveitando, aperfeiçoando. Os alunos estão sempre dispostos ao novo, ao diferente, então dificilmente são empecilhos para realização das práticas. A escola também precisa ser um dos pilares dessas experiências “extraclasse”.”

Alguns registros não têm relação com saberes e experiências da rotina pedagógica ao longo do tempo de atuação profissional, mas se transvestem com uma justificativa da infraestrutura da instituição de ensino na qual atuam, podendo ser reflexo do desgaste diante desses factuais empecilhos; como pode ser uma forma de desviar o foco da autorreflexão diante da capacidade de desenvolver práticas experimentais. Se associar a realização ou não de experimentação à presença ou ausência de infraestrutura institucional, como saberemos se de fato existe uma deficiência ou limitação por parte do profissional? As falas de alguns dos professores refletem essa ideia:

T7: “Encontrei condições que não eram as ideais devido: a falta de conforto do espaço disponível, ao número de microscópios ou outros equipamentos incompatíveis com o número de alunos, às vezes algumas adaptações foram feitas por falta de algum material necessário no roteiro original. Em vários momentos, encontrei roteiros de práticas que gostaria de realizar, mas não o

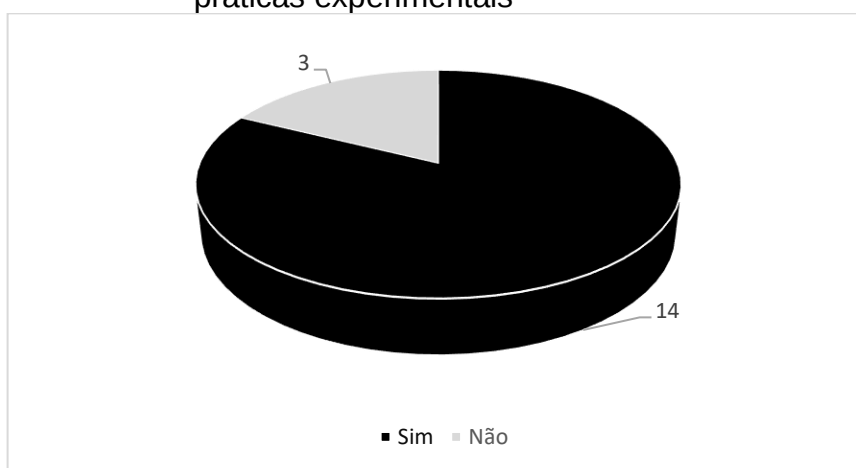
fiz por falta de infraestrutura. Dessa forma, é necessário realizar o que é possível no local onde se trabalha.”

T8: “Pela faculdade onde dou aula possuir laboratórios e pessoal técnico que auxilia na preparação das atividades.”

T16: “Dependerá da estrutura curricular e física da escola.”

De acordo com os demais professores (3), o período de experiência profissional não apresentou condições que permitissem ser capaz de elaborar práticas experimentais, como podemos observar no Gráfico 18.

Gráfico 18 – Contribuições das experiências profissionais na capacitação dos docentes na elaboração de práticas experimentais



Fonte: O autor, 2019.

CATEGORIA F: FORMAÇÃO CONTINUADA E SUGESTÕES

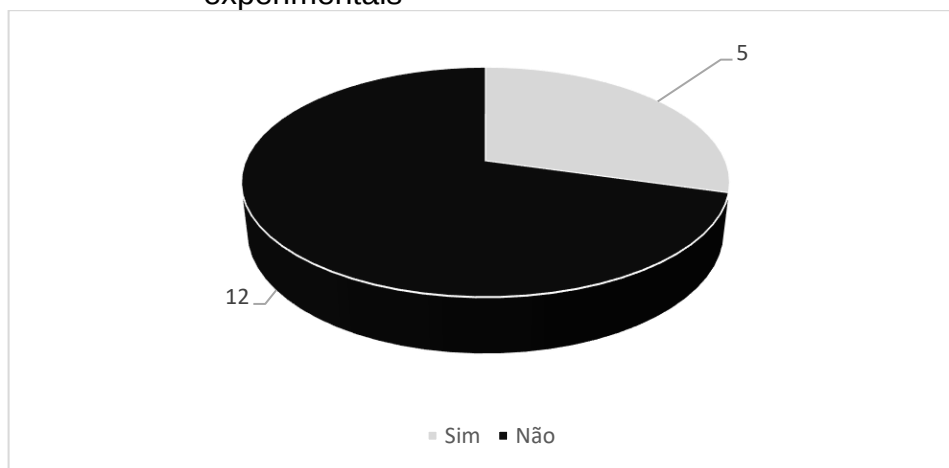
Entendendo que o desenvolvimento profissional possibilita um acúmulo de aprendizagens adquiridas através de processos e estratégias desenvolvidos na própria prática pedagógica, o professor pode refletir e se aprimorar diante dessas experiências.

Embora os encontros de biologia sejam frequentados, na maioria das vezes, por professores que estão produzindo algum trabalho publicado, todos os professores da pesquisa sinalizaram, na subcategoria referente às contribuições de minicursos dos encontros de biologia, que esse tipo de formação continuada pode contribuir para o desenvolvimento de práticas experimentais.

No final de uma pesquisa que busca desvendar limitações profissionais na elaboração de práticas experimentais de ciências biológicas, a última subcategoria,

sobre *pesquisa sobre cursos de especialização*, busca verificar o grau de interesse dos professores na possibilidade de encontrar uma qualificação para torná-los aptos ao desenvolvimento de práticas experimentais, como é possível verificar no Gráfico 19.

Gráfico 19 – Docentes que se interessam por pesquisar cursos de especialização para elaboração de aulas práticas experimentais



Fonte: O autor, 2019.

A maioria (12) nunca priorizou pesquisar um curso assim, sendo restrito apenas a poucos (5) o interesse por um curso de especialização que possibilite elaborar práticas experimentais. Sendo assim, esse recurso didático tão pouco explorado dentro das ciências biológicas, comparado a outros, tão importantes quanto no processo de alfabetização científica, se torna inviabilizado por motivos associados ao contexto atual do profissional, dificultando a superação das limitações pessoais sobre a aplicabilidade de tal recurso pedagógico, seja com um curso na formação continuada ou de qualquer outra forma.

5.2 Resultados das entrevistas reflexivas

Durante a análise dos dados, muitas contradições foram constatadas, quando se comparavam respostas de uma questão em relação às anteriores; assim como muitas respostas estavam relacionadas às justificativas tradicionais para não

realização de experimentos, associadas as condições infraestruturais das instituições de ensino. Cerca de cinco professores se enquadravam inicialmente nessa situação (T2, T8, T9, T11 e T17); desse grupo, foi possível diagnosticar um professor (T17) com limitações para elaborar práticas experimentais e quatro professores (T2, T8, T9 e T11) com estímulos, a partir do complemento da pesquisa com as entrevistas reflexivas.

Seis professores (T6, T9, T11, T13, T14 e T17) foram escolhidos para participarem das entrevistas reflexivas, a partir das respostas dadas em certas questões do questionário (como no APÊNDICE C), a fim de elucidá-las. A seguir, alguns exemplos de tais perguntas:

- i. O tempo de magistério (A.6), a fim de confirmar se o currículo da graduação contemplava as DCNs recentes, com maior carga horária para disciplinas como estágios supervisionados.
- ii. Os tipos de categorias de experimentação adotados na prática pedagógica (B.4), principalmente para verificar se as definições adotadas nos referenciais teóricos da pesquisa (MORAES e BORGES, 1998) haviam sido compreendidos.
- iii. Preparo proporcionado pela formação acadêmica para elaborar práticas experimentais (C.1), para entender que tipos de disciplinas contribuíram, como esse recurso didático foi explorado durante o curso e se foi voltado para uma aplicação no contexto do ensino regular.
- iv. O motivo dos recursos da graduação não serem efetivamente aproveitados para capacitar os futuros docentes para elaborar práticas experimentais (C.3), para deixar claro se faltam disciplinas específicas como estágios, se falta tempo ou se não focam no recurso.
- v. Como a iniciativa na realização de atividades fora do currículo da graduação podem otimizar os recursos oferecido no curso para capacitar os graduados para desenvolver práticas experimentais (D.3), exemplificando a partir das atividades que efetivamente realizaram.
- vi. Interesse por cursos como especializações, na formação continuada, voltados para capacitação no desenvolvimento de

práticas experimentais, permitindo esclarecer se falta tempo, se faltam oportunidades, se existe dificuldades financeiras ou por desinteresse pelo recurso didático.

6 DISCUSSÃO

De acordo com a análise dos dados referentes às respostas dos dezessete professores de Ciências e Biologia que tiveram seus questionários respondidos selecionados, o perfil geral dos docentes é formado principalmente por professores do sexo feminino, entre 23 e 62 anos de idade, com uma minoria apresentando algum tipo de especialização e doutorado e com tempo de magistério variando entre seis meses e 41 anos.

A maioria define atividades práticas exclusivamente como experimentação, sob uma visão mais tradicional, na qual os alunos apresentam uma postura passiva no processo de construção de conhecimento. Portanto, poucos professores contemplam em suas práticas pedagógicas as quatro categorias de experimentação adotadas nessa pesquisa, de Moraes e Borges (1998); principalmente a investigativa, que propõe uma dinâmica que considera sujeitar os alunos a situações problemas, estimular uma postura ativa e crítica, motivar um protagonismo para formular hipóteses explorando conhecimentos prévios, promover maior integração no grupo e trocas de informações com o professor na construção de um conhecimento.

Este ideário faz parte de um senso comum disseminado, que sustenta a concepção de imitações ingênuas da investigação científica na prática pedagógica, ou seja, que seguindo o “método científico” se obtém resultados análogos aos dos cientistas (MARSULO; SILVA, 2005, p.2).

Segundo Marsulo e Silva (2005, p.9), o método científico já não é entendido como um método universal, linear, sequencial, uniforme, mas como um caminho para ideias cada vez mais racionais, mais repensadas, abstratas e gerais. É um método que não pensa o sujeito como espectador passivo da natureza.

Assim como na maioria das publicações sobre experimentação, os dados apontam que a maioria dos professores reconhece várias contribuições das aulas experimentais na construção do conhecimento. Já no início do século XXI, segundo levantamento realizado por Krasilchik (2005, p.85), destacam-se, na literatura, as seguintes funções das aulas práticas:

- Despertar e manter o interesse dos alunos;
- Envolver os estudantes em investigações científicas;
- Desenvolver a capacidade de resolver problemas;

- Compreender conceitos básicos [...] formular, elaborar métodos para investigar e resolver problemas individualmente ou em grupo;
- Analisar cuidadosamente, com companheiros e professores, os resultados e significados de pesquisas, voltando a investigar quando ocorrem eventuais contradições conceituais;
- Compreender as limitações do uso de um pequeno número de observações para gerar conhecimento científico
- Compreender as funções que exercem na ciência, como são elaboradas e testadas as hipóteses e teorias; permitem que os alunos tenham contato direto com os fenômenos manipulando os materiais e equipamentos e observando organismos.

A maioria dos professores pesquisados realiza práticas experimentais, enquanto os demais utilizam justificativas tradicionalmente atribuídas à falta de estrutura e suporte técnico-pedagógico, sobretudo devido ao desgaste para superar a desvalorização profissional, as pressões institucionais e dificuldades contextuais.

Curiosamente, várias das escolas dispõem de alguns equipamentos e laboratórios que, no entanto, por várias razões, nunca são utilizados, dentre às quais cabe mencionar o fato de não existirem atividades já preparadas para o uso do professor; falta de recursos para compra de componentes e materiais de reposição; falta de tempo do professor para planejar a realização de atividades como parte do seu programa de ensino; laboratório fechado e sem manutenção (BORGES, 2002, p.294).

Um professor reflexivo precisa rever suas ações durante sua prática pedagógica, pois a não utilização de um determinado recurso pedagógico pode estar associada a uma incapacidade ou limitação pessoal da qual não se atentou ou não se admite, principalmente diante da indagação formal de uma pesquisa. Entretanto, mesmo sendo capaz de fazer uma autoavaliação sobre suas limitações profissionais; não se pode deixar de considerar a dificuldade de manter uma resiliência profissional diante das concretas adversidades do contexto educacional,

Os dados da pesquisa apontam para um equilíbrio nas categorias usualmente utilizadas pelos professores. Segundo Silva *et al.* (2015, p.5), a experimentação investigativa deve estimular e provocar o desenvolvimento cognitivo dos alunos, despertando neles um espírito crítico e reflexivo que os auxiliem não apenas na compreensão de um fenômeno, mas em outras áreas do conhecimento.

Destaca-se a importância de se trabalhar a experimentação durante a formação inicial do professor. Os futuros professores devem aprender que a experimentação é uma atividade que precisa de interação do aluno, utilizando o diálogo com o processo. Várias ferramentas como observação, registro (na forma escrita ou em desenho),

levantamento de hipóteses, organização do conhecimento [...], o conhecimento que o aluno já traz em sua vivência deve ser levado em conta, ou seja, a experiência de vida do aluno é o ponto de partida para a ampliação de conhecimento (SILVA *et al.*, 2015, p.6).

Somente o professor T10 mostrou contemplar todas as categorias durante sua prática pedagógica, como nos afirma Borges (2002):

O trabalho no laboratório pode ser organizado de diversas maneiras, desde demonstrações até atividades prático-experimentais dirigidas diretamente pelo professor ou indiretamente, através de um roteiro. Todas podem ser úteis, dependendo dos objetivos que o professor pretende com a realização das atividades propostas (BORGES, 2002, p.303).

As fontes para elaboração de práticas experimentais, para a maioria, de forma não surpreendente, apresentam a Internet como referência, contudo mais da metade indicou autoria própria e o professor T9 sinalizou cursos especializados em experimentação. Essa pergunta pode ter revelado parte do principal público alvo dessa pesquisa, pois aqueles professores que não sinalizaram a opção 3 (elaboração dos próprios roteiros) podem apresentar alguma limitação para o mesmo.

A interdisciplinaridade não dificulta a elaboração de práticas experimentais, de acordo com a maioria dos professores pesquisados, porém foi possível verificar incoerências, pois ninguém sinalizou essa justificativa para a não realização de experimentos. Os professores T12 e T17 se destacaram por apresentarem limitações de acordo com essa e outras questões anteriores.

Os dados revelam que a experiência profissional propiciou, para a maioria dos professores, mudanças na forma e na frequência com a qual desenvolvem as práticas experimentais. Apenas os professores T17, T14 e T1 sinalizaram que não mudaram seus padrões de aplicação de práticas experimentais, sendo que T17 apresenta o menor tempo de carreira (seis meses), T14 utilizou aquelas justificativas tradicionais (falta de infraestrutura e apoio) e T1 havia sinalizado que não utiliza a categoria investigativa ou problematizadora, portanto pode ser uma limitação específica.

Uma pequena parte dos professores acredita que sua formação inicial contribui de forma adequada para auxiliá-los no desenvolvimento de experimentos. Sabemos que o ato de ensinar é regado por desafios, rupturas e resistências, erros e tentativas, frustrações e êxitos, por isso, uma formação inicial bem estruturada dentro dos cursos de formação acaba sendo fundamental na formação docente (PIRES, 2013, p.20).

As disciplinas citadas como as que mais auxiliaram foram, principalmente: botânica, zoologia, microbiologia, teoria e práticas de ciências, dentre outras.

De acordo com Krasilchik (1987):

“Os cursos de licenciatura têm sido objeto de críticas em relação a sua possibilidade de preparar docentes, [...]; possuem deficiências nas áreas metodológicas que se ampliaram para o conhecimento das próprias disciplinas, levando à insegurança em relação à classe, à baixa qualidade das aulas e a dependência estreita dos livros didáticos (KRASILCHIK, 1987, p.48).”

A fala de alguns professores permite evidenciar dificuldades no processo de didatização dos experimentos para atender o contexto escolar; devido ao contato exclusivamente com experimentos científicos no meio acadêmico. A experimentação escolar resulta de processos de transformação de conteúdos e de procedimentos científicos para atender as condições do contexto escolar (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009, p.103).

Considerando o número de professores formados a mais de 10 anos, pode-se concluir que sua formação acadêmica foi anterior à reforma curricular proposta pela última DCN. Entretanto, as mudanças na questão estrutural e na política educacional são importantes como área organizacional da formação, principalmente pelos seus efeitos e consequências. Avaliar as consequências e efeitos dessas mudanças políticas e estruturais, principalmente para se compreender a organização do processo de ensino, são meios de entender as influências que estão ocorrendo na formação das práticas dos alunos e nas práticas dos professores (POLINARSKI; OBARA, 2018, p.11).

Entre as justificativas para o pouco aproveitamento dos recursos da graduação voltados para a capacitação quanto ao desenvolvimento de experimentos, destacou-se a necessidade de mais experiências com estágios para praticar e aprender a desenvolver experimentos didáticos.

Para Pires (2013, p.21), é evidente a importância de novas legislações que levem o licenciando junto à realidade e vivência escolar durante o curso de licenciatura. [...], incluindo a realização de projetos de intervenção na realidade escolar, que representam um importante papel formativo, quando aproximam os licenciandos dos profissionais experientes.

De acordo com os dados, quase metade dos professores sinalizou que atividades extracurriculares, durante a graduação, não contribuem para o

desenvolvimento de experimentos. E, em se tratando de atividades extracurriculares, por iniciativa própria, ou seja, independente do currículo da graduação, o número de professores que sinalizou não haver contribuição no desenvolvimento de práticas experimentais é menor. A maioria sinalizou que as atividades extracurriculares, por iniciativa própria, podem otimizar o aproveitamento das disciplinas, complementando a formação inicial.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) instituiu o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid), com a ideia de valorizar e incentivar o magistério, possibilitando aos acadêmicos dos cursos de licenciatura a inserção na realidade escolar e a vivência de experiências metodológicas e práticas docentes, permitindo uma melhor formação do profissional docente (PIRES, 2013, p.21).

Predominam, nos dados, os professores que acreditam na contribuição dos conhecimentos adquiridos durante a atuação profissional para o desenvolvimento de experimentos.

Deve-se levar em conta que muitas vezes o professor não tem disponibilidade de tempo e/ou recursos para frequentar cursos de atualização (SOUZA; GOUVEA, 2006, p.304).

Segundo Souza e Gouvea (2006, p.305), as oficinas podem contribuir para a formação dos professores, pois são atividades pontuais de curta duração que, a longo prazo, agem como espaços de formação contínua, na medida em que um dia o professor participa de um encontro, em um outro dia vai a outro, ou seja, há uma continuidade construída por sua própria demanda.

Todos os professores acreditam na possibilidade de aprimorar a elaboração de práticas experimentais através de minicursos, nos encontros de Biologia. No entanto, possivelmente, não seja uma rotina para a maioria.

O último dado do questionário talvez revele o principal fator responsável pela limitação, oriunda de um déficit na formação continuada dos professores, para viabilizar o desenvolvimento de experimentos, pois poucos professores sinalizaram interesse por pesquisas de cursos de especialização voltados para a elaboração de experimentos.

Com as entrevistas reflexivas, foi possível sanar dúvidas e contradições nas respostas dos questionários, viabilizando diferenciar professores para um dos grupos principais da pesquisa. A análise dos dados permite destacar onze professores (T1,

T2, T3, T5, T7, T8, T9, T10, T11, T13 e T15), que desenvolvem práticas experimentais de forma a viabilizar a alfabetização científica dos seus alunos. Esse grupo pode compartilhar seus estímulos para a utilização desse recurso didático.

Por fim, como um dos principais propósitos da pesquisa, os dados revelam que seis professores (T4, T6, T12, T14, T16 e T17) evidentemente apresentam limitações para elaborar experimentos.

De um modo geral, a análise dos questionários desta pesquisa permitiu comprovar a hipótese de que fatores ligados à formação inicial e continuada propiciam a limitação ou estímulo para o desenvolvimento de práticas experimentais; para tanto, a pesquisa partiu da premissa de que a elaboração de práticas experimentais está vinculada à reflexão sobre a capacidade profissional regida, desconsiderando as justificativas pautadas no suporte e infraestrutura das instituições de ensino.

As entrevistas permitiram desfazer as contradições e destacar duas novas conclusões:

- I. As DCNs recentes permitiram que o currículo de Ciências Biológicas estimule mais a experimentação, mas os estágios supervisionados não focam nesse recurso didático, como nas falas a seguir:

T6: “Na minha graduação não existia nenhuma disciplina que priorizasse ensinar práticas experimentais didáticas, aprendi sozinha ou com colegas. Eu tive contato com aulas práticas experimentais com formato mais científico, em disciplinas técnicas, como microbiologia. Essa diferença nas disciplinas e na carga horária, no currículo antigo, pode justificar a dificuldade dos professores antigos para entrar em laboratório.”

T11: “A minha formação não me possibilitou envolvimento com recursos didáticos como a experimentação. Somente na pós-graduação voltada para o estudo de Ciências tive acesso a isso. Tendo em vista que o meu currículo era antigo, que as disciplinas não viabilizaram uma aproximação com experimentação, portanto sempre me senti despreparada em relação a isso.”

T17: “Eu me formei no final de 2016, portanto cursei esse currículo novo. Eu gostei muito da integração em relação ao ensino, que o curso de Ciências Biológicas da Faculdade de Formação de Professores da UERJ, as disciplinas são voltadas para educação, para o ensino de Biologia. Várias disciplinas da área de Biologia apresentavam os conceitos técnicos, estimulando a utilização de ferramentas, como construção de modelos didáticos, nos levando a pensar como ensinaríamos na escola regular.”

“Nas disciplinas Botânica III e Biologia Celular, os professores desenvolviam muitas atividades simples, com microscópio e apresentavam muitas problematizações, permitindo a construção do conhecimento. E por conta da simplicidade das práticas, viabiliza a aplicação didática na escola do ensino regular. Na Instrumentação de Ensino, os graduandos ministravam aulas, sendo avaliados pelo professor na universidade, por meio de uma aula expositiva, uma aula prática, uma aula áudio visual e uma aula de estudo

dirigido. Então isso permitiu explorar o desenvolvimento de diversas metodologias de ensino para trabalhar conteúdos.”

“Os estágios supervisionados não contribuíram especificamente. Faltou realmente um enfoque, porque nós tivemos vários estágios supervisionados para observação, e não estimularam a realizar atividades práticas.”

- II. As dificuldades com relação ao desenvolvimento de práticas experimentais, independe do tempo de atuação profissional, principalmente diante das dificuldades tradicionalmente impostas pelas instituições de ensino. Porém quanto maior o tempo, mais alternativas podem ser exploradas, mas existe um desgaste para continuar resistindo. Em contrapartida, os profissionais com menor tempo de experiência apresentam-se mais animados, mas não tem ideias para superar as dificuldades do sistema de ensino; de acordo com as seguintes falas:

T6: “Enquanto a escola priorizar o ENEM, se torna difícil, pois nossa ementa é a maior e o conteúdo cresce todo ano. [...]. Se eu tiver que ir para laboratório preparar práticas vai prejudicar o tempo de aula, pois a prioridade é o ENEM.”

T11: “Normalmente a prática demonstrativa é que eu tenho condições estruturais e financeira de realizar, porque na escola estadual que eu trabalho não tem laboratório, não tem estrutura. A minha opção é realizar dentro da sala de aula, porém todo o material necessário é comprado por mim. Até o roteiro que eu faço, a xerox é por minha conta. Então, o meu maior problema é a falta de apoio e falta de estrutura. O professor que realiza práticas é por amor a profissão.”

T13: “Se eu trabalhasse em escolas com laboratórios, eu utilizaria muito mais essa modalidade de didática; infelizmente ainda não utilizo, mas espero trabalhar em locais que consigam me fornecer essa infraestrutura, porque sabemos fazer, tivemos essa vivência, que oferece uma segurança maior, tanto teoricamente quanto na parte prática.”

T17: “O que realmente dificulta o aluno de graduação quando se torna professor na realização de atividades práticas é a cobrança da escola. Inicialmente, existe um baque diante da realidade da educação, pois enfrentar uma sala com 30 alunos de 6º ano; a cobrança de conteúdos; cobranças da rotina escolar; dificuldades infra estruturais, como falta de laboratório na escola; resistência por parte da coordenação diante de propostas de novas atividades pedagógicas, como saídas de campo; recriminação de colegas que não gostam de fugir da rotina de suas práticas pedagógicas; os baixos salários. Mesmo assim, acredito que a maioria dos professores formados pela FFP – UERJ, contornam essas dificuldades, explorando metodologias diferentes do simples quadro, porque nossa formação incentiva na luta contra a realidade da escola.”

Por isso, essa pesquisa nos convida a direcionar um olhar especial para o cuidado no aproveitamento dos recursos oferecidos na formação inicial e para otimizar

a formação continuada, a fim de melhor nos apropriarmos desse e de outros recursos didáticos, na busca da alfabetização científica dos nossos alunos. Sasseron (2008, p.34) salienta que o ensino por investigação como instrumento que vise à iniciação das crianças à Alfabetização Científica, tem como proposta levar o aluno a compreender temas sociais da atualidade, analisá-los e a assumir uma postura crítica diante deles, ajudando-o também a tomar decisões sobre o mundo natural e sobre as mudanças nele provocadas pela atividade humana.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Partindo da premissa de que as disciplinas lecionadas nas escolas regulares contemplam conteúdos oriundos das ciências de referências nas universidades, selecionados por determinados segmentos sociais, sob gestão do Estado, o professor deve refletir sobre o modo de utilização dos seus recursos pedagógicos. Dessa forma, a didatização do conhecimento, a fim de atender as demandas da cultura escolar, utilizando a experimentação como recurso pedagógico, deve seguir esse processo. Portanto, a experimentação no âmbito escolar deve estar adaptada com o contexto, e pode utilizar a experimentação científica como referência, tornando-se uma experimentação didática.

Essa pesquisa foi proposta para compreender a capacidade dos professores na elaboração de práticas experimentais de Ciências e Biologia. Mas vale ressaltar que não se propôs a apresentar mecanismos para professores na solução de suas dificuldades com recursos didáticos, mas simplesmente, permitir analisar dados de profissionais e refletir a respeito.

A análise dos dados mostrou que a grande maioria dos professores que fez parte da pesquisa apresentou um padrão de respostas sinalizadas de forma contraditória e contrária à premissa que norteia a pesquisa, podendo estar incluídos em um dos dois grupos de interesse na pesquisa: aqueles com limitações evidentes para experimentação ou aqueles com estímulos para desenvolver experimentos. Para enquadrar os demais professores com precisão em algum dos grupos principais, se fez necessário aplicar mais uma coleta de dados, numa etapa posterior dessa pesquisa. Através da entrevista reflexiva com alguns professores de cada grupo de interesse e, principalmente, com aqueles que apresentavam respostas contraditórias.

As justificativas tradicionais, de fato, correspondem a alguns fatores que influenciam na atuação docente, e que exaltam a essência do profissional, permitindo uma autoavaliação diante do verdadeiro papel como mediador na alfabetização científica dos alunos. Tais justificativas são importantes destaques em pesquisas sobre experimentação, mas não se pode deixar de destacar as limitações e estímulos dos profissionais de Ciências Biológicas. E a superação de tais desafios tradicionais está relacionada no diagnóstico das limitações e na partilha dos estímulos para o desenvolvimento de práticas experimentais, assumindo nosso compromisso para

colaborar na apropriação e empoderamento dos conhecimentos científicos pelos alunos.

A pesquisa permitiu corroborar a hipótese de que fatores ligados à formação inicial e continuada propiciam a limitação ou estímulo para o desenvolvimento de práticas experimentais. E principalmente permitiu descobrir os motivos para incluir os professores pesquisados em um dos dois grupos de interesse: aqueles com limitações evidentes para experimentação ou aqueles com estímulos para desenvolver experimentos; sem desmerecer como tal a falta de infraestrutura das escolas.

O interesse na superação de qualquer tipo de limitação surge a partir do instante em que se enxerga os prejuízos sofridos por consequência de tal limitação. E o decréscimo para o reconhecimento do papel da área de conhecimento, como potencializadora no processo de alfabetização científica, se torna um retrocesso no reconhecido respeito pela ciência de referência, pelo próprio docente e pelo direito do aluno de se apropriar devidamente dos conhecimentos aos quais deve familiarizar-se no seu cotidiano como cidadão.

REFERÊNCIAS

AGOSTINI, V. W.; DELIZOICOV, N. C. A experimentação didática no ensino fundamental: impasses e desafios. VII ENPEC, Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, *Anais*. Florianópolis, 2009. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viipec/pdfs/1225.pdf>>. Acesso em: 13 jun. 2018.

ANDRADE, M. L. F. de; MASSABNI, V. G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de Ciências. *Ciência & Educação*, v. 17, n. 4, p.835-854, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-3132011000400005&script=sci_abstract&lng=pt>. Acesso em: 17 mar. 2018.

ARAÚJO, Daniele Cecília Ulsom de. *Oficinas Pedagógicas de Ciências: Formação de docentes para o ensino experimental*. 2011. 35 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) – Departamento Acadêmico de Química e Biologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2011.

AZEVEDO, M.; SELLES, S.; TAVARES, D. L. Relações entre os movimentos reformistas educacionais do ensino de ciências nos Estados Unidos e Brasil na década de 1960. *Revista Educação em Foco* - Faculdade de Educação - Universidade Federal de Juiz de Fora – MG, 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.22195/2447-5246v21n120162952>>. Acesso em: 25 ago. 2018.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. 19ª Ed. Lisboa/Portugal: Edições 70, 2008.

BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 19, n.3: p.291-313, dezembro de 2002. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6607>>. Acesso em: 24 nov. 2018.

BORSATTO, Alessandra Zanei, SILVA, Pâmela Duarte Dias da, ASSIS, Fernanda de, OLIVEIRA, Nice-Enne da Costa Coelho de, ROCHA, Patrícia Rodrigues da Rocha, LOPES, Gertrudes Teixeira. Processo de implantação e consolidação da monitoria acadêmica na UERJ e na faculdade de enfermagem (1985-2000). *Esc. Anna Nery* [online], Rio de Janeiro, vol.10, n.2, pp.187-194. Ago. 2006.

BRASIL, Ministério da Educação. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*, nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/tvescola/leis/lein9394.pdf>>. Acesso em: 03 out. 2017.

BRASIL, Conselho Nacional de Educação. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Orientações curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: MEC, 2006.

BRASIL, Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. *Resolução CNE/CP nº 1*, de 18 de fevereiro de 2002.

BRASIL, Presidência da República. *Decreto nº 5.622/05*. Regulamenta o art. 80 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, 2005.

BRASIL, *Lei nº 11.788*, de 25 de setembro de 2008. Dispõe sobre o estágio de estudantes e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 26 de set. 2008.

BRASIL, Conselho Nacional de Educação/ Conselho Pleno. *Resolução 02/2015*. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Brasília, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. *Lei nº 5.692*. Fixa Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências, de 11 DE AGOSTO de 1971. Disponível em: <<http://www.camara.gov.br/sileg/integras/713997.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. *Parecer CNE/CP 009/2001*. Dispõe sobre Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de Professores da Educação Básica, em Nível Superior, Curso de Licenciatura, de Graduação Plena. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/009.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação/ Conselho Pleno. *Resolução CNE/CP Nº 2*, de 22 de dezembro de 2017. Institui e orienta a implantação da Base Nacional Comum Curricular, a ser respeitada obrigatoriamente ao longo das etapas e respectivas modalidades no âmbito da Educação Básica. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=79631-rcp002-17-pdf&category_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 03/05/2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação/ Conselho Pleno. *Resolução Nº 4*, de 17 de dezembro de 2018. Institui a Base Nacional Comum Curricular na Etapa do Ensino Médio (BNCC-EM), como etapa final da Educação Básica. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=104101-rcp004-18&category_slug=dezembro-2018-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 03/05/2020.

CARMO, Solange do. e SCHIMIN, Eliane Strack. *O ensino de Biologia através da experimentação*. Disponível em: <www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1085-4.pdf>. Acesso em: 03 out. 2017.

DELIZOICOV, D. *et al. Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez, 2002.

ESTEVE, J.M. Mudanças sociais e função docente. In: Nóvoa, Antônio (org). *Profissão professor*. Porto Editora (Coleção Ciências da Educação), 1995.

FEISTEL, Roseli Adriana Blumke; MAESTRELLI, Silvia Regina Pedrosa. Interdisciplinaridade na Formação Inicial de Professores: um olhar sobre as pesquisas em Educação em Ciências. *ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e*

Tecnologia, v. 5, n.1, p.155-176, 2012. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37702/28872>>. Acesso em: 10 mar. 2018.

FORQUIN, J. C. *Escola e Cultura: as bases sociais e epistemológicas do conhecimento escolar*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1993.

FRACALANZA, H.; AMARAL, I. A.; GOUVEIA, M. F. *O ensino de Ciências no primeiro grau*. São Paulo: Atual, 1986.

GIL-PÉREZ, D. *Formação de professores de ciências: tendências e inovações*. Trad: Sandra Valenzuela. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2003. (Coleção Questões da nossa época, v. 26).

HODSON, D. *Experimentos na ciência e no ensino de ciências*. Educational Philosophy and Theory, 20, 53-66, 1988. (Tradução: Paulo A. Porto.). Disponível em: <<http://www.iq.usp.br/wwwdocentes/palporto/TextoHodsonExperimentacao.pdf>>. Acesso em: 04 nov. 2008.

KAUARK, F. da S.; GONÇALVES, N. T. L. P.; COMARÚ, M. W. Importância, características e atividades dos laboratórios de ensino de Ciências (LEC's). XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, *Anais*. Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017. Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1469-1.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2018.

KRASILCHIK, Myriam. *O professor e o currículo de ciências*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1987. 80p. (Temas básicos de educação e ensino).

_____. *Prática de ensino de Biologia*. 4ª edição. São Paulo, Universidade de São Paulo, Editora EDUSP, 2005. 200p.

LABES, E. M. *Questionário: do planejamento à aplicação na pesquisa*. Chapecó: Grifos, 1998.

LENOIR, Yves. Didática e interdisciplinaridade: uma complementaridade necessária e incontornável. In: FAZENDA, I. C. A. (org). *Didática e interdisciplinaridade*. Campinas: Papirus, 2001.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. *ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências*, Vol. 3, N. 1, Jun, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/epec/v3n1/1983-2117-epec-3-01-00045.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2018.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. *Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos*. Coleção docência em formação. Série ensino médio. São Paulo: ED. Cortez, 2009.

MARSULO, M. A. G.; SILVA, R. M. G. da. Os métodos científicos como possibilidade de construção de conhecimentos no ensino de ciências. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 4, Nº 3, 2005. Disponível em:

<http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen4/ART3_Vol4_N3.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2018.

MIZUKAMI, M. da G. N. (orgs.). *Formação de professores: Tendências atuais*. São Carlos, SP. Editora da UFSCar, 1996.

MORAES, R e BORGES, R. M. R (org.). *Educação em Ciências nas séries iniciais*. Porto Alegre: Ed. Sagra Luzzatto, 1998.

OLIVEIRA, P. S.; NASCIMENTO, M. C.; BIANCONI, M. L. Mudanças conceituais ou comportamentais? *Ciência e Cultura*, São Paulo, v. 57, n. 4, p.1-4, 2005.

OLIVEIRA, C. B. de; COSTA, M. de O. A experimentação no contexto da formação inicial de professores de biologia. VI Enebio e VIII Erebio, Encontro Regional de Biologia. *Revista da SBEnBio*, Associação Brasileira de Ensino de Biologia - Número 9, 2016. Disponível em: <<http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/renbio-9/pdfs/2488.pdf>>. Acesso em: 13 jun. 2018.

PIERSON, Alice HC; NEVES, Marcos Rogério. Interdisciplinaridade na formação de professores de ciências: conhecendo obstáculos. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 1, n. 2, p.120-131, 2011. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/Biologia/Artigos/interdisciplinas.pdf>. Acesso em: 10 out. 2018.

PIRES, Carlos Danilo de Oliveira. *O papel do PIBID na formação de graduandos em Ciências Biológicas da UFSC: percepção de bolsistas de iniciação à docência*. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação (Bacharel e Licenciado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC, 2013.

POLINARSKI, C. A.; OBARA, A. T. Formação curricular de um curso de Ciências Biológicas após as diretrizes curriculares para o ensino superior e para a formação de professores de educação básica. *Revista Eletrônica de Ciências da Educação*, v. 17, n. 1, nov. de 2018. Disponível em: <<http://periodicosibepes.org.br/index.php/reped/article/view/2472/970>>. Acesso em: 27 ago. 2019.

ROTTA, J. C. G.; FRANÇA, R. de S. A formação reflexiva do professor de ciências naturais e o estágio supervisionado. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 17, Nº 2, 509-521 (2018). Disponível em: <http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen17/REEC_17_2_12_ex1190.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2018.

SASSERON, L. H. *Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: Estrutura e indicadores deste processo em sala de aula*. Tese (Doutorado). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo: São Paulo, 2008.

SELLES, S. E. Lugares e culturas na disciplina escolar Biologia: examinando as práticas experimentais nos processos de ensinar e aprender. XIV Endipe, *Anais*. RGS: PUC, 2008.

SZYMANSKI, H.; ALMEIDA, L. R.; PRADINI, R. C. A. R. A entrevista na pesquisa em educação: a prática reflexiva. *Série Pesquisa em Educação*, v.4, Brasília, 2002. Acesso em: 27 set. 2019.

SILVA, M. A. da; RODRIGUES, M. A. O.; SANTOS, R. A.; MARTINES, E. A. L. de M.; SOUZA, W. K. do A. Proposta de experimentação didática investigativa no ensino de ciências e a formação inicial de professores. *REDSIS - Revista Didática Sistêmica*, ISSN 1809-3108, Rio Grande/RS, 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.14295/rds.v17i1.4782>>. Acesso em: 13 jun. 2018.

SOUZA, L. H. P. de; GOUVEA, G. Oficinas pedagógicas de Ciências: os movimentos pedagógicos predominantes na formação continuada de professores. *Ciência & Educação*, v.12, n.3, p.303 – 313, 2006. Acesso em: 17 mar. 2019.

TARDIF, M. *Saberes docentes e formação profissional*. 6. ed. Petrópolis: Vozes, 2006.

TARDIF, M. LESSARD, C.; LAHAYE, L. Os professores face ao saber: um esboço de uma problemática do saber docente. *Teoria e Educação*, n. 4, 1991. p.215-33.

THERRIEN, J. Saber da experiência e competência profissional: como os docentes produzem sua profissão. *Contexto e Educação*, Ijuí, v. 12, n. 48, p.7-36, 1997.

VASCONCELOS, T. S. B; MOREIRA, S. F.; BRICCIA, V. A formação docente necessária para o desenvolvimento de atividades experimentais investigativas. XI ENPEC, Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, *Anais*. Florianópolis, 2017. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/lista_area_02.htm>. Acesso em: 25 jun. 2018.

ANEXO - Termo de consentimento livre e esclarecido



Você está sendo convidado (a) a participar, como voluntário (a), do estudo/pesquisa intitulado (a): **Estímulos e limitações para a utilização de aulas práticas por professores da área de Ciências Biológicas**, conduzido por Vagner Luiz Batista. Este estudo tem por objetivo **investigar limitações na formação e atuação profissional para confecções de práticas experimentais**.

Você foi selecionado (a) para participar de uma pesquisa que resultará em uma dissertação de mestrado. Sua participação não é obrigatória. A qualquer momento, você poderá desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa, desistência ou retirada de consentimento não acarretará prejuízo.

A participação não é remunerada nem implicará em gastos para os participantes. Sua participação nesta pesquisa consistirá em responder um questionário.

Os dados obtidos por meio desta pesquisa serão confidenciais e não serão divulgados em nível individual, visando assegurar o sigilo de sua participação.

O pesquisador responsável se comprometeu a tornar públicos nos meios acadêmicos e científicos os resultados obtidos de forma consolidada sem qualquer identificação de indivíduos [ou instituições] participantes.

Caso você concorde em participar desta pesquisa, assine ao final deste documento, que possui duas vias, sendo uma delas sua, e a outra, do pesquisador responsável / coordenador da pesquisa. Seguem os telefones e o endereço institucional do pesquisador responsável.

Pesquisador Responsável: Vagner Luiz Batista
Mestrando em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade (FFP – UERJ)
Licenciatura em Ciências Biológicas (FFP – UERJ)
Professor do Colégio Salesiano Santa Rosa
Rua Santa Rosa, nº 207, Santa Rosa, Niterói, 24240-225, RJ.
Telefone: (21) 3578 9400
E-mail pessoal: vagnerlbatista@gmail.com

Caso você tenha dificuldade em entrar em contato com o pesquisador responsável, comunique o fato à Comissão de Ética em Pesquisa da UERJ: Rua São Francisco Xavier, 524, sala 3018, bloco E, 3º andar, - Maracanã - Rio de Janeiro, RJ, e-mail: etica@uerj.br - Telefone: (021) 2334-2180.

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa, e que concordo em participar.

Rio de Janeiro, ____ de _____ de ____.

Assinatura do (a) participante:

Nome em letra de forma:

Assinatura do (a) pesquisador (a) [imprescindível]:

APÊNDICE A – Questionário sobre experimentação didática

A. Dados Pessoais

- A.1. Nome: _____
- A. 2. Sexo: () M () F
- A. 3. Idade: _____
- A. 4. Graduação: _____
- A. 5. Pós-Graduação: _____
- Especialização: _____
 - Mestrado: _____
 - Doutorado: _____
 - Outras qualificações: _____
- A. 6. Tempo de magistério: _____

B. Conhecimento sobre práticas experimentais

B. 1. O que você entende como aulas práticas e/ou experimentais?

B.2. Que contribuições as aulas experimentais oferecem na construção do conhecimento?

- (1) Desperta o interesse dos alunos em relação aos assuntos estudados.
- (2) Otimiza o processo cognitivo dos alunos relacionando teoria com prática.
- (3) Permite o exercício de construção de conhecimentos a partir da flexibilização do método científico.
- (4) Outra (s). Qual (ais)? _____

B.3. Você realiza aulas práticas ou experimentais?

- (1) Sim.
- (2) Não. Qual (ais) às justificativas para a não realização de experimentos?
 - (1) Falta de material, equipe técnica e/ou de espaço disponível.
 - (2) Falta de tempo disponível, tendo em vista o grande volume de conteúdo que o professor deve ensinar.
 - (3) Apresenta dificuldades na elaboração de experimentos de biologia, uma vez que experimentos nos livros de ensino médio são escassos.
 - (4) Alguns conteúdos exigem experimentos interdisciplinares.
 - (5) Duração curta dos períodos de aula e elevado número de alunos por turma.
 - (6) Outra(s). Qual(ais)? _____

B.4. Qual a concepção de EXPERIMENTAÇÃO que você UTILIZA MAIS?

- (1) **Demonstrativa** → As atividades práticas se estruturam de forma a demonstrar um fenômeno ou processo anteriormente apresentado teoricamente. A maioria é executada somente pelo professor.
- (2) **Empirista – dedutivista e/ou indutivista** → As atividades práticas são construídas a fim de induzir a observação e execução para comprovar um conceito teórico; ou para construir uma hipótese e metodologia a partir do conhecimento de conceito teórico. Os alunos executam sobre controle do professor.
- (3) **Investigativa ou problematizadora** → As atividades são propostas na forma de problemas, buscando levar em consideração os conhecimentos prévios dos alunos. A utilização de experimentos relacionados ao cotidiano e vivência dos alunos torna mais fácil estabelecer relações entre as atividades e os conteúdos de ensino. Os alunos são ativos e protagonistas.

B.5. Qual (ais) fontes você utiliza para obter informações para organizar os experimentos que você desenvolve em sala de aula?

- (1) Colegas.

- (2) Livros didáticos.
- (3) Elabora os próprios roteiros.
- (4) Sites, portais e blogs na internet.
- (5) Anais de congressos e artigos científicos.
- (6) Outras. Quais? _____

B.6. Se sente com preparo para elaborar práticas que exigem maior interdisciplinaridade?

- (1) Sim.
- (2) Não.

B.7. Houve mudança, ao longo de sua trajetória profissional, na **frequência** e na **forma** com que você desenvolve experimentos?

- (1) Sim. Explique. _____
- (2) Não.

C. Contribuições da formação inicial para práticas experimentais

C.1. Você se sente com preparo para a realização de experimentos em sala de aula, levando em consideração a sua formação acadêmica inicial e/ou continuada?

- (1) Sim.
- (2) Não. Explique o motivo.

C.2. Quais disciplinas no currículo de sua graduação mais contribuíram para você elaborar práticas experimentais? _____

C.3. O currículo da graduação oferece ferramentas que preparam para a elaboração de práticas experimentais, mas não são aproveitadas. Qual seria a explicação?

- (1) O aluno se encontra desmotivado e só se preocupa com a nota.
- (2) Precisa praticar mais com experiências de estágios.
- (3) Outra. Qual?

D. Contribuições de atividades extracurriculares

D.1. Atividades extracurriculares realizadas através da graduação contribuem na elaboração de práticas experimentais?

- (1) Sim. Quais contribuíram na elaboração de práticas experimentais? _____

- (2) Não.

D.2. Experiências com estágios, por iniciativa própria durante a graduação, podem contribuir na elaboração de práticas experimentais?

- (1) Sim. Quais contribuíram na elaboração de práticas experimentais? _____

- (2) Não.

D.3. Como as atividades extracurriculares, por iniciativa própria, durante a graduação podem contribuir na elaboração de práticas experimentais?

- (1) Suprindo deficiências da graduação.
- (2) Otimizando o aproveitamento das disciplinas da graduação.
- (3) Outra. Qual? _____

E. Contribuições das experiências profissionais

Durante o tempo de atuação profissional você pode encontrar condições para elaboração de práticas experimentais?

- (1) Sim. Explique. _____
- (2) Não.

F. Continuada e sugestões

F.1. Os minicursos oferecidos em encontros de biologia podem contribuir ou auxiliar na elaboração de práticas experimentais?

(1) Sim.

(2) Não.

F.2. Já pesquisou a existência de cursos de especialização que possam contribuir com a elaboração de práticas experimentais?

(1) Sim.

(2) Não.

APÊNDICE B – Quadro com respostas dos questionários para análise

ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO SOBRE EXPERIMENTAÇÃO DIDÁTICA			
CATEGORIAS ANALISADAS		RESPOSTAS	PROFESSORES
A. Dados pessoais	A.1. Nome		T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10, T11, T12, T13, T14, T15, T16, T17
	A.2. Sexo	M 3	T1, T2, T14
		F 14	T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10, T11, T12, T13, T15, T16, T17
	A.3. Idade	23 – 62	
	A.4. Graduação	5	T13, T14, T15, T16, T17
	A.5. Pós-Graduação	Especialização	T1, T2, T5, T11
		Mestrado	T4, T10
		Doutorado	T3, T6, T7, T8, T9
		Outras qualificações	
	A.6. Tempo de magistério	6 MESES – 5 ANOS	T12, T13, T14, T15, T16, T17
		11 – 20 ANOS	T7, T8, T9, T10, T11
		27 e 28 ANOS	T5, T6
		31 – 35 ANOS	T2, T3, T4
		41 ANOS	T1
B. Conhecimento sobre práticas experimentais	B.1	Vivência com método científico, concretização do conhecimento no dia-a-dia.	T1
		Observação e realização das teorias.	T2
		Práticas independem de experimentação. Experimentação se relaciona com método científico as ciências de referência.	T3 T3
		Forma de para atrelar a teoria com a prática.	T4
		Aulas para vivência com os conteúdos.	T5
		Momentos para alunos usarem conhecimentos e criatividade para discutir em grupo conteúdos e contextos científicos.	T6
		O aluno deve realizar uma tarefa só ou em grupo, sob orientações do professor, para alcançar os resultados esperados.	T7
		Além da explanação teórica e do diálogo, apresentam atividades como experimentos, modelos, demonstrações ou vivências, que colocam o aluno em contato direto com um conteúdo, como um ensaio da realidade de sala de aula.	T8
		Aulas que utilizam outro recurso, além do audiovisual, para facilitar a aprendizagem do aluno. Pode ser demonstrativa ou investigativa, mas deve levar o aluno à observação, experimentação do método, analisar resultados e realizar registros.	T9
		Aulas não expositivo, o aluno tem o prazer de vivenciar o conteúdo. Possibilita construir o pensamento baseado em métodos de pesquisa, com observações, levantamento de hipóteses, conclusões e reformulações...	T10
		Utilização de recursos ou materiais para facilitar ou aprimorar o ensino-aprendizagem. Potencializando os conhecimentos das aulas teóricas. Facilita a construção do conhecimento abstrato.	T11
		Quando aluno tem a oportunidade de realizar um experimento, sozinho ou com auxílio.	T12
		Aulas práticas colocam os alunos para resolver um problema ou participar de algum experimento, observando ou executando. São diferentes das tradicionais expositivas.	T13
		Quando extrapola a aula expositiva. Podem acontecer em qualquer espaço disponível, além dos laboratórios. Os assuntos são trabalhados para incrementar o aprendizado do estudante envolvido.	T14
		Possibilita desenvolver as habilidades, e instigar os alunos, deixá-los manusear e mostrar as implicações reais que cada conteúdo adquirido possui.	T15
		Promovem a construção de conceitos científicos, pelo desenvolvimento de habilidades dos estudantes.	T16
		Aulas práticas envolvem aplicação do conteúdo estudado, podendo ser experimentais ou não, assim como uma atividade de campo.	

			Atividades experimentais acontecem com experimento, onde o aluno pode questionar e entender como aquele conhecimento foi construído ou simplesmente assimilar um conceito mais abstrato através da demonstração.		T17
	B.2	(1)	T1, T3, T5, T6, T8, T9, T10, T11, T13, T14, T15, T16, T17		
		(2)	T1, T3, T4, T5, T6, T8, T9, T10, T11, T13, T14, T15, T16, T17		
		(3)	T1, T2, T3, T5, T6, T7, T8, T9, T10, T11, T13, T14, T16, T17		
			Estimula o raciocínio e a criatividade.		T6
			Reforça ou desmistifica o senso comum.		T9
		(4)	Desconstrói a imagem fictícia que o aluno tem das ciências e permite uma interação entre os alunos.		T12
			Apresentar novas culturas de forma geral, do aspecto social ambiental até o instrumental.		T14
	B.3	SIM	13	T1, T2, T3, T4, T5, T7, T8, T9, T10, T11, T13, T15, T17	
			(1)	T12	
			(2)	T16	
			(3)		
			(4)		
			(5)	T12, T14, T16	
			(6)	Trabalho na 3ª série do EM, priorizando conteúdos para o Enem. Mas pretendo implementar no 2º semestre de 2018, utilizando aulas experimentais para o desenvolvimento do conteúdo.	T6
				Falta de material básico, como carteiras e quadro.	T12
	B.4	(1)	7	T1, T10, T11, T12, T13, T15, T17	
		(2)	6	T1, T5, T8, T10, T14, T16	
		(3)	7	T2, T3, T4, T6, T7, T9, T10	
	B.5	(1)	10	T1, T2, T3, T5, T6, T8, T9, T10, T14, T16	
		(2)	10	T1, T2, T5, T7, T8, T9, T11, T13, T15, T17	
		(3)	11	T1, T2, T3, T5, T8, T10, T11, T13, T14, T15, T16	
		(4)	14	T1, T2, T4, T5, T6, T7, T9, T10, T11, T12, T13, T14, T15, T16	
		(5)	5	T2, T3, T8, T11, T16	
		(6)	1	Cursos relacionados à experimentação no ensino de Ciências.	T9
	B.6	SIM	13	T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T9, T10, T13, T14, T15, T16	
		NÃO	4	T8, T11, T12, T17	
	B.7			Através da vivência e da experiência.	T2
				Desempenho de forma autônoma do que no início da carreira.	T3
				Viabilizando mais práticas experimentais.	T4
				Com o tempo você observa qual prática atingiu o objetivo ou qual a melhor forma de aplicar as atividades e vai fazendo mudanças.	T5
				O trabalho interdisciplinar proporcionou maior flexibilidade de práticas.	T6
				Passei a valorizar o conhecimento prévio do aluno, permitindo-os construir o saber a partir do que já conhecem sobre um determinado assunto. Isso ajuda os alunos refletirem de onde partem e de qual conhecimento se apropriam quando vivenciam uma nova experiência durante uma aula prática.	T7
				Após a graduação, com a memória mais "fresca", eu desenvolvia experimentos ligados aos conteúdos biológicos. Com o tempo, tive mais interesse por aulas práticas e demonstrações, do que por experimentos.	T8
				A partir da minha participação no programa PIBID em parceria com o DIECI – UFF, percebi que as aulas experimentais poderiam contribuir mais do eu pensava na aprendizagem do aluno. Antes, utilizava as aulas para reforçar conhecimentos já aprendidos. Hoje utilizo as aulas para ensinar o conteúdo.	T9
				Hoje as práticas e experimentos são mais bem elaborados pela preparação e maturidade do conhecimento.	T10
				Através da prática profissional percebemos quais práticas demonstram de maneira simplificada e objetiva o que precisamos. Também aprendemos a adequar cada prática ao grupo que estamos dando aula,	T11

C. Contribuições da formação inicial para práticas experimentais				pois em aulas com turmas de mesma série temos interesses diferentes.	
				No início eu não utilizava experimentos por insegurança, hoje mesmo que esporadicamente tento uma prática a cada trimestre.	T12
				À medida que estudo e conheço mais sobre o assunto, vou adquirindo maior segurança para desenvolver aulas práticas. A frequência, continua sendo baixa, visto que a escola em que trabalho não tem espaço para desenvolver aulas prática e sou muito cobrada quanto a "passar" o conteúdo teórico, para não me atrasar.	T13
				No início, eu me sentia muito insegura achava que só o conteúdo manuscrito pelos alunos poderia fazer com que houvesse aprendizagem significativa.	T15
				Antes via o experimento apenas como forma de confirmar a aula expositiva. Hoje vejo que as práticas são metodologias por si só que podem desenvolver diversas habilidades.	T16
		NÃO	3	T1, T14, T17	
		SIM		T1, T2, T3, T4, T5, T7, T9, T13, T15, T16, T17	
	C.1	NÃO	6	Aprendi sozinha e com colegas. Nenhum curso priorizava a prática como metodologia de ensino.	T6
				A realização de experimentos de maneira DIDÁTICA não foi algo muito fomentado na minha formação.	T8
				Não, pois a educação continuada só existe se nos sacrificarmos muito, e como toma tempo, nunca é fácil ou estamos de fato preparados.	T10
				Faltam disciplinas na graduação.	T11
				A segurança veio com a prática profissional, trocas de informações com os colegas e pela internet.	T12
				Falta de disciplinas específicas que tratassem do assunto e preparassem os estudantes.	T14
	C.2			Teoria e práticas de ciências do 1º e do 2º grau	T1
				Microbiologia, Botânica, Física e Química.	T2
				Não lembro mais da contribuição das disciplinas, a formação em serviço foi mais importante que a inicial.	T3
				Biologia, Zoologia, Botânica, Metodologia Científica.	T4
				Aulas práticas em laboratório.	T5
				Bioquímica e Microbiologia.	T6
				Zoologia, Botânica, Microbiologia, Histologia, Geologia, Biologia Celular e disciplinas voltadas para o ensino de Ciências e Biologia, enfatizavam a importância de experimentos.	T7
				Botânica (Angiospermas), física e Bioquímica.	T8
				Nenhuma	T9
				As disciplinas de laboratório, as de campo e as pedagógicas.	T10
				Zoologia e Botânica.	T11
				Botânica e Histologia	T12
				Laboratórios de ensino, Botânica e Zoologia.	T13
				Botânica, mas nenhuma disciplina buscou diretamente ensinar práticas experimentais para a escola.	T14
				Na graduação não houve nenhuma disciplina específica, voltada para produção e desenvolvimento de aulas práticas. Mas, a maioria das matérias dispunham de tempo em sala de aula e é tempo em laboratórios. Logo, de certa forma, isso me ajudou na construção de muitas de minhas aulas, hoje.	T15
				Botânica e Geociências	T16
				Botânica e Biologia Celular	T17
	C.3			(1)	2
				(2)	11
				T10, T16	
				T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T11, T14, T15, T17	
				Os alunos da graduação não percebem ainda a importância, porque comparam a experimentação científica das disciplinas na graduação, mais complexas do que a experimentação didática que devem ensinar para seus futuros alunos.	T1
				Não existe uma ÊNFASE nos experimentos e nas suas explicações didáticas, então muitas vezes o aluno, depois de formado, não consegue replicá-la.	T8

		(3)	6	A universidade está muito distante da realidade da escola básica, especialmente a pública. Os alunos, muitas vezes saem motivados, querendo aplicar tudo que aprenderam na graduação, mas quando se deparam com os diversos problemas, como falta de estrutura, materiais, salas de aulas lotadas, acabam desanimando, por não conseguirem fazer o que queriam. Penso que há necessidade de maior integração entre a universidade e as escolas para formarem profissionais que consigam atender a realidade.	T9		
				Existe a questão tempo, já que a maioria está inserida no mercado de trabalho.	T10		
				Falta motivação de ambas as partes, o aluno durante a graduação sobrecarregado de conteúdos e o professor possui pouco tempo para essas aulas na grade.	T12		
				O que contribui para a não realização sejam fatores do contexto escolar: como falta de tempo, cobrança, falta de espaço adequado etc.	T13		
D. Contribuições de atividades extracurriculares	D.1	SIM	9	Realização de aulas experimentais nas escolas.	T3		
				Trabalho de campo que trabalham a observação, coleta de materiais e possíveis conclusões.	T4		
				Programas como PIBID e afins.	T6		
				Participação em minicursos, durante as semanas de biologia da minha universidade, foi uma boa oportunidade que recebi para vivenciar práticas diferentes.	T7		
					T8		
				Os diversos minicursos realizados, a participação em congressos, os estágios, a participação em projetos de extensão.	T9		
				Participação em palestras, encontros educacionais, cursos, minicursos iniciação científica etc.	T10		
					T11		
				Metodologia das aulas de campo em educação básica nas disciplinas de Ensino de Botânica e Geociências.	T12		
		NÃO		8	T1, T2, T5, T11, T12, T13, T14, T17		
	D.2	SIM	12	Trabalhos em laboratório, de zoonoses, análises clínicas e doenças tropicais.	T2		
					T3		
				Participações em projetos de extensão.	T6		
				Monitoria de fisiologia vegetal na graduação, estágios de iniciação científica nos laboratórios de duas grandes empresas (PESAGRO e EMBRAPA), contribuíram na realização de experimentos e como trabalhar com equipamentos, reagentes e protocolos no laboratório.	T7		
				Estágio em Ecologia de florestas.	T8		
				Estágios na Fiocruz com insetos e na UERJ em Biofísica.	T9		
					T10		
				Estágio em Herpetologia promovia um enorme contato com experimentação e ajudava na elaboração de práticas experimentais.	T11		
				Estágio de iniciação à docência a partir do segundo período. Adentrei em uma escola municipal de Niterói. Lá, ajudava os professores a elaborar roteiros de aulas práticas. A escola possuía toda a infraestrutura necessária para a realização das aulas. Esse estágio contribuiu bastante para minha formação como docente.	T13		
				Nos laboratórios em que estagiei, conheci técnicas e detalhes de conteúdos aplicáveis não só em aulas práticas, mas no dia-a-dia também. Conhecimentos acerca de estudos botânicos e ecológicos. Briófitas e práticas de mata atlântica e restinga por exemplo.	T14		
					T15		
				O estágio interno de iniciação à docência onde realizava aulas práticas no laboratório de ciências do CAp/UERJ	T17		
				NÃO		5	T1, T4, T5, T12, T16
				(1)	6	T1, T2, T6, T9, T11, T15	
		(2)	9	T2, T4, T5, T7, T9, T14, T15, T16, T17			
			Articulando teoria e prática		T3		

	D.3	(3)	5	Diversificando o que é abordado na graduação.	T8
				Contribuem agregando vivência, que falta no currículo das graduações, já que estes permeados de burocracias e presos a conceitos pré-definidos.	T10
				Só vai contribuir se a atividade for voltada para a experimentação, o que não é a realidade da educação.	T12
				Disponibilidade de mais tempo para desenvolver práticas experimentais, o que pode contribuir para o desenvolvimento de práticas experimentais futuras.	T13
E. Contribuições das experiências profissionais	SIM	14			T1
				Dependendo da instituição que você trabalhe ou estude.	T2
				O professor pode adaptar suas aulas práticas com a experimentação para suas condições de trabalho.	T3
				Depende de o profissional estar disposto a fazê-las.	T4
				Nem sempre, dependendo das condições é possível elaborar práticas experimentais.	T5
				Sempre trabalhei em escolas particulares com infraestrutura.	T6
				Não encontrei condições ideais devido: a falta de conforto do espaço disponível, número de equipamentos incompatíveis com o número de alunos, necessidade de adaptações por falta de materiais nos roteiros originais. Incapacidade para aplicar roteiros por falta de infraestrutura, sendo necessário realizar o que é possível no local onde se trabalha.	T7
				Pela faculdade onde dou aula possuir laboratórios e pessoal técnico que auxilia na preparação das atividades.	T8
				Nas escolas que trabalho atualmente, há espaço e materiais adequados a realização de práticas experimentais.	T9
				Com dificuldade, mas é possível.	T10
				Porém nos sobra pouco tempo para elaboração, sendo necessário encurtar as aulas para realizar pequenos ajustes, mas sempre realizo, pois acredito que as atividades experimentais potencializam os conhecimentos trabalhados.	T11
				Poucas vezes, com pequenos experimentos demonstrativos. Apenas 1 escola pública em que trabalhei tinha um pequeno laboratório, que cabiam apenas 5 dos 43 alunos da turma.	T12
				Bom, na maioria das vezes, a realização de uma aula prática só precisa contar com o querer do professor. O material vamos arrumando, vamos juntando, vamos reaproveitando, aperfeiçoando. Os alunos estão sempre dispostos ao novo, ao diferente, então dificilmente são empecilhos para realização das práticas. A escola também precisa um dos pilares dessas experiências "extraclasse".	T15
				Dependerá da estrutura curricular e física da escola.	T16
	NÃO	3		A escola em que leciono não possui infraestrutura necessária para realização de muitas aulas práticas nem flexibilização do currículo, por ser uma escola particular.	T13
					T14
					T17
F. Formação continuada e sugestões	F.1	SIM	17	T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10, T11, T12, T13, T14, T15, T16, T17	
			NÃO		
	F.2	SIM	5	T2, T5, T8, T9, T10	
			NÃO	T1, T3, T4, T6, T7, T11, T12, T13, T14, T15, T16, T17	

APÊNDICE C – Questões dos questionários esclarecidas nas entrevistas

QUESTÕES DOS QUESTIONÁRIOS PARA ESCLARECIMENTO E APROFUNDAMENTO NAS ENTREVISTAS				
QUESTÕES DOS QUESTIONÁRIOS	PROFESSORES	RESPOSTAS DOS QUESTIONÁRIOS	COMPLEMENTOS DAS ENTREVISTAS	RESPOSTAS DAS ENTREVISTAS
A.6. TEMPO DE MAGISTÉRIO	T11	11 anos	De acordo com o tempo de magistério, sua formação pode ter seguido um currículo baseado DCNs antigas, com menor número e tempo de disciplinas de ensino ou pode ter cursado um currículo novo. Qual currículo cursou? Como isso pode influenciar nas suas respostas no questionário?	Confirmando. Primeiro eu fiz bacharelado com um currículo antigo. Quando eu iniciei a licenciatura, já era o currículo atual. A minha formação vem de universidade particular [...] meu contato maior com experimentação foi durante minha primeira pós-graduação na UFRJ.
	T17	6 meses	De acordo com o tempo de magistério, sua formação pode ter seguido um currículo baseado DCNs antigas, com menor número e tempo de disciplinas de ensino ou pode ter cursado um currículo novo. Qual currículo cursou? Como isso pode influenciar nas suas respostas no questionário?	Eu me formei no final de 2016, portanto cursei esse currículo novo. Eu gostei muito da integração em relação ao ensino do curso de ciências biológicas da faculdade de formação de professores da UERJ. Na minha formação existia integração entre disciplinas científicas e de ensino; assim como disciplinas voltadas para o ensino de ciências e de biologia na escola. Então essa integração do currículo contribuiu para a formação de professores.
B.4. QUAL A CONCEPÇÃO DE EXPERIMENTAÇÃO QUE VOCÊ UTILIZA MAIS?	T6	X (3) INVESTIGATIVA OU PROBLEMATIZADORA.	Confirma? Pode deixar mais claro?	Apesar de pouco fazer, correndo o risco de ser leviana, eu respondi essa questão misturando meu lado professora de o ensino regular com meu lado professora e orientadora da universidade, pois na universidade eu estimulo os alunos a desenvolverem experimentos investigativos, mas no ensino regular não aplico diretamente. Só para não parecer antagônica minha resposta.
	T13	X (1) DEMONSTRATIVA	Você sinalizou que apenas realiza práticas demonstrativas. Você só faz práticas demonstrativas ou não compreendeu as definições das categorias?	Geralmente a maior parte são demonstrativas; não significa que o aluno não vai ter nenhuma opinião no processo e não vai construir o conhecimento de alguma forma comigo [...], mas devido ao elevado número de alunos numa sala e não ter laboratório; a prática demonstrativa se torna a mais utilizada na questão de experimentação. As coisas que eu faço saem do meu bolso ou então peço para os alunos levarem alguma coisa. Se encerrar a aula prática no sentido mais amplo, eu faço várias outras coisas.
C.1. VOCÊ SE SENTE COM PREPARO PARA A REALIZAÇÃO DE EXPERIMENTOS EM SALA DE AULA, LEVANDO EM CONSIDERAÇÃO A SUA FORMAÇÃO ACADÊMICA INICIAL E/OU CONTINUADA?	T6	X (2) NÃO. EXPLIQUE. <i>Aprendi sozinha e com colegas. Nenhum curso priorizava a prática como metodologia de ensino.</i>	Confirma? Pode falar mais sobre o seu currículo da graduação?	Sim. Na minha graduação não existia nenhuma disciplina que priorizasse, ensinar práticas experimentais didáticas, aprendi sozinha ou com colegas. Eu tive contato com aulas práticas experimentais com formato mais científico, em disciplinas técnicas, como microbiologia. Essa diferença nas disciplinas e na carga horária, pode justificar a dificuldade dos professores de currículos antigos para entrar em laboratório.
C.3 O CURRÍCULO DA GRADUAÇÃO OFERECE FERRAMENTAS QUE PREPARAM PARA A ELABORAÇÃO DE PRÁTICAS EXPERIMENTAIS, MAS NÃO SÃO APROVEITADAS. QUAL SERIA A EXPLICAÇÃO?	T17	X (2) PRECISA PRATICAR MAIS COM EXPERIÊNCIAS DE ESTÁGIOS	Pode explicar essa falta de experiências com estágios? Não tinham disciplinas suficientes? As disciplinas não tinham tempo suficientes? Os estágios não tinham foco na experimentação? Poderia falar mais a respeito?	Faltou realmente um enfoque, porque nós tivemos vários estágios supervisionados para observação, e não estimularam a realizar atividades práticas.
D.1. ATIVIDADES EXTRACURRICULARES REALIZADAS ATRAVÉS DA GRADUAÇÃO CONTRIBUEM NA ELABORAÇÃO DE PRÁTICAS EXPERIMENTAIS?	T13	X (2) NÃO.	Você compreendeu que a pergunta se relaciona com atividades, por exemplo, como estágios supervisionados?	Eu tinha entendido que aprendemos a fazer aula prática nos laboratórios de ensino, metodologia e nas outras disciplinas voltadas para experimentação. Porém, acredito que ir para sala de aula e executar experimento no estágio supervisionado vai contribuir, o contato com a infraestrutura da escola, principalmente, escola pública. A maior parte das escolas que eu fiz estágio não tinha laboratório, então realizávamos outros tipos de aulas práticas, não relacionados com experimentação. Acredito que não aprendemos a fazer aulas práticas nessas disciplinas, nós colocamos em prática o que aprendemos nas outras disciplinas.
D.3 COMO AS ATIVIDADES EXTRACURRICULARES, POR INICIATIVA PRÓPRIA, DURANTE A GRADUAÇÃO PODEM CONTRIBUIR NA ELABORAÇÃO DE PRÁTICAS EXPERIMENTAIS?	T17	X (2) OTIMIZANDO O APROVEITAMENTO DAS DISCIPLINAS DA GRADUAÇÃO.	Você otimizou os conhecimentos obtidos na graduação por meio de atividades extracurriculares por iniciativa própria? Pode falar mais respeito?	As atividades extracurriculares que eu fiz, não necessariamente na universidade, contribuí para minha formação como congressos, semana de biologia na UERJ e os estágios que eu fiz como CAP-UERJ e o PIBID. Os estágios que fiz contribuíram para suprir carências deixadas pelo estágio supervisionado, pois a prática na rotina da escola ajuda no preparo do graduando para a atuação docente.

F.2. JÁ PESQUISOU A EXISTÊNCIA DE CURSOS DE ESPECIALIZAÇÃO QUE POSSAM CONTRIBUIR COM A ELABORAÇÃO DE PRÁTICAS EXPERIMENTAIS?	T13	X (2) NÃO.	Nunca teve interesse? Não dá importância? Não tem tempo? Não teve ainda oportunidade? Pode falar mais a respeito?	<i>Não é que eu tenho interesse, mas acontece eu comecei a dar aula em 2015, ainda durante a graduação e me formei 2017. Assim que terminei a monografia passei para o mestrado, portanto eu não tive intervalo tempo de pensar na minha formação continuada voltada para experimentação, mas quando acabar o mestrado, o doutorado talvez pense.</i>
--	-----	------------	---	---