



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS

BIANCA KELLY VERLY MAIA PEREIRA

**PRÁTICAS EXPERIMENTAIS COMO COMPONENTE CURRICULAR:
PERSPECTIVAS E DESAFIOS NA PRÁTICA DOCENTE**

Anápolis
2022

**PRÁTICAS EXPERIMENTAIS COMO COMPONENTE CURRICULAR:
PERSPECTIVAS E DESAFIOS NA PRÁTICA DOCENTE**

BIANCA KELLY VERLY MAIA PEREIRA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* – Nível Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

Orientadora: Profa. Dra. Mirley Luciene dos Santos

Co-orientadora: Profa. Dra. Juliana Simião Ferreira

**Anápolis
2022**

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DE TESES E DISSERTAÇÕES
NA BIBLIOTECA DIGITAL (BDTD)**

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Estadual de Goiás a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UEG), regulamentada pela Resolução, CsA n.1087/2019 sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

Dados do autor (a)

Nome Completo: Bianca Kelly Verly Maia Pereira

E-mail: biancakverly@gmail.com

Dados do trabalho

Título: Práticas Experimentais como Componente Curricular: perspectivas e desafios na prática docente

Data da Defesa: 13/06/2022

Tipo

Tese Dissertação

Programa: Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Concorda com a liberação do documento

SIM NÃO

Assinalar justificativa para o caso de impedimento e não liberação do documento:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

* Em caso de não autorização, o período de embargo será de até um ano a partir da data de defesa. Caso haja necessidade de exceder este prazo, deverá ser apresentado formulário de solicitação para extensão de prazo para publicação, devidamente justificado, junto à coordenação do curso.

* Período de embargo é de um ano a partir da data de defesa, prorrogável para mais um ano.

Anápolis - Goiás, 13/06/2022

Local/ Data



Assinatura do(a) autor(a)



Assinatura do(a) orientador (a)

BIANCA KELLY VERLY MAIA PEREIRA

**PRÁTICAS EXPERIMENTAIS COMO COMPONENTE CURRICULAR:
PERSPECTIVAS E DESAFIOS NA PRÁTICA DOCENTE**

Dissertação defendida no Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* – Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás, para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências, aprovada em 13 de junho de 2022 pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:



Profa. Dra. Mirley Luciene dos Santos
Presidente
Universidade Estadual de Goiás (UEG)



Profa. Dra. Sabrina do Couto de Miranda
Membro Interno Universidade Estadual de Goiás (UEG)



Profa. Dra. Wanessa Cristiane Gonçalves Fialho
Membro Externo Universidade Estadual de Goiás (UEG)

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UEG
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

PP912 Pereira, Bianca Kelly
p PRÁTICAS EXPERIMENTAIS COMO COMPONENTE CURRICULAR:
 PERSPECTIVAS E DESAFIOS NA PRÁTICA DOCENTE / Bianca
 Kelly Pereira; orientador Mirley Luciene dos Santos;
 co-orientador Juliana Simião Ferreira. -- Anápolis,
 2022.
 98 p.

 Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação
 Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) -- Câmpus
 Central - Sede: Anápolis - CET, Universidade Estadual
 de Goiás, 2022.

 1. Formação Continuada em Serviço. 2. Práticas
 Experimentais. 3. Ensino por Investigação. 4. Ciências
 da Natureza. I. dos Santos, Mirley Luciene , orient.
 II. Simião Ferreira, Juliana , co-orient. III. Título.

Aos meus filhos, Gabriel, Lucas e Heitor, minha mãe e meu esposo.

Agradecimentos

Agradeço a Deus por essa conquista.

O trabalho de mestrado foi trilhado por uma longa caminhada, que incluiu desafios, expectativas e possibilidades. Desde ser aluna especial em uma das disciplinas no ano de 2019 no Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás até minha aprovação na Defesa com fé em Deus.

Todo meu esforço foi ancorado em contribuições de várias pessoas indispensáveis para encontrar a melhor trajetória nessa caminhada.

Especialmente minha orientadora Profa. Dra. Mirley Luciene dos Santos, agradeço a orientação exemplar, referência para o meu trabalho no dia a dia, com olhar atento aos detalhes e sempre contribuindo de forma clara e precisa.

À minha co-orientadora Profa. Dra. Juliana Simião Ferreira que me acolheu para desenvolvermos o Produto Educacional desta Dissertação.

À Profa. Dra. Cleide Sandra Tavares Araújo pelo incentivo e contribuições que levarei sempre comigo.

Às Profa. Ms. Gislaine M. Ferreira Matos e Profa. Fabiana Rita de Sousa que me apoiaram no curso de formação.

À Universidade Estadual de Goiás, aos docentes e discentes da minha turma de Mestrado.

À equipe da Superintendência de Educação Integral, em especial, Profa. Márcia Rocha de Souza Antunes que acreditou no meu potencial e as minhas colegas de trabalho que torceram por mim todo o tempo.

À minha família que compreendeu que o tempo de dedicação ao lazer e outros afazeres familiares não seria mais o mesmo.

Por fim, meus agradecimentos a todos(as) que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho por muito tempo sonhado.

“No ensino para testagem o que importa é a memorização, sem significado, de “respostas corretas” a serem dadas nas provas. Os alunos devem memorizar mecanicamente fórmulas, equações, reações, definições, taxonomias. Devem resolver problemas como se fossem uma aplicação de fórmulas. Isso não é ciência. Esse ensino é anticientífico.”

Marco Antônio Moreira

Sumário

1. Introdução.....	14
2. Objetivo Geral	17
2.1 Objetivos Específicos.....	17
3. Referencial Teórico	18
3.1 O componente Práticas Experimentais no contexto da Proposta Pedagógica de Educação Integral em Tempo Integral do estado de Goiás	18
3.2 Atividades Experimentais e o Ensino de Ciências	25
3.3 Ensino por Investigação	28
4. Percurso Metodológico.....	37
4.1 Participantes da pesquisa.....	37
4.2 Procedimentos Metodológicos para a coleta de dados e o contexto da formação continuada para professores(as)	38
4.3 Transcrição, Análise dos Dados e Organização da Dissertação.....	42
5. Referências	44
6. Artigos	48
6.1 Artigo 1.....	48
6.2 Artigo 2	57
6.3 Artigo 3	70
6.4 Artigo 4	83
7. Considerações Finais	96
8. Apêndice	98

Resumo:

A pesquisa apresenta uma análise do trabalho docente frente ao componente curricular Práticas Experimentais, inserido no currículo do ensino fundamental dos Centros de Ensino em Período Integral, antes e durante a pandemia da Covid-19, no ano de 2020. Durante a pesquisa, foi levantado o perfil desses(as) professores(as), sua formação, tempo de regência, percepções, perspectivas e desafios relativos ao trabalho com atividades experimentais de Ciências da Natureza e Matemática. A partir desta análise, elaborou-se como produto educacional, uma Proposta de Formação em Práticas Experimentais com foco no ensino fundamental, anos finais, do Estado de Goiás. O estudo foi realizado de forma quanti-qualitativa, analisando-se desde percepções a dados quantitativos que incidiram na análise final. Foram utilizados diversos instrumentos para a pesquisa entre eles: questionários, grupo focal e a própria formação realizada no ano de 2020. A análise da Formação Piloto traz evidências para consolidar o Produto Educacional de forma mais coesa e integrada a realidade dos(as) professores(as) e das escolas. Os resultados, nos permitem compreender que as dificuldades encontradas pelos(as) professores(as) para atuar com o componente curricular Práticas Experimentais são, na sua maioria, a falta de materiais e laboratórios, conciliar o conteúdo do bimestre com a prática, falta de interesse de alguns alunos, falta de material orientador de práticas de Matemática, entre outros. Sendo assim, a formação continuada teve papel fundamental para uma mudança de atitude diante do processo ensino-aprendizagem, para que o(a) professor(a) consiga atuar, enquanto mediador do conhecimento, permitindo que os(as) estudantes possam ter uma postura protagonista na sua aprendizagem.

Palavras-chave: Formação continuada de professores, Centros de Ensino em Período Integral, Ensino por Investigação, Ensino de Ciências, Experimentação.

Abstract

The research presents an analysis of the teaching work in front of the Experimental Practices curricular component, inserted in the elementary school curriculum of the Full-Time Teaching Centers, before and during the COVID-19 pandemic, in the year 2020. During the research, it was raised the profile of the professors, graduation, time of regency, perceptions, perspectives and challenges related to the work with experimental activities of Natural Sciences and Mathematics. Based on this analysis, a Proposal for Training in Experimental Practices was elaborated as an educational product focusing on elementary school final years in the State of Goiás. The study was carried out in a quantitative-qualitative way, analyzing from perceptions to quantitative data that influenced the final analysis. Several instruments were used for the research, including: questionnaires, focus group and the training itself carried out in the year 2020. The analysis of the Pilot Training brings evidence to consolidate the Educational Product in a more cohesive and integrated way to the reality of the teachers and schools. The results allow us to understand that the difficulties encountered by teachers in teaching practice to work with the curricular component Experimental Practices are, for the most part, the lack of materials and laboratories, reconciling the content of the bimester with the practice, lack of interest of some students, lack of material to guide Mathematics practices, among others. Thus, continuing education played a fundamental role in changing attitudes towards the teaching-learning process, so that the teacher can act as a mediator of knowledge, allowing students to take a leading role. in your learning.

Key Works: Continuing teacher education, Full-time Teaching Centers, Teaching through Research, Science Teaching, Experimentation

Lista de Abreviações e Siglas

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

UEG – Universidade Estadual de Goiás

CEPI – Centro de Ensino em Período Integral

SEDUC – Secretaria de Estado da Educação

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

DCGO – Documento Curricular para Goiás

PPEC – Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

REANP – Regime Especial de Aulas Não Presenciais

ICE – Instituto de Corresponsabilidade pela Educação

CEE/GO – Conselho Estadual de Educação de Goiás

BDTD – Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações

EM – Ensino Médio

EF – Ensino Fundamental

Lista de Figuras

Dissertação

- Figura 1.** Estrutura Organizacional dos CEPIs Ensino Fundamental anos finais do Estado de Goiás. 20
- Figura 2.** Matriz Curricular Ensino Fundamental anos finais da Secretaria de Estado da Educação (SEDUC) de Goiás. 21
- Figura 3.** Etapas da problematização 30
- Figura 4.** Percentual da mudança de hábito dos(as) professores(as) entrevistados(as) no Brasil em 2020. 40
- Figura 5.** Interesse dos professores(as) entrevistados(as) em receber conteúdos e informações de cursos que ajudem a lidar com o momento de pandemia 40

Artigo 2

- Figura 1.** Matriz Curricular Ensino Fundamental Anos Finais, Secretaria de Estado da Educação de Goiás 59
- Figura 2.** Formação Inicial dos(as) professores(as) participantes da pesquisa 63
- Figura 3.** Tempo de regência dos(as) professores(as) participantes da pesquisa 64

Artigo 3

- Figura 1.** Layout do ambiente virtual da formação 75

Lista de Quadros

Dissertação

- Quadro 1.** Rodízio para as aulas de Práticas Experimentais sugerido no ano de 2020 e 2021, intercalando a carga horária de 2h/a entre aulas práticas de Ciências e de Matemática 25

Artigo 1

- Quadro 1.** Dissertações selecionadas para a revisão da literatura 50
- Quadro 2.** Panorama das dissertações selecionadas, no período 2015-2020, que abordam o ensino de Ciências na Educação Básica 52

Artigo 2

- Quadro 1.** Exemplo do rodízio realizado entre Ciências e Matemática, no componente curricular Práticas Experimentais, nos Centros de Ensino de Tempo Integral (CEPI) da rede pública estadual do estado de Goiás 60
- Quadro 2.** Modelo do Questionário Diagnóstico enviado aos professores acerca do componente Práticas Experimentais nos Centros de Ensino de Período Integral (CEPI) de Ensino Fundamental, no estado de Goiás 61
- Quadro 3.** Percentual de professores(as) que responderam as questões sobre como o(a) professor(a) se vê nesta escola utilizando uma escala de Likert 66

Artigo 3

- Quadro 1.** Cronograma da Formação Continuada 74
- Quadro 2.** Formulário para Avaliação da Formação 75
- Quadro 3.** Análise das Propostas Enviadas pelos cursistas 78
- Quadro 4.** Avaliação da Formação 80

Apresentação

Comecei a trabalhar como professora pró-labore em 1994, quando ainda cursava a graduação, o curso de licenciatura em Física da Universidade Federal de Goiás, assim tive o privilégio de ter a formação teórica atrelada a prática. Somam então, mais de 20 anos atuando em sala de aula, lecionando Física no ensino médio e Ciências no ensino fundamental, tanto na rede pública estadual como na rede particular de ensino de Goiás. Durante esse período, não era perceptível e nem rotineiro, aulas voltadas a atividades experimentais, as aulas aconteciam de forma esporádica.

Minha atuação, enquanto professora, começou de maneira a repetir como meus professores atuavam até chegar ao ponto de entender que daquela forma não atingia a todos os estudantes e que o tempo histórico já não era mais o mesmo. Comecei a me ver como um indivíduo único, e por isso, teria que ter minha própria prática docente alicerçada, claro, na experiência e em estudo, uma vez que o(a) professor(a) está sempre em busca de maneiras de melhor atingir o seu objetivo que é a aprendizagem do(a) estudante. Trabalhei em uma única escola da rede estadual até 2012. Escola da periferia de Goiânia com um público de alta vulnerabilidade.

Em 2013 comecei a trabalhar em um Centro de Ensino em Período Integral (CEPI) de ensino médio, percebi que o modelo de escola ali posto permitia que o(a) professor(a) da área de Ciências da Natureza tivesse na sua rotina aulas de Práticas Experimentais, seguindo uma intencionalidade, um planejamento, e fora da carga horária dos componentes curriculares da área.

A partir de 2017, comecei a trabalhar com a implantação de escolas em tempo integral na Secretaria de Estado da Educação de Goiás (SEDUC). Assim, no ano de 2020, a Secretaria de Estado da Educação implementou uma matriz para 20(vinte) CEPIs com o componente curricular Práticas Experimentais para o ensino fundamental anos finais. A ideia da prática experimental é fundamentar a construção de uma visão científica por parte do(a) estudante, como uma forma de entender e explicar as leis, fatos e fenômenos da natureza. Para o componente foi adotado, como material didático de apoio, os livretos da coleção “Todo dia é dia de Ciências”, com os volumes: “Ar, água e solo”; “Seres vivos” e “Corpo humano e saúde”. A proposta da coleção é a de práticas simples e possíveis de serem realizadas em sala de aula, a utilização de materiais de baixo custo e a sugestão de uma abordagem investigativa para os experimentos. A coleção adotada resulta de um projeto desenvolvido com o apoio do Conselho Nacional de

Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) entre 2014 e 2016, sendo voltada para o ensino de Ciências para estudantes nos anos finais do Ensino Fundamental (6º ao 8º ano), com o objetivo de disseminar a investigação como modelo de atividade experimental (SANTOS et al., 2017).

Desse modo, o desafio posto aos(as) professores(as) era bastante inovador. Surgindo daí o interesse em realizar essa pesquisa vinculada a Linha de Pesquisa 1 do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da UEG (PPEC): Formação de Professores em Ensino de Ciências, o que foi reforçado pelo fato de ter sido aluna especial no Programa, onde cursei a disciplina Ensino de Ciências para o ensino fundamental no ano de 2019. A intenção da pesquisa é investigar a implantação do componente curricular Práticas Experimentais e propor, como produto educacional vinculado a dissertação, formação continuada para professores(as) modulados(as) com esse componente.

Sendo assim, minha pesquisa tem a intenção de contribuir com a atuação do(a) professor(a) deste componente curricular para que seja o mais significativa possível. Além disso, propor intervenções com base nos resultados da pesquisa inicial onde foi elaborado e aplicado um questionário para identificar o perfil dos(as) professores(as) e as dificuldades apresentadas na implementação do componente, além de colaborar para planejamentos articulados de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e com o Documento Curricular para Goiás - Ampliado (DCGO-Ampliado).

Diante do desafio, a busca por caminhos começou visando ampliar os conhecimentos em torno deste componente curricular, do planejamento das aulas às atividades práticas integrando as habilidades de Ciências da Natureza e Matemática com uma abordagem investigativa, intencionando ir muito além de uma sequência de conteúdos bimestrais, mas atingir uma aprendizagem significativa, considerando as lacunas de aprendizagem do(a) estudante e seus conhecimentos prévios.

1. Introdução

As transformações sociais ocorridas nesses últimos anos e as geradas pela pandemia da Covid-19, que tem afetado milhões de pessoas no mundo, trazem mudanças significativas em todos os âmbitos, econômico, social, cultural, sendo a educação um deles, no qual é preciso ajustes para se adaptar à nova realidade.

Dessa nova realidade faz parte a implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), na qual o processo ensino-aprendizagem ocorre com foco na formação integral do indivíduo, propondo uma transformação na atuação do(a) professor(a) que passará a atuar como um(a) mediador(a), que mostra caminhos, orienta, auxilia e deixa o estudante trilhar o caminho da construção do conhecimento.

Sendo assim, a atividade experimental representa uma das metodologias possíveis que permite aprendizagens significativas de acordo com as competências necessárias para que o(a) estudante possa atuar de forma colaborativa, solidária, ética e competente na sociedade, capaz de promover mudanças positivas em sua realidade. Para Freire (2016):

Ninguém é sujeito da autonomia de ninguém. Por outro lado, ninguém amadurece de repente, aos vinte e cinco anos. A gente vai amadurecendo do ser para si, é processo, é vir a ser. Não ocorre em data marcada (FREIRE, 2016, p. 105).

É neste sentido que as experiências vividas irão estimular o amadurecimento dos(as) estudantes para que possam superar obstáculos, tornando-se pessoas cada vez mais atuantes em nossa sociedade com responsabilidade e conhecimento.

A pesquisa foi realizada com base na atuação de professores(as) da rede estadual de educação de Goiás, mais especificamente professores(as) modulados(as) no componente curricular Práticas Experimentais, vinculado a matriz do ensino fundamental anos finais, dos Centros de Ensino em Período Integral (CEPIs). A pesquisa partiu do seguinte problema: Quais as dificuldades e perspectivas dos(as) professores(as) do componente curricular Práticas Experimentais dos Centros de Ensino em Período Integral? Possibilitando, assim, a elaboração de produtos educacionais que apoiem o(a) professor(a) no seu dia a dia, pois além de ser necessária a formação contínua sobre o tema, também requer atenção, material didático adequado para atendê-los(as) em suas dificuldades e perspectivas.

Dentro do desafio de preparar os(as) professores(as) para atuarem no componente com uma postura mediadora e problematizadora, foi planejado e aplicado no ano de 2020, um curso piloto de formação continuada que incorporou o uso de tecnologias

e metodologias ativas, articulando o componente curricular Práticas Experimentais com habilidades que perpassam os objetos de aprendizagem tanto de Ciências da Natureza, como de Matemática, do ensino fundamental anos finais.

O conteúdo da formação teve como base a abordagem do ensino por investigação dentro das aulas de práticas experimentais, considerando-se os tempos e espaços possíveis, uma vez que estávamos em Regime Especial de Aulas Não Presenciais (REANP) no ano de 2020. A perspectiva da formação continuada é que os(as) professores(as) tenham ao alcance metodologias que possam impactar a condução de suas aulas, colaborar com seus planejamentos, apresentar práticas exitosas, estimular a inovação e entender que o processo ensino-aprendizagem não precisa ser exclusivamente cronológico conforme a sequência indicada no currículo, que tanto o(a) professor(a) quanto o(a) estudante podem encontrar na abordagem do ensino por investigação vários caminhos para a construção do conhecimento e até mesmo modificar as questões que estavam presentes no início do processo. Retroceder, reformular o pensamento, permitindo ao(a) estudante compreender e identificar o conteúdo como algo construído, em movimento, que não existe só um método para entender a Ciência.

No ensino de ciências, o contato com experimentos é muito importante, uma vez que ele possibilita aproximação entre teoria e prática, levando os(as) estudantes a compreenderem melhor os conceitos que foram tratados. Quando não há uma articulação entre os dois tipos de atividades, isto é, a teoria e a prática, os conteúdos não serão muito relevantes à formação do indivíduo ou contribuirão muito pouco ao desenvolvimento cognitivo deste (BUENO et al., 2003). Dessa forma, a experimentação dependerá muito da habilidade e do conhecimento do(a) professor(a) para saber quais atividades deverão ser monitoradas, quais fenômenos deverão ser explorados e que conceitos serão estudados em cada experimento. A condução do(a) professor(a) na exploração dos fenômenos indicará como os(as) estudantes irão compreender as novas informações.

Portanto, é primordial que os objetivos do experimento estejam bastante claros e sejam compatíveis com os aspectos cognitivos do(a) estudante, pois, desta forma, tanto o(a) professor(a) quanto o(a) estudante terão maior facilidade em perceber a verdadeira importância de uma aula experimental. Sendo assim, não basta apenas o(a) docente dominar o conteúdo em questão, mas sim, tornar-se questionador(a), argumentando e propondo desafios, ou seja, atuando como orientador(a) do processo de ensino (AZEVEDO, 2004).

Nesse sentido, a expectativa quanto à formação proporcionada aos(as) professores(as) foi de contribuir para que possam se sentir mais confiantes e capacitados(as),

aprimorando sua prática docente diante dos desafios que a profissão e que o componente Práticas Experimentais impõe.

Dessa forma, a dissertação está organizada em forma de artigos, aceitos e submetidos, à periódicos que possuem seu próprio modelo de formatação.

2. Objetivo Geral:

Analisar como os(as) professores(as) de Práticas Experimentais dos anos finais do Ensino Fundamental dos Centros de Ensino em Período Integral, lidaram com a inserção do componente curricular Práticas Experimentais no ano de 2020, para efeito de elaboração de produto educacional que possa contribuir para o trabalho pedagógico alinhado com as competências para o século XXI.

2.1 Objetivos Específicos:

- Realizar uma revisão da literatura buscando identificar e analisar dissertações que tratem da relação entre atividades experimentais e ensino por investigação e aprendizagem significativa dentro da área de Ciências da Natureza na Educação Básica.

- Realizar um diagnóstico e traçar o perfil dos(as) professores(as) modulados(as) com o componente curricular Práticas Experimentais para identificar possíveis dificuldades na condução das aulas com o componente curricular Práticas Experimentais.

- Compreender como os(as) professores(as) lidaram com o contexto da pandemia para o desenvolvimento das aulas do componente curricular Práticas Experimentais.

- Propor, como produto educacional, uma Formação Continuada em Serviço em Práticas Experimentais, considerando o material didático de apoio adotado nos CEPIS: “Todo dia é dia de Ciências”, que aponta para a abordagem do ensino por investigação.

3. Referencial Teórico

3.1 O componente Práticas Experimentais no contexto da Proposta Pedagógica de Educação Integral em Tempo Integral do estado de Goiás

A pesquisa desenvolvida pretendeu proporcionar aos(as) professores(as) reconhecer que o contato com processos, práticas e procedimentos experimentais e de investigação científica pelos(as) estudantes é necessário para que eles sejam capazes de intervir na sociedade. A competência moderna profissional exige pesquisa e elaboração própria (DEMO, 2015, p. 99). Sendo assim, o objeto de estudo será o componente curricular, Práticas Experimentais, que além da manipulação e dos processos experimentais, torna-se uma proposta de trabalho interdisciplinar, relacionando as habilidades e competências de Ciências da Natureza com as demais áreas do conhecimento, de acordo com a BNCC (2017). Esse componente já está presente na arquitetura curricular de escolas de tempo integral de outros estados, seja nos anos finais do ensino fundamental, e/ou no ensino médio. Essa inserção se dá a partir do modelo de escola de tempo integral adotado pelos estados do Acre, Amapá, Amazonas, Ceará, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Maranhão, Minas Gerais, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Rondônia, São Paulo, Sergipe e Tocantins. O modelo, definido como “Escola da Escolha” pelo Instituto de Corresponsabilidade pela Educação (ICE), tem como objetivo um novo jeito de ver, sentir e cuidar dos(as) estudantes, e para isso traz a proposta de integração entre componentes curriculares da BNCC com uma parte de formação diversificada, oportunizando experiências contextualizadas, considerando as necessidades e interesses dos(as) estudantes (ICE, s.d.).

De acordo com os objetivos específicos da pesquisa é fundamental aliar o ensino por investigação na proposta de Práticas Experimentais, uma vez que a investigação em sala de aula oferece condições para que os estudantes resolvam problemas e busquem relações causais entre variáveis para explicar o fenômeno em observação, por meio de hipóteses e deduções, indo além: deve possibilitar a mudança conceitual, o desenvolvimento de ideias que possam culminar em leis e teorias, bem como a construção de modelos científicos, ou seja, produção de um novo conhecimento ou aprimoramento de um conhecimento pré-existente (SASSERON, 2015). Assim, consideramos Demo (2015, p.47) que apresenta: “Tratando-se do ambiente escolar, prevalece a pesquisa como princípio educativo, ou o questionamento reconstrutivo voltado para a educação do aluno”, consolidando assim, o formato da formação para os(as) professores(as) de Práticas Experimentais, incentivando-os

a pensarem que os(as) seus(suas) estudantes são sujeitos do conhecimento, levando em conta suas dúvidas, curiosidades e indagações e, a partir de seus conhecimentos prévios definir os caminhos a seguir para a apropriação de novos objetos de conhecimentos.

O(a) professor(a) passa a ser orientador(a) da atividade e precisa estar disponível ao(a) estudante, estabelecendo assim, um diálogo orientador. Segundo Demo (2015, p.115), orientar significa, resumidamente:

- a) motivar o aluno a questionar e a reconstruir conhecimento, cada vez com maior originalidade e autonomia;
- b) indicar pistas de pesquisa, chamar a atenção para alternativas teóricas e práticas, discutir literatura;
- c) empurrar para a autossuficiência, não para a dependência; não se pode oferecer receita pronta, leitura encurtada, respostas feitas;
- d) questionar o aluno, para instigá-lo a abrir horizontes; a cada pergunta do aluno, o orientador, em vez de respostas facilitadas ou arranjadas, acrescenta outras;
- e) acompanhar a evolução da pesquisa e da elaboração própria, de preferência em fases cumulativas, para permitir melhor controle e organicidade;
- f) avaliar sobretudo pela capacidade produtiva, mesmo que não concluída de todo, mas denotativa de competência em visível formação.

Nesse sentido, o(a) estudante deve ser visto e compreendido em todas as suas dimensões de desenvolvimento. A educação integral, princípio norteador da BNCC, é vista como um direito humano fundamental na Constituição Brasileira, em seu Capítulo III, da Educação, da Cultura e do Desporto, Seção I, da Educação.

Art. 205. A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (BRASIL, 1988).

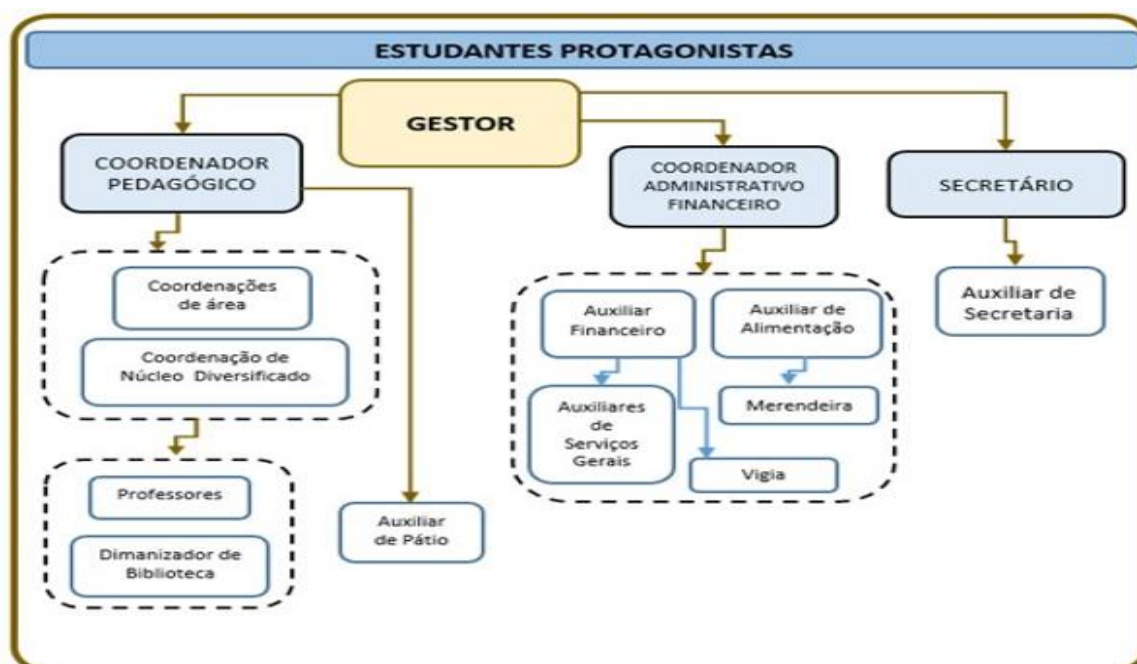
Sendo assim, é necessário buscar caminhos que garantam a formação dos sujeitos em suas múltiplas dimensões, reconhecendo o sujeito como um todo. Nessa perspectiva, os Centros de Ensino em Período Integral assumem o papel de articular a concepção de educação integral com o tempo ampliado, incorporando as diversas experiências educativas que o(a) estudante possa viver dentro e fora da escola, a partir de uma intencionalidade clara que favoreça aprendizagens importantes para o seu desenvolvimento. Segundo as diretrizes pedagógicas do Programa Educação Plena e Integral (GOIÁS, 2021, p.12): “Todos os tempos e espaços dessa escola foram pensados, cuidadosamente, para proporcionar aprendizagens que alcancem uma formação plena de sentido, significado e escolhas”.

Atualmente, o estado de Goiás conta com 164 (cento e sessenta e quatro) Centros de Ensino em Período Integral (CEPIs), todos com a mesma arquitetura curricular, considerando as especificidades das etapas de ensino. Entre todas as funções na sua estrutura organizacional, vale destacar as funções dos Coordenadores de Área e o Coordenador do

Núcleo Diversificado. Essas funções são exercidas por professores e professoras que atuam com 14h/a de regência e 14h/a de coordenação. Os(as) coordenadores(as) de área e do núcleo diversificado apoiam e orientam diretamente os(as) professores(as) de sua área promovendo a articulação entre os componentes curriculares do Núcleo Básico Comum com os componentes do Núcleo Diversificado, de acordo com a BNCC. A Matriz Curricular dos CEPIs possui dois núcleos compondo essa arquitetura, ou seja, Núcleo Básico Comum e Núcleo Diversificado, os quais são desenvolvidos de forma integrada. Os (as) professores(as) atuam com uma carga horária semanal de 40 horas, totalizando, na semana, 45 tempos de 50 minutos, distribuídos da seguinte forma, 28h/a de regência e 17h/a de atividades como planejamento, estudo, reuniões com o coordenador de área, elaboração e correção de avaliações, entre outras atividades inerentes à docência. Para apoiar nessa organização os(as) professores(as) contam com o Mapa de Atividades, instrumento de gestão, que organiza os tempos de toda a equipe escolar.

A Gestão nos Centros de Ensino em Período Integral, dá-se de acordo com as Diretrizes Operacionais da Rede Pública Estadual de Educação de Goiás (2020-2022). Compõe a equipe gestora: Gestor(a), Coordenação Pedagógica, Coordenador(a) Administrativo(a) e Financeiro e Secretário(a) e a equipe gestora ampliada: Coordenações de Área (ensino fundamental acima de 6 turmas) e Coordenação do Núcleo Diversificado (Figura 1).


Figura 1. Estrutura Organizacional dos Centros de Ensino em Período Integral Ensino Fundamental anos finais do Estado de Goiás em 2020.



Fonte: Diretrizes Operacionais da Rede Estadual de Educação de Goiás (2020, p. 80).

Além dos componentes curriculares do Núcleo Básico Comum que são os mais conhecidos e tradicionais diante do trabalho de professores(as), a Proposta Pedagógica de Educação Integral em Tempo Integral do estado de Goiás ainda apresenta para o Ensino Fundamental anos finais os componentes curriculares: Protagonismo Juvenil, Estudo Orientado I, Estudo Orientado II, Eletivas, Iniciação Científica e Práticas Experimentais (Figura 2).

Figura 2. Matriz Curricular Ensino Fundamental anos finais da Secretaria de Estado da Educação de Goiás

											
NÚCLEO	ÁREA DE CONHECIMENTO	COMPONENTES CURRICULARES	CÓDIGO	ANOS ESCOLARES							
				6º	CH/A	7º	CH/A	8º	CH/A	9º	CH/A
NÚCLEO BÁSICO COMUM - BNCC	LINGUAGENS	Língua Portuguesa	241	6	240	6	240	6	240	6	240
		Arte	11	2	80	2	80	2	80	2	80
		Educação Física	55	2	80	2	80	2	80	2	80
		Língua Inglesa	322	3	120	3	120	3	120	3	120
	MATEMÁTICA	Matemática	124	6	240	6	240	6	240	6	240
	CIÊNCIAS DA NATUREZA	Ciências da Natureza	790	3	120	3	120	3	120	3	120
	CIÊNCIAS HUMANAS	História	103	4	160	4	160	4	160	4	160
		Geografia	98	4	160	4	160	4	160	4	160
ENSINO RELIGIOSO	Ensino Religioso	1295	1	40	1	40	1	40	1	40	
NÚCLEO DIVERSIFICADO	TRANSDISCIPLINAR	Protagonismo Juvenil	1183	2	80	2	80	2	80	2	80
		Estudo Orientado I	1841	2	80	2	80	2	80	2	80
		Estudo Orientado II	1842	2	80	2	80	2	80	2	80
		Iniciação Científica	1768	2	80	2	80	2	80	2	80
		Práticas Experimentais	1850	2	80	2	80	2	80	2	80
		Eletivas	1432	4	160	4	160	4	160	4	160
SUBTOTAL DO NÚCLEO BÁSICO COMUM				31	1240	31	1240	31	1240	31	1240
SUBTOTAL DO NÚCLEO DIVERSIFICADO				14	560	14	560	14	560	14	560
TOTAL GERAL				45	1800	45	1800	45	1800	45	1800

Fonte: Programa Educação Plena e Integral: Diretrizes Pedagógicas (2021, p.28).

Nas aulas do componente Protagonismo Juvenil, os(as) estudantes são orientados pelo(a) professor(a), quanto à atuação protagonista na escola e na comunidade, bem como da organização dos Clubes Juvenis e desenvolvimento dos projetos que serão elaborados e executados por eles(as). Dessa forma, a Matriz Curricular prevê 02h/a semanais nas quais o(a) estudante é o ator principal na condução de ações e, simultaneamente objeto das suas várias aprendizagens.

Sobre o que é protagonismo juvenil, Costa (2000), define como:

a participação do adolescente em atividades que extrapolam os âmbitos de seus interesses individuais e familiares e que podem ter como espaço a escola, os diversos âmbitos da vida comunitária, igrejas, clubes, associações e até mesmo a sociedade em sentido mais amplo, através de campanhas, movimentos e outras formas de mobilização que transcendem os limites de seu entorno sócio-comunitário (COSTA, 2000, p.90).

O(A) estudante para se tornar um(a) jovem protagonista, precisa encontrar oportunidades de contribuir com a comunidade a sua volta, seja ela na escola e/ou nas diversas instâncias da sociedade. Para que aos poucos se perceba como um(a) agente transformador(a) e colaborador(a) dessa mesma sociedade.

Os componentes Estudo Orientado I e Estudo Orientado II, visam propiciar aos(as) estudantes o desenvolvimento de rotina de estudos. O Estudo Orientado I, 2h/a semanais, por meio da realização de Avaliações Semanais, possibilita à coordenação pedagógica e às coordenações de área, a partir dos resultados das Avaliações Semanais, a análise se as intenções educativas foram concretizadas e, ao mesmo tempo, replanejar intervenções necessárias para que cada estudante atinja as habilidades e competências esperadas. Já o Estudo Orientado II, 2h/a semanais oportuniza aos(as) estudantes o desenvolvimento de rotinas de estudo por meio de técnicas que contribuam para a melhoria da aprendizagem. Quando o(a) estudante estuda, está criando outras oportunidades de aprender, desenvolvendo novas habilidades e o pilar da educação “aprender a aprender”.

As Eletivas, apresentam-se como uma oportunidade de abordagem prática do currículo, são projetos semestrais, interdisciplinares, com 4h/a semanais, nas quais os(as) professores(as) elaboram os projetos de acordo com os resultados e metas da escola estabelecidos em seu plano de ação. Neste componente há o reagrupamento de todas as séries, então, os projetos passam por um processo de escolha por parte dos(as) estudantes, adotando uma metodologia educativa que busca estimular a participação dos(das) adolescentes em sala de aula.

O componente Iniciação Científica, com 2h/a semanais, pressupõe um trabalho dinâmico e interdisciplinar, em que os(as) estudantes são os(as) autores(as), participando ativamente, problematizando, levantando as hipóteses, registrando descobertas, socializando os resultados e avaliando o percurso. Proposta de trabalho anual, conta com um cronograma para elaboração do projeto de pesquisa pelos(as) estudantes. Nele os(as) professores(as) trabalham o incentivo a pesquisa, portanto, para modulação deste componente o(a) professor(a) pode ter sua formação inicial em qualquer uma das áreas do conhecimento.

Todos esses componentes curriculares, pensados de forma conjunta com o Núcleo Básico Comum, por meio das coordenações de área e do núcleo diversificado, envolvem uma articulação ampla de proposta interdisciplinar.

A implementação de um novo componente curricular se deu a partir da necessidade de ampliar as oportunidades de aprendizagem por intermédio da experimentação. O componente curricular Práticas Experimentais foi implantado na matriz

curricular, na Parte Diversificada de 20(vinte) Centros de Ensino em Período Integral (CEPIs), de ensino fundamental, como projeto piloto no ano de 2020, e em 2021, estendeu-se para os demais. Como componente curricular dos CEPIs, possui uma carga horária de 2h/a semanais, orientado pela Secretaria de Estado da Educação por meio da Superintendência de Educação Integral de maneira que sejam aulas sequenciais. Deve fazer parte do planejamento dos(as) professores(as) das áreas de Ciências da Natureza e Matemática. Para tanto, a análise para implantação seguiu as normas da Secretaria de Estado da Educação, tomando como base a Lei de Diretrizes e Bases da Educação, a Resolução nº 5, de 2011 do Conselho Estadual de Educação de Goiás e a Base Nacional Comum Curricular.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação/LDB, no artigo 26 estabelece:

Os currículos da educação infantil, do ensino fundamental e do ensino médio devem ter base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e em cada estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e dos educandos (LDB, 1996).

De acordo com a Resolução CEE-GO/CPN. 5, de 10 de junho de 2011, Art. 23:

As propostas curriculares do ensino fundamental visam desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe os meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores, mediante os objetivos previstos para esta etapa da escolarização, a saber: I - o desenvolvimento da capacidade de aprender, tendo como meios básicos o pleno domínio da leitura, da escrita e do cálculo; II - a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, das artes, da tecnologia e dos valores em que se fundamenta a sociedade; III - a aquisição de conhecimentos e habilidades, e a formação de atitudes e valores como instrumentos para uma visão crítica do mundo; IV - o fortalecimento dos vínculos de família, dos laços de solidariedade humana e de tolerância recíproca em que se assenta a vida social (RESOLUÇÃO CEE-GO, N. 5, 2011).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) direciona o trabalho pedagógico desenvolvido nas escolas de todo o país, pois, norteia a elaboração de todos os currículos nacionais. A Base define o que é essencial para os(as) estudantes, trazendo competências e habilidades a serem desenvolvidas ao longo da Educação Básica. Assim, as aprendizagens essenciais definidas na BNCC devem concorrer para assegurar aos(as) estudantes o desenvolvimento de dez competências gerais, que consubstanciam, no âmbito pedagógico, os direitos de aprendizagem e desenvolvimento. Entre elas ressalta-se

Competência 2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas. (BRASIL, 2018, p.9, grifo nosso).

A BNCC reconhece, que a Educação Básica deve visar à formação e ao desenvolvimento humano global, o que implica compreender a complexidade e a não linearidade desse desenvolvimento, rompendo com visões reducionistas que privilegiam ou a dimensão intelectual (cognitiva) ou a dimensão afetiva. Significa, ainda, assumir uma visão plural, singular e integral da criança, do adolescente, do jovem e do adulto – considerando-os como sujeitos de aprendizagem – e promover uma educação voltada ao seu acolhimento, reconhecimento e desenvolvimento pleno, nas suas singularidades e diversidades. Além disso, a escola, como espaço de aprendizagem e de democracia inclusiva, deve se fortalecer na prática coercitiva de não discriminação, não preconceito e respeito às diferenças e diversidades. (BRASIL, 2018)

Nessa perspectiva, a implementação das práticas experimentais de forma sistemática nos CEPs proporciona aos(as) estudantes vivências através do contato com processos, práticas e procedimentos da investigação científica para que eles(as) sejam capazes de intervir na sociedade.

É orientado, pela Secretaria de Estado da Educação por meio da Superintendência de Educação Integral, que para as aulas do componente seja realizado um rodízio, no horário da escola, entre Ciências e Matemática (Quadro 1). A intenção do rodízio é propiciar aos(as) estudantes mais uma oportunidade de desenvolverem o protagonismo, através da metodologia Ambientes de Aprendizagem.

Essa metodologia perpassa pelos princípios e premissas da Proposta Pedagógica dos CEPs, propiciando aos estudantes a vivência do protagonismo sendo corresponsáveis por esses ambientes na escola e fazendo parte da construção da sua própria aprendizagem. (Goiás, 2021, p. 62)

Existe toda uma dinâmica para as escolas de tempo integral com o objetivo de fomentar o protagonismo, com isso, os ambientes de aprendizagem são pensados não apenas como momentos de troca de sala, mas como um desenho no horário de aula que permite o envolvimento dos(as) estudantes nas rotinas estabelecidas. Uma característica que movimenta o dia a dia da escola. Sendo assim, as turmas se revezam a cada semana, completando um ciclo de conteúdo/habilidades previstos para cada componente curricular, Ciências e Matemática, de acordo com o Documento Curricular de Goiás etapa ensino fundamental. No Quadro 1 é possível ver uma sugestão de rodízio para uma sequência de duas semanas de aula.

Quadro 1. Rodízio para as aulas de Práticas Experimentais sugerido no ano de 2020 e 2021, intercalando a carga horária de 2h/a entre aulas práticas de Ciências e de Matemática

1ª Semana / Mês			
6º ano	7º ano	8º ano	9º ano
Prática Experimental de Ciências (2 aulas)	Prática Experimental de Matemática (2 aulas)	Prática Experimental de Ciências (2 aulas)	Prática Experimental de Matemática (2 aulas)
2ª Semana / Mês			
6º ano	7º ano	8º ano	9º ano
Prática Experimental de Matemática (2 aulas)	Prática Experimental de Ciências (2 aulas)	Prática Experimental de Matemática (2 aulas)	Prática Experimental de Ciências (2 aulas)

Fonte: Programa Educação Plena e Integral: Diretrizes Pedagógicas, p.54.

Diante disso, o que se pretende neste trabalho é investigar o processo de implantação do componente curricular Práticas Experimentais, no estado de Goiás, por meio da aplicação de questionários e realização de grupo focal, obtendo dados antes e durante a pandemia da Covid-19, buscando estabelecer uma relação entre atividades experimentais e a melhoria da aprendizagem na área de Ciências da Natureza e Matemática.

Considerando, no entanto, que os(as) professores(as) precisam de apoio e referenciais para realizarem essa abordagem na escola, haverá, também, uma discussão acerca da formação continuada em serviço. De maneira a oportunizar aos(as) professores(as), envolvidos na pesquisa, momentos de diálogo para que possamos contribuir para o desenvolvimento do componente de forma efetiva, articulada e integrada de acordo com os princípios da BNCC e do DCGO-Ampliado.

3.2 Atividades Experimentais e o Ensino de Ciências

O ensino de Ciências da Natureza tem uma relação muito próxima com as atividades experimentais. Contudo, a maneira que o(a) professor(a) irá planejar e conduzir essa aula é que consolida o processo ensino-aprendizagem. Segundo Catelan e Rinaldi (2018).

As atividades experimentais podem ser consideradas estratégias didáticas singulares que contribuem para o ensino e a aprendizagem na sala de aula. Historicamente desde a década de 60, várias tentativas com relação à melhoria da qualidade do ensino de Ciências Naturais basearam-se nas atividades experimentais (CATELAN; RINALDI, 2018, p. 307).

Com isso, ressalta-se a importância de um planejamento para além da manipulação. Propor atividades para que o(a) estudante participe ativamente do processo de

coleta de dados, análise, discussão, elaboração de hipóteses, ou seja, atividades planejadas com o objetivo de explorar habilidades cognitivas e socioemocionais, contribuindo para o desenvolvimento integral do(a) estudante (GIANI, 2010).

Galiazzi et al. (2001, p. 250) afirmam que “as atividades experimentais, embora aconteçam pouco nas salas de aula, são apontadas como a solução que precisaria ser implementada para a tão esperada melhoria no ensino de Ciências”. Com esta mesma compreensão, Lorenzetti e Delizoicov (2001), afirmam:

Para que as atividades práticas experimentais tenham sucesso é necessário que o professor se veja como orientador, mediador e assessor do processo, promotor da motivação e com atuação no sentido de salientar aspectos que não tenham sido observados pelo grupo de alunos. Neste sentido, o professor ao trabalhar com atividades experimentais deve oferecer condições para que os alunos possam levantar e testar suas ideias e suposições sobre os fenômenos científicos que ocorrem em seu mundo e se sintam protagonistas de sua própria construção. (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p. 40)

É consenso que as atividades experimentais venham carregadas de expectativas pelos(as) estudantes, como comenta White (1996, p.766) que eventos vívidos e raros não são esquecidos. Contudo, tornar os experimentos cativantes não é uma tarefa fácil para o(a) professor(a). Segundo Laburú (2006), à medida que se planeja experimentos com a orientação não apenas nos conteúdos de interesse, pode-se ajudar a abalar atitudes de inércia, de desatenção, de apatia, de pouco esforço, servindo esses experimentos, inclusive, de elo incentivador para que os(as) estudantes se dediquem de uma forma mais efetiva às tarefas subsequentes mais árduas e menos prazerosas.

Nessa perspectiva, as atividades experimentais, abrem caminho para o desenvolvimento de competências socioemocionais. Contudo, a condução dessas aulas precisa ser repensada de acordo com os desafios impostos pelo séc. XXI. Segundo Coutinho e Lisbôa (2011), novos paradigmas sociais emergem como desafios para o século XXI, descrevem como sociedade da informação ou sociedade em rede que é caracterizada por mudanças constantes, fruto dos avanços da ciência e da tecnologia. Para a escola um desafio imenso, capacitar seus(as) estudantes para participar e interagir num mundo global, competitivo, criativo, em busca de soluções inovadoras. Outro desafio posto é a sociedade do conhecimento ou da aprendizagem, onde as informações não encontram barreiras de tempo e espaço.

Importante considerar o(a) estudante como protagonista do seu desenvolvimento e de sua capacidade de transformar o meio onde vive. É necessário incorporar estratégias, metodologias e abordagens de aprendizagem mais flexíveis e abrangentes.

Catelan e Rinaldi (2018), ainda ressaltam,

Fica evidente nestes itens a importância das atividades experimentais por conta da mudança de atitude que esta metodologia proporciona, tanto ao estudante, quanto à prática do professor, pois o aprendiz deixa de ser apenas um observador das aulas, geralmente expositivas, e passa a argumentar, a pensar, a agir, a interferir e a questionar (CATELAN; RINALDI, 2018, p. 308).

Segundo Oliveira (2010), as atividades experimentais desenvolvem uma série de habilidades e saberes conceituais, procedimentais e atitudinais. Nesse sentido, muitos(as) pesquisadores(as) têm se empenhado para saber qual realmente é o papel das atividades experimentais. Oliveira (2010, p.141-146) apresenta possíveis contribuições das atividades experimentais ao ensino de Ciências da Natureza:

- a) Despertar a motivação e atenção dos(as) estudantes;
- b) Desenvolver a habilidade de trabalhar em grupo;
- c) Desenvolver a iniciativa pessoal e a tomada de decisões;
- d) Estimular a criatividade;
- e) Aprimorar a capacidade de observação e registro de informação;
- f) Aprender a analisar dados e propor hipóteses para os fenômenos;
- g) Aprender conceitos científicos;
- h) Detectar e corrigir erros conceituais;
- i) Compreender a natureza da ciência e o papel do(a) cientista em uma investigação;
- j) Compreender as relações entre ciência, tecnologia e sociedade;
- k) Aprimorar habilidades manipulativas.

Todavia, os(as) professores(as) não devem tratar as atividades experimentais como meras atividades de manipulação e sim de reflexão, interação e construção do conhecimento científico. Pois, o fato de aplicar uma atividade experimental não garante que toda a turma ficará envolvida, motivada e que desenvolverá todas as habilidades importantes para a formação integral do indivíduo.

Um professor, ao pretender desenvolver uma atividade experimental com êxito, precisa ter como objetivo a aprendizagem dos alunos mais do que a transmissão de algum conhecimento pela prática (GALIAZZI; GONÇALVES, 2004, p. 327).

Portanto, trabalhar com atividades experimentais em um contexto que precisa estar integrado e articulado entre o Núcleo Básico Comum e o Núcleo Diversificado do currículo, que é o caso do componente curricular Práticas Experimentais nos CEPs, é um desafio. Por isso, para os planejamentos dessas aulas é preciso reconhecer a realidade da escola, da comunidade e criar uma dinâmica de aula que atenda aos objetos de conhecimento da área de Ciências da Natureza e da área de Matemática como também perceber que as habilidades passam séries diferentes.

A implementação da BNCC está sendo importante para promover mudanças necessárias com o objetivo de reconhecer no(a) estudante um sujeito capaz e, portanto, precisa ser ouvido(a) nos seus interesses e dificuldades quanto a sua aprendizagem. A postura do(a) professor(a), diante da atividade experimental deve ser a de problematizar os

fenômenos para que, com sua mediação, possa auxiliar na reflexão sobre os processos, fenômenos e questionamentos envolvidos durante a realização da experimentação, na análise dos resultados obtidos e na organização dos conhecimentos construídos pelos(as) estudantes. Diante disso, o(a) professor(a) deve considerar o Ensino por Investigação como uma abordagem dentro do processo ensino-aprendizagem capaz de estimular os(as) estudantes no desenvolvimento das habilidades previstas e o(a) professor(a) como mediador(a) do processo.

3.3 Ensino por Investigação

No período compreendido entre a segunda metade do século XIX e os dias atuais, o ensino de Ciências apresentou diferentes objetivos que tiveram como base, principalmente, as mudanças vigentes na sociedade em suas diferentes épocas, considerando aspectos políticos, históricos e filosóficos. Das tendências para o ensino de Ciências, pode ser citado o ensino por investigação, conhecido também como “*inquiry*”, que recebeu grande influência do filósofo e pedagogo americano John Dewey (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011).

Esse movimento “*inquiry*” foi maior nos países da Europa e nos Estados Unidos e recebeu influência do filósofo John Dewey, que tem como ideia central a experiência. A experiência aqui citada não tem a ver com atividades experimentais e sim experiências vividas. Na vida cotidiana as experiências são realizadas constantemente. Para o filósofo, experiência e aprendizagem não podem ser separadas (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011).

Dewey cita um exemplo:

Uma árvore pode ser somente um objeto da experiência visual, pode passar a ser percebida de outro modo se entre ela e a pessoa se processarem outras experiências como a utilidade, aspectos medicinais, econômicos etc. Isso fará o indivíduo perceber a árvore de modo diferente. Depois dessa experiência, o indivíduo e a árvore são diferentes do que eram antes. (DEWEY, 1980, p. 114)

Nesse sentido, Dewey apresenta um exemplo que nos remete a percepção de experiência vivida, a partir do modo que interagimos com o conhecimento, podemos ou não, o tornar significativo e duradouro. Segundo Fialho (2019), de acordo com a concepção de Dewey, para educar uma criança, não podemos apenas reproduzir um saber e sim fazer com que elas interajam com esses saberes, ressignificando-se, transformando-os para o seu cotidiano.

A ideia central de Dewey que influenciou a educação científica, apresentada por Zompero e Laburú (2016), é a “experiência”. Termo muitas vezes mal-entendido e vinculado a aulas práticas, na concepção de Dewey a experiência educativa é refletida, a educação

consiste em contínua reorganização das experiências vividas, nesse sentido, a aquisição de conhecimento ocorrerá de forma natural.

Com essa perspectiva, foi proposta com base na filosofia de Dewey, a inclusão do *inquiry* na educação científica americana a partir do livro *Logic: The Theory of Inquiry*, publicado em 1938 (ZOMPERO e LABURÚ, 2016). Dessa forma, o ensino de ciências por investigação foi tomando corpo, levando à investigação e resolução de problemas sociais.

No final dos anos de 1980 foi elaborado nos Estados Unidos um documento chamado *Science For All Americans*, que recomendava que os(as) estudantes deveriam aprender determinados procedimentos, como observar, anotar, manipular, descrever, fazer perguntas e tentar encontrar respostas (ZOMPERO e LABURÚ, 2016). No Brasil essa abordagem começou a tomar forma com a implementação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), que indicou objetivos de aprendizagem para os(as) estudantes do ensino fundamental, entre eles podemos citar:

questionar a realidade formulando-se problemas e tratando de resolvê-los, utilizando para isso o pensamento lógico, a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos e verificando sua adequação (BRASIL, 1998, p.7)

Os PCNs esclarecem que na década de 1980, pesquisas sobre ensino de Ciências Naturais revelaram que a experimentação, sem uma atividade investigativa mais ampla, não garantia a aprendizagem dos conhecimentos científicos (BRASIL, 1998).

As pesquisas em Ensino de Ciências defendem a importância de uma proposta de ensino comprometida com o caráter exploratório, investigativo e com a formação do cidadão crítico. Entende-se, assim, a necessidade de transpor o caráter de transmissão dos conteúdos meramente conceituais e investir numa concepção de ensino que trabalhe com aspectos próprios do fazer científico, favorecendo a construção desses conceitos (AULER; DELIZOICOV, 2001; SASSERON; CARVALHO, 2008, 2011; MUNFORD; LIMA, 2007, 2015; CARVALHO, 2013; TEIXEIRA, 2013).

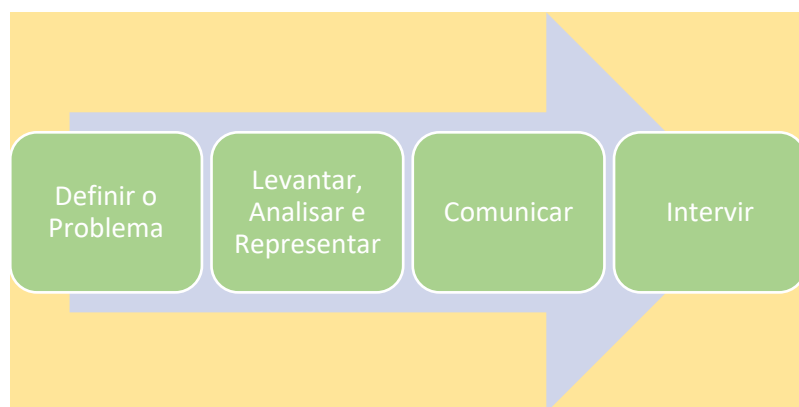
Hoje, no Brasil, temos como documento norteador em implantação curricular, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que nos apresenta como objetivo da área de Ciências da Natureza, o letramento científico e afirma que, para isso, precisamos assegurar aos(as) estudantes do ensino fundamental o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica (BRASIL, 2018).

E ainda afirma:

Dessa forma, o processo investigativo deve ser entendido como elemento central na formação dos estudantes, em um sentido mais amplo, e cujo desenvolvimento deve ser atrelado a situações didáticas planejadas ao longo de toda a educação básica, de modo a possibilitar aos alunos revisitar de forma reflexiva seus conhecimentos e sua compreensão acerca do mundo em que vivem (BRASIL, 2018, p. 322).

Ampliar o ensino e a aprendizagem a partir do processo investigativo, permite que o(a) estudante se desenvolva em vários aspectos necessários, cognitivos e socioemocionais, para que possa extrapolar os desafios postos para um mundo com constantes mudanças e novas informações. Sendo assim, de acordo com a BNCC (2018), o ensino de Ciências deve promover situações nas quais os(as) estudantes possam desenvolver as etapas apresentadas na Figura 3:

Figura 3. Etapas da problematização



Fonte: Autoras

Segunda a BNCC, as etapas acima se relacionam para o desenvolvimento do processo de investigação, como apresentado a seguir:

➤ **Definir o problema**

- Observar o mundo a sua volta e questionar.
- Analisar situações, delinear problemas e planejar investigações.
- Propor hipóteses.

➤ **Levantar, Analisar e Representar**

- Planejar e realizar atividades de campo (experimentos, observações, leituras, visitas, ambientes virtuais etc.).
- Desenvolver e utilizar ferramentas, inclusive digitais, para coleta, análise e representação de dados (imagens, esquemas, tabelas, gráficos, quadros, diagramas, mapas, modelos, representações de sistemas, fluxogramas, mapas conceituais, simulações, aplicativos etc.).

- Avaliar informação (validade, coerência e adequação ao problema formulado).
- Elaborar explicações e/ou modelos.
- Associar explicações e/ou modelos à evolução histórica dos conhecimentos científicos envolvidos.
- Selecionar e construir argumentos com base em evidências, modelos e/ou conhecimentos científicos.
- Aprimorar seus saberes e incorporar, gradualmente, e de modo significativo, o conhecimento científico.
- Desenvolver soluções para problemas cotidianos usando diferentes ferramentas, inclusive digitais.

➤ **Comunicar**

- Organizar e/ou extrapolar conclusões.
- Relatar informações de forma oral, escrita ou multimodal.
- Apresentar, de forma sistemática, dados e resultados de investigações.
- Participar de discussões de caráter científico com colegas, professores, familiares e comunidade em geral.
- Considerar contra-argumentos para rever processos investigativos e conclusões.

➤ **Intervir**

- Implementar soluções e avaliar sua eficácia para resolver problemas cotidianos.
- Desenvolver ações de intervenção para melhorar a qualidade de vida individual, coletiva e socioambiental.

No Documento Curricular para Goiás – Ampliado (DCGO-Ampliado), o ensino de Ciências da Natureza, ao longo do Ensino Fundamental, baseia-se em procedimentos investigativos que favorecem a definição de problemas, levantamento de dados, compartilhamento de ideias e atividades que considerem as experiências de aprendizagem dos(as) estudantes, bem como promovem comunicação e interação entre todos(as) (GOIÁS, 2019).

Dessa forma, é preciso que os(as) professores(as), notem a relevância de usar a abordagem do ensino por investigação, em suas aulas. De acordo com os documentos que normatizam o currículo, os Centros de Ensino em Período Integral, se utilizam do Núcleo Diversificado para ampliar e fortalecer o Núcleo Básico Comum. Nesse sentido, todo

conteúdo a ser trabalhado no componente Práticas Experimentais está inserido no DCGO-Ampliado, porém o(a) professor(a) precisará identificar as habilidades necessárias para o momento do planejamento, dependendo da realidade de sua escola, e definir como e quando utilizará a abordagem do ensino por investigação.

Como resultado de uma atividade investigativa, o(a)estudante começa a desenvolver uma maior autonomia, o que torna a escola um espaço mais interessante, por proporcionar ao(a)estudante um papel de maior protagonismo e interação com os seus pares. A experimentação deixa de ser mera reprodução e o(a)estudante passa por uma atitude reflexiva para a resolução do problema inicial (CARVALHO et al., 1992).

É muito comum o(a) professor(a) iniciar a aula com algum conceito definido: por exemplo, “hoje estudaremos carga elétrica”. Intuitivamente todos sentirão que compreendem do que se trata, mas na maioria dos casos redundará em palavras sem significado. Em uma aula de Ciências da Natureza os termos devem referir-se a fenômenos presenciados e ideias formuladas que se conhecem. O ensino por investigação introduz os conceitos e as definições a partir do momento que o(a) estudante começa a pensar sobre o fenômeno e dispor de termos técnicos para nomear o que já conhecemos.

É importante deixar claro que não devemos criar expectativas que no ensino por investigação o(a) estudante irá pensar ou se comportar como um(a) cientista. O que o ensino por investigação propõe é que devemos conduzir o ensino e a aprendizagem de maneira que os(as) estudantes possam gradativamente ir ampliando sua cultura científica (SASSERON; CARVALHO, 2008).

As atividades experimentais não devem estar associadas a grandes demonstrações ou a existência de um laboratório com equipamentos sofisticados. A ausência do espaço físico adequado (laboratório) é uma realidade na maioria de nossas escolas públicas. Muitas vezes, experimentos simples podem ser realizados em sala de aula, com materiais do dia a dia, levando a conclusões importantes.

O(a) professor(a) ao estabelecer os recursos didáticos para suas aulas terá que se ater, também, a proposta de experimentação com seus(suas) estudantes, envolvendo-os(as) na realização, reflexão e discussões acerca das observações realizadas, para que essa atividade se torne um momento de construção do conhecimento. Optar por um experimento investigativo apresenta maior flexibilidade quando comparado com os experimentos tradicionais.

Oliveira (2010) afirma que, embora as atividades experimentais sirvam como apoio e estímulo para o interesse motivacional discente, também auxiliam no trabalho

coletivo, promovem tomadas de decisão, incentivam a criatividade coletiva e individual, favorecem o tratamento das informações para a análise e interpretação dos dados para a construção de aprendizagens científicas. Não podemos perder de vista que, para a realização das atividades experimentais, professores(as) e estudantes são importantes no processo e exercem funções específicas, tendo características singulares.

Portanto, a constatação do não emprego experimental não implica inferir a existência de um vínculo debilitado do(a) professor(a) com o seu saber profissional. Também, contrariamente, não se pode concluir que um(a) professor(a) que pratica atividades empíricas por alguma mera conjuntura impositiva, preserve uma insuspeita relação com o ofício. Então, é a configuração relacional particular mantida com o saber profissional, o fator determinante para o emprego ou não de atividades empíricas, sem que estas iniciativas se reduzam a uma esperada vocação ou inaptidão para o magistério. (LABURÚ et al., 2007)

É necessário que os professores e professoras compreendam que a experimentação é uma estratégia importante de ensino nas aulas, devendo buscar novas possibilidades do fazer docente cotidiano, mudança de postura, tendo em vista a aprendizagem significativa, investigativa, colocando o(a) estudante como sujeito ativo do processo de ensino e aprendizagem. Pensar na experimentação para além da aplicação de uma “receita de bolo”, com um relatório fechado e com um resultado já esperado. O processo investigativo por outro lado, proporciona interações do início ao fim da atividade, pois permite que os(as) estudantes discutam, argumentem sobre um determinado fenômeno, levantando hipóteses e refletindo sobre os resultados encontrados. Axt (1991) evidencia que o uso da experimentação deve levar em consideração cinco questões relevantes: o domínio de conceitos que os(as) professores(as) possuem; a correspondência do material às condições de ensino-aprendizagem da nossa realidade escolar; a adequação do material às necessidades e habilidades dos(as) estudantes, bem como a integração da experimentação ao ensino para a construção conceitual.

É evidente, também, que se faz necessária a formação continuada para os(as) professores(as), uma vez que será preciso romper paradigmas que vieram até mesmo de nossa formação, na licenciatura.

3.4 Formação continuada de professores e professoras

O século XX representou um avanço no campo educacional, atingindo a universalização do acesso ao Ensino Fundamental. Com isso, vieram à tona os problemas

relativos à qualidade atestados pelas avaliações, tanto nacionais como internacionais. Nessa discussão sobre o problema da qualidade do ensino, a formação de professores e professoras se converteu, atualmente, numa das questões mais controvertidas e de maior visibilidade, uma vez que os(as) professores(as) e as instituições formadoras tendem a ser apontados como vilões pelas autoridades educacionais assim como por diversas modalidades de intelectuais influentes na mídia (SAVIANI, 2011).

É necessário que o(a) professor(a), para atuar em sala de aula junto as escolas da rede estadual de educação de Goiás, tenha passado pela graduação, licenciatura. E, sendo assim, espera-se que tenha os conhecimentos necessários tanto da área de conhecimento quanto de regência. Essa formação inicial, realizada nas Instituições de Ensino Superior, é o ponto de partida para o trabalho docente, contudo, a experiência e as formações continuadas irão apoiar o(a) professor(a) na condução de seu trabalho.

Segundo Tardif (2000), os saberes profissionais também são temporais, os primeiros anos de prática docente são decisivos na aquisição do sentido de competências e no estabelecimento das rotinas de trabalho, a maioria dos(as) professores(as) aprende a trabalhar na prática. Considera-se que o(a) professor(a) depende da sua história de vida, de sua cultura escolar anterior e dos conhecimentos apresentados pelos programas e/ou diretrizes curriculares, sendo assim, os saberes profissionais dos(as) professores(as) são variáveis e heterogêneos. Diante disso, é importante considerar que o professor se forma também ao longo do seu tempo de docência, aprende a trabalhar na prática.

Saviani (2011), apresenta dois lados no sentido da formação inicial dos(as) professores(as). De um lado está o modelo para o qual a formação de professores(as) se esgota na cultura geral e no domínio específico dos conteúdos da área de conhecimento correspondente à disciplina que o(a) professor(a) irá lecionar. Do outro lado, considera-se que a formação pedagógico-didática virá em decorrência do domínio dos conteúdos do conhecimento logicamente organizado, sendo adquirida na própria prática docente ou mediante mecanismos do tipo “treinamento em serviço”.

Não há dúvida quanto à importância do(a) professor(a) no processo educativo. Fala-se e propõe-se tanto educação a distância quanto outras formas de utilização das tecnologias na educação, mas nada substituirá o(a) professor(a) (D'AMBROSIO, 2010). No ano de 2020, dado ao cenário pandêmico e a necessidade do REANP, a importância do(a) professor(a) ficou muito evidente, mesmo para as famílias que possuem recursos tecnológicos. Ensinar, não é nada fácil, precisa além dos conhecimentos específicos da área de conhecimento, entender também das metodologias e abordagens para ensinar.

A Lei de Diretrizes e Bases Nacionais (LDB) estabelece o propósito da formação continuada de professores(as), a distância ou em serviço, em artigos específicos, que ao lado da formação inicial se tornou uma exigência legal, uma necessidade e um direito do profissional da educação no intento de se alcançar uma educação de qualidade. O conhecimento humano, em qualquer área está em contínua transformação e construção, tal consideração enfatiza que o processo formativo deve ser contínuo. A LDB esclarece:

Art. 62-A. A formação dos profissionais a que se refere o inciso III do art. 61 far-se-á por meio de cursos de conteúdo técnico-pedagógico, em nível médio ou superior, incluindo habilitações tecnológicas. (Incluído pela Lei nº 12.796, de 2013)

Parágrafo único. Garantir-se-á formação continuada para os profissionais a que se refere o caput, no local de trabalho ou em instituições de educação básica e superior, incluindo cursos de educação profissional, cursos superiores de graduação plena ou tecnológicos e de pós-graduação. (Incluído pela Lei nº 12.796, de 2013)

A formação continuada é um processo permanente e constante de aprofundamento dos saberes necessários às atividades desenvolvidas nos Centros de Ensino em Período Integral. Ela é realizada após a formação inicial de apresentação da Proposta de Educação Integral em Tempo Integral e tem como objetivo assegurar um ensino de qualidade para os(as) estudantes. Sendo assim, a formação continuada auxilia professores(as) e gestão escolar a ponderar e melhorar todos os aspectos pedagógicos, propondo ações com a finalidade de sanar dificuldades e sugerir mudanças significativas para toda a comunidade escolar.

Como pesquisador(a) de sua própria prática docente, o(a) professor(a) transforma em objeto de indagação dirigida à melhoria de suas qualidades educativas (CONTRERAS, 2002, p.119). Dessa forma, promover formação continuada para os(as) professores(as) é uma ação inerente a Instituição que este está vinculado(a), ou seja, para uma mudança na prática docente é necessário instrumentalizar o(a) professor(a) de recursos, materiais e tempo para estudo. Tardif (2000) se aprofunda mais ainda quanto aos saberes necessários ao ensino, ressaltando que os(as) professores(as) não são apenas um sistema cognitivo, esclarece:

Um professor tem uma história de vida, é um ator social, tem emoções, um corpo, poderes, uma personalidade, uma cultura, ou mesmo culturas, e seus pensamentos e ações carregam as marcas dos contextos nos quais se inserem. (TARDIF, 2000, p. 15)

Com isso, a bagagem que o(a) professor(a) traz consigo é relevante no seu processo de contínua formação e aprimoramento para o exercício da docência. Reafirmando essa concepção, Gatti (2016, p.163) apresenta “A educação – enquanto pensamento, ato e

trabalho - está imersa na cultura, em estilos de vida, e não se acha apenas vinculada às ciências.” A construção e utilização do conhecimento depende da conectividade do(a) profissional da educação em seus espaços de convivência, nas relações que estabelece no dia a dia, em seus valores e muitas das vezes em suas crenças.

Com o olhar voltado para as políticas públicas, Pereira (2010), apresenta que nas últimas duas décadas, nota-se uma intensificação de atividades de formação inicial e continuada de professores(as) que balizaram as políticas com essa temática. Em relação a isso, percebemos a intensificação das formações continuadas com o uso da mediação tecnológica, atualmente recurso utilizado por diversas instituições, devido ao contexto da pandemia causada pela Covid-19, o que levou ao aumento de formações continuadas para professores(as), bem como a abordagem de temáticas diversas, a ponto de haver uma sobrecarga na rotina de nossos(as) professores(as).

Um dos objetivos da formação continuada é romper com o paradigma, de que os(as) professores(as) têm papel apenas de ouvintes. Os(as) professores(as) esperam que os(as) formadores(as) ensinem a trabalhar, na prática, com os(as) estudantes, a partir de manuais, regras ou fórmulas mágicas para sanar problemas pontuais e que não se resolvem de uma única maneira. Querem obter, o mais rápido possível, conhecimentos que resolvam problemas pontuais a partir de regras gerais.

O exercício constante e sistemático de compartilhamento de ideias, sentimentos e ações entre professores, diretores e coordenadores da escola é um dos pontos-chaves do aprimoramento em serviço. Esse exercício é feito sobre as experiências concretas, os problemas reais, as situações do dia a dia que desequilibram o trabalho nas salas de aula — esta é a matéria-prima das mudanças pretendidas pela formação (MANTOAN, 2003, p. 44).

É preciso continuar investindo na formação em serviço de professores(as), para que atendam as competências exigidas por esse século, de modo que aprendam/reaprendam, para se aperfeiçoar diante dos conhecimentos de abordagens, metodologias e tecnologias, ou seja, estejam, senão a frente, mas pelo menos junto com o seu tempo histórico no quesito inovação.

4. Percurso Metodológico

4.1 Participantes da pesquisa

Esse estudo foi realizado no período de 2020 a 2021 e trata-se de uma pesquisa descritiva, com abordagem qualitativa. É descritiva, pois busca levantar dados qualitativos por meio da observação da prática docente, entrevistas com professores(as), questionários e análises de planejamentos. A pesquisa descritiva foi escolhida por exigir do(a) investigador(a) uma série de informações sobre o que deseja pesquisar. Esse tipo de estudo pretende descrever os fatos e fenômenos de determinada realidade (TRIVIÑOS, 1987).

Na pesquisa qualitativa, o(a) cientista é ao mesmo tempo o sujeito e o objeto de suas pesquisas. O desenvolvimento da pesquisa é imprevisível. O conhecimento do pesquisador(a) é parcial e limitado. O objetivo da amostra é de produzir informações aprofundadas e ilustrativas: seja ela pequena ou grande, o que importa é que ela seja capaz de produzir novas informações (DESLAURIERS, 1991).

Participaram da pesquisa professores(as) que atuam nos Centros de Ensino em Período Integral (CEPIs), com o componente curricular Práticas Experimentais, etapa ensino fundamental. Entre os 151(cento e cinquenta e um) CEPIs existentes, em 2020 foram incluídos na pesquisa 20(vinte), que tiveram a inserção do componente curricular Práticas Experimentais em sua matriz. Estes foram considerados piloto para essa implementação, pela Secretaria de Estado da Educação. Destes 20 CEPIs, 8(oito) tiveram sua implantação, enquanto escolas de tempo integral, também em 2020 e os outros 12(doze) entraram para a lista piloto uma vez que possuíam apenas a etapa ensino fundamental, e em 2020 foi acrescido a etapa ensino médio em tempo integral. O total de profissionais envolvidos na pesquisa foi de 63 (entre professores e professoras) distribuídos em 18(dezoito) municípios goianos, jurisdicionados a 15(quinze) Coordenações Regionais de Educação.

O contato com os(as) professores(as) só foi realizado após envio de carta à SEDUC solicitando autorização para tal pesquisa, na data de 05 de março de 2020. O primeiro contato com os(as) participantes foi através de um questionário enviado para coletar quais eram, naquele momento, suas perspectivas e dificuldades quanto à implantação de um novo componente curricular, até então estávamos com aulas presenciais. O formulário a ser respondido foi enviado para o e-mail dos 20(vinte) CEPI da matriz piloto, para que repassassem para todos(as) os(as) professores(as) modulados(as) no componente Práticas Experimentais. Pelo fluxo de trabalho da SEDUC, o primeiro contato é com a escola, e assim, repassado aos(as) professores(as).

Nesse período foi proposta parceria para uma formação, entre o Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás (PPEC/UEG) e a Secretaria de Estado da Educação. A formação foi organizada para formar, via modalidade presencialmente e a distância, 40(quarenta) dos(as) professores(as) dos 20(vinte) Centros de Ensino em Período Integral – Ensino Fundamental (Matriz Piloto), acerca das Práticas Experimentais. O planejamento inicial foi para os meses de abril a dezembro de 2020, intercalando 4(quatro) encontros presenciais.

Contudo, no mês de março de 2020 foi decretado o Regime Especial de Aulas Não Presenciais (REANP), mediante Resolução CEE-GO/CP N. 02/2020 que dispõe sobre o regime especial de aulas não presenciais no Sistema Educativo do Estado de Goiás, como medida preventiva à disseminação da Covid-19. Havia expectativa para que se retornasse para as aulas presenciais, então, diante disso, houve uma espera durante todo o restante do primeiro semestre. Percebeu-se que a situação seria de continuidade do REANP para o ano letivo de 2020, e que a maioria dos(as) professores(as) teria que superar as dificuldades e se reinventar para levar aos(as) seus(suas) estudantes um ensino de qualidade mesmo que à distância. Também foi necessário nos adaptarmos para o período de pandemia causada pela Covid-19 e rever o formato da formação proposta, devendo ser realizada dentro do ano de 2020 e mediada por tecnologias digitais.

Nessa perspectiva, a Secretaria de Estado da Educação, por meio da Superintendência de Educação Integral em parceria com a Universidade Estadual de Goiás, disponibilizou a oferta da Formação em Ensino de Ciências para Professores dos CEPIs com foco no componente curricular Práticas Experimentais com a abordagem do Ensino por Investigação para os planejamentos das aulas.

4.2 Procedimentos Metodológicos para a coleta de dados e o Contexto da formação continuada para professores(as)

Para a coleta de dados, optou-se por instrumentos como o questionário e a técnica do grupo focal, além dos registros no ambiente virtual utilizado durante a formação, a saber, o *Google Classroom*. Inicialmente foi proposto o preenchimento de um questionário que segundo Gil (1989), constitui uma das mais importantes técnicas para a obtenção de dados nas pesquisas sociais. Este instrumento se constitui em um meio mais rápido de obtenção de informações, além de garantir o anonimato do participante, constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do

entrevistador. Durante a formação também foram coletados dados dos participantes por meio do formulário de frequência.

O primeiro questionário foi elaborado com o objetivo de realizar um diagnóstico e traçar o perfil dos(as) professores(as) modulados(as) com o componente curricular Práticas Experimentais, com foco na busca por inovação, investigação, experimentação, que não é, necessariamente, inédito, mas em como fazer diferente para alcançar as necessidades dos(as) estudantes desse século. E ainda, levantar as perspectivas e dificuldades dos(as) professores(as) com a implantação do componente curricular Práticas Experimentais. No momento de aplicação desse questionário não estávamos em REANP.

O envio do formulário, elaborado no *Google Forms*, foi para o e-mail dos 20 (vinte) CEPIS da matriz piloto, endereços esses públicos, com a orientação que o *link* do formulário fosse repassado aos(as) professores(as) modulados(as) com o componente. Para a aplicação de todos os formulários da pesquisa foi informado e mantido o anonimato.

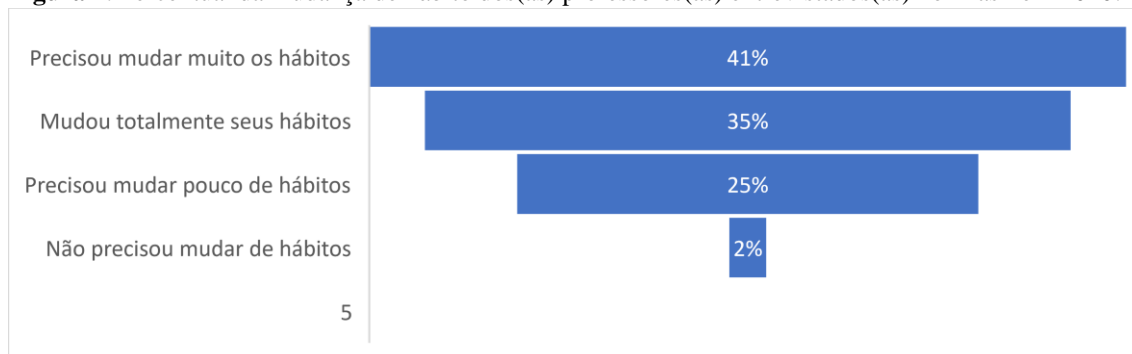
É importante contextualizar que no momento do envio dos questionários da pesquisa, estávamos vivenciando o auge da pandemia causada pela Covid-19, logo, diariamente, multiplicavam-se notícias com informações sobre a crise causada pela pandemia. Os(as) professores(as), em razão da suspensão das aulas não presenciais, precisaram lidar com a pressão de adaptar-se a novas ferramentas de trabalho, preparar atividades para manter os(as) estudantes estimulados(as) e, ao mesmo tempo permanecer disponíveis para tirar dúvidas. Como também, a nova rotina do trabalho em *home office*, que extrapola os horários determinados pelo sistema, sem notar que o cansaço tecnológico se tornou mais um transtorno a considerar. Foi um tempo que a saúde mental foi colocada a prova, estamos vivendo uma nova forma de existir e isso nos incomodou, fomos retirados da nossa zona de conforto, é peculiar e é interessante também porque tudo isso se torna história.

A formação continuada considerou a exaustão provocada com a mudança abrupta da maneira do(a) professor(a) realizar suas atividades pedagógicas. Desde a metade de março de 2020, mais de 48 milhões de estudantes na rede básica brasileira estão com suas rotinas alteradas devido às medidas de combate ao novo Coronavírus. É uma adaptação inesperada que, acreditamos e esperamos, será transitória (INSTITUTO PENÍNSULA, 2020).

De acordo com o cenário estabelecido, o Instituto Península realizou “Pesquisa de sentimento e percepção dos(as) professores(as) brasileiros(as) nos diferentes estágios do Coronavírus no Brasil”; no mês de março de 2020, para compreender o sentimento desses(as)

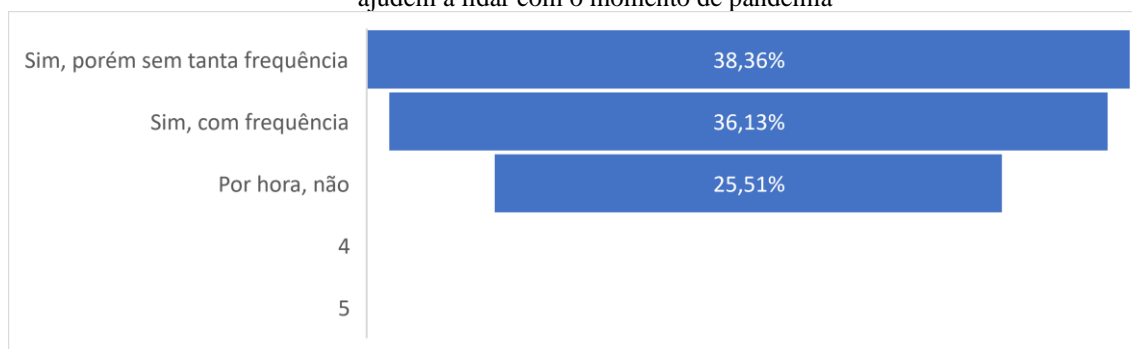
professores(as), seus medos, anseios e demandas de apoio. Assim, o Instituto optou por implementar um cronograma de pesquisas para avaliar o sentimento e a percepção dos(as) educadores(as) brasileiros(as) em cada um dos estágios do novo Coronavírus no país (Figuras 4 e 5).

Figura 4. Percentual da mudança de hábito dos(as) professores(as) entrevistados(as) no Brasil em 2020.



Fonte: Instituto Península (2020)

Figura 5. Interesse dos professores(as) entrevistados(as) em receber conteúdos e informações de cursos que ajudem a lidar com o momento de pandemia



Fonte: Instituto Península (2020)

A partir desses dados, percebemos o quanto os(as) professores(as) foram impactados(as) com os Protocolos de Biossegurança devido a pandemia. Somando os dois primeiros resultados apresentados na figura 4, obtém-se que 76% dos docentes tiveram que mudar e aprender um novo jeito de ensinar, por isso precisaram mudar muito seus hábitos. A rotina de aulas *online*, talvez não tenha representado uma mudança para os 2%, pois já temos profissionais que trabalham com a educação à distância, mas que são a minoria.

A pesquisa do Instituto Península mostra ainda, o interesse dos(as) professores(as) em receber formação e/ou conteúdos que os apoiassem no momento de isolamento social e aulas não presenciais. A maioria diz estar interessada em receber tais conteúdos, contudo não com tanta frequência, pois deixa de ser um apoio e passa a se tornar um excesso de informações que não dá para gerenciar. Esses dados foram considerados para

o planejamento da formação, para que ela não viesse a deixar os (as) professores(as) ainda mais exaustos devido ao uso excessivo das tecnologias.

Cabe ressaltar que a elaboração de um produto educacional, como parte integrante dos conhecimentos produzidos nesta pesquisa, atende as diretrizes estabelecidas para os mestrados profissionais no país, assim como assinalado também para a Área de Ensino. Desse modo, a formação proposta foi elaborada como sendo o produto educacional vinculado a essa dissertação. A formação justifica-se devido à necessidade de formação continuada para os(as) professores(as) e orientação para a proposta de trabalho, com o componente curricular Práticas Experimentais, utilizando a abordagem do ensino por investigação. A formação tomou forma no mês de setembro de 2020 e foi finalizada no mês de novembro do mesmo ano, sendo organizada em três módulos: Ensino de Ciências por Investigação, Investigação Matemática e Elaboração do Trabalho Final. Cada módulo contou com atividades direcionadas para serem postadas no ambiente virtual utilizado.

A cada encontro formativo, foi elaborado e postado no *Google Classroom*, ambiente onde foi organizado o curso de formação, o formulário de frequência com a pretensão de coletar dados acerca da aplicabilidade do ensino por investigação e de avaliar a formação. Como atividade final do curso foi proposta a elaboração de uma prática experimental com habilidades do 8º e 9º ano do ensino fundamental utilizando a abordagem do ensino por investigação.

Já no início do ano de 2021, com o objetivo de entender e conhecer um pouco mais como foi o trabalho dos(as) professores(as) em tempo de pandemia, foi proposto o Grupo Focal “Práticas Experimentais em Tempos de Pandemia”. A coleta de dados desse grupo foi baseada na gravação de uma reunião, com o aceite de todos os participantes. A pesquisadora apresentou aos participantes três questões norteadoras para a condução do diálogo. O grupo focal, técnica de coleta de dados, é conhecido e utilizado há várias décadas. Sendo assim, propõe-se um delineamento estratégico para a apreensão do grupo focal, tanto para a coleta, quanto para a análise de dados (BACKES et al., 2011).

Os entrevistadores exercem um papel mais diretivo no grupo, pois sua relação é, a rigor, didática, ou seja, com cada membro. Ao contrário, o(a) moderador(a) de um grupo focal assume uma posição de facilitador(a) do processo de discussão, e sua ênfase está nos processos psicossociais que emergem, ou seja, no jogo de interinfluências da formação de opiniões sobre um determinado tema. Devem ouvir a opinião de cada um(a) e comparar suas respostas; sendo assim, o seu nível de análise é o indivíduo no grupo. A unidade de análise do grupo focal, no entanto, é o próprio grupo. Se uma opinião é esboçada, mesmo não sendo

compartilhada por todos, para efeito de análise e interpretação dos resultados, ela é referida como do grupo (GONDIM, 2003).

Os participantes do Grupo Focal estavam dentro dos 63(sessenta e três) professores(as) cursistas, dos quais 10(dez) foram sorteados. O critério do sorteio foi que na seleção não tivesse professores(as) do mesmo CEPI e que fossem de municípios diferentes. Utilizando a técnica foi possível ouvir os(as) professores(as) que relataram suas experiências diante do REANP, quais desafios e superações que foram acontecendo. Sendo assim, o grupo focal explora através não apenas das opiniões e experiências dos participantes, mas as vivências coletivas ou as posições comuns de determinados grupos sociais (SANTOS; PORRO, 2008).

4.3 Transcrição, Análise dos Dados e Organização da Dissertação

Os dados coletados a partir dos formulários foram analisados e organizados por categorias. A análise de conteúdo é uma técnica de análise das comunicações, perpassa diversas fontes de dados como: notícias de jornais, discursos políticos, cartas, anúncios publicitários, relatórios oficiais, entrevistas, vídeos, filmes, fotografias, revistas, relatos autobiográficos, entre outros (SILVA; FOSSÁ, 2015)

Os resultados advindos da formação continuada consideram as impressões acerca da importância da temática provocando nos professores a reflexão necessária para uma mudança de concepção, romper paradigmas, principalmente sobre os objetivos das atividades experimentais. Os dados coletados na formação possibilitaram a produção, com mais rigor, da Proposta de Formação em Práticas Experimentais com foco no ensino fundamental anos finais dos CEPIS.

Sendo assim, a pesquisa pretende seguir a organização da análise a partir de três polos cronológicos (BARDIN, 2016, p. 125 e 131, **grifo nosso**):

a) a **pré-análise**;

É a fase de organização, tem por objetivo tornar operacionais e sistematizar as ideias iniciais, de maneira a criar um plano de análise. Geralmente, esta fase possui três missões: a escolha dos documentos, a formulação das hipóteses e dos objetivos e a elaboração dos indicadores que fundamentam a interpretação final.

b) a **exploração do material**;

Fase da análise, não é mais do que a aplicação sistemática das decisões tomadas. Consiste, essencialmente em operações de codificação, decomposição ou enumeração, em função de regras previamente formuladas.

c) o **tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação**.

Permite estabelecer quadros de resultados, diagramas, figuras e modelos, os quais colocam em destaque as informações fornecidas pela análise.

O analista, pode então propor inferências e adiantar interpretações a propósito dos objetivos previstos.

Os resultados obtidos foram organizados em quatro artigos. Para a defesa apresentamos os quatro artigos escritos conforme norma própria da revista ou evento para o qual foi submetido/aprovado.

No primeiro artigo “O Ensino de Ciências na Educação Básica: Um Recorte na Literatura sobre as Atividades Experimentais Investigativas com vistas a Aprendizagem Significativa” é apresentada uma revisão da literatura realizada a partir do portal Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Buscou-se identificar e analisar dissertações que tratem da relação entre atividades experimentais e ensino por investigação e aprendizagem significativa dentro da área de Ciências da Natureza na Educação Básica. O artigo foi aceito e apresentado em setembro de 2021 no Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências –XVIII ENPEC em Redes, um dos eventos mais importantes na área de Ensino, no Brasil.

O segundo artigo “Práticas Experimentais como Componente Curricular nos Centros de Ensino em Período Integral – Ensino Fundamental” apresenta o resultado da análise do primeiro questionário, onde o objetivo foi traçar o perfil dos(as) professores(as) que atuam com o componente curricular. Discutiui-se as perspectivas e desafios, com a implementação do novo componente, considerando como tempo histórico as aulas presenciais, ou seja, bem no início do trabalho com Práticas Experimentais. Esse artigo foi submetido a Revista de Educação, Ciências e Matemática e aguarda o parecer.

O terceiro artigo apresenta o produto educacional elaborado: “Formação em Práticas Experimentais”, bem como os resultados obtidos com a formação continuada, as análises e avaliações feitas pelos(as) participantes. Quantos(as) professores(as) foram até o final da formação, quais os motivos que os levaram a desistir, quais os desafios em trabalhar com o ensino por investigação, quantos(as) dos(as) professores(as) já trabalhavam com essa abordagem nas suas aulas de Ciências da Natureza e Matemática, entre outras discussões. Esse artigo foi submetido a revista Research, Society and Development, e aguarda parecer.

Já o quarto e último artigo, apresenta a análise do grupo focal “Práticas Experimentais em Tempo de Pandemia”, abordando o diálogo realizado entre os(as) participantes, considerações acerca das mudanças promovidas pelo contexto da pandemia. Esse artigo foi submetido a Revista Prática Docente, e aguarda parecer.

Como resultado da pesquisa e para atender os objetivos específicos, foi elaborado o Produto Educacional dessa dissertação que é uma proposta de formação continuada para professores(as) de Ciências com foco em práticas experimentais utilizando a abordagem do ensino por investigação.

5. Referências

- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização Científico-Tecnológica para Quê? **Revista Ensaio**, v.03, n.02, p. 122-134. Belo Horizonte, 2001.
- AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 19-33.
- AXT, R. O papel da experimentação no ensino de ciências. In: MOREIRA, M. A. & AXT, R. **Tópicos em ensino de ciências**. Porto Alegre: Sagra, 1991.
- BACKES, D. S. CALOMÉ, J.S. ERDMANN, R.H. LUNARDI, V.L. Grupo focal como técnica de coleta e análise de dados em pesquisas qualitativas. **O Mundo da Saúde**, v.35, n.4, p. 438-442. São Paulo, 2011.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2016.
- BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, **LDB**. 9394/1996.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs)**. Introdução. Ensino Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- BRASIL. **Constituição** (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.
- BUENO, L. MOREIA, K de C. SOARES, M. DANTAS, D.J. WIEZZEL, A. C. S. TEIXEIRA, M. F.S. **O ensino de Química por meio das atividades experimentais: a realidade do ensino nas escolas**. 2003. Disponível em: [file:///C:/Users/phppe/Downloads/T4%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/phppe/Downloads/T4%20(1).pdf) Acesso em: 23/05/2021.
- CARVALHO, A.M.P. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciências por investigação: Condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, cap. 1, p. 1-13, 2013.
- CARVALHO, A.M.P.; CASTRO, R.S.; LABURÚ, C.E.; MORTIMER, E.F. Pressupostos epistemológicos para a pesquisa em ensino de ciências. **Caderno de Pesquisa**, São Paulo, n.82, p.85-89, 1992.
- CATELAN, S.; RINALDI, C. A atividade experimental no ensino de Ciências Naturais: contribuições e contrapontos. **Experiências em ensino de ciências**, v.13, n1, p.306-320, 2018.
- CONTRERAS, J. **A autonomia de professores**. Cortez Editora. 2ª edição. São Paulo, 1999.

- COSTA, A. C. G. da. **Protagonismo juvenil**: adolescência, educação e participação democrática. Salvador, Fundação Odebrecht, 2000.
- COUTINHO, C. P.; LISBÔA, E. S. Sociedade da informação, do conhecimento e da aprendizagem: desafios para educação no século XXI. **Revista Educação**, vol. XVIII, nº1, p. 5-22, 2011.
- D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática**: Da Teoria à Prática. Papirus Editora. 19ª edição. São Paulo, 2010.
- DEMO, P. **Educar pela Pesquisa**. Autores Associados. 10ª edição. Campinas, 2015.
- DESLAURIERS, J.; KÉRISIT, M. O delineamento de pesquisa qualitativa. In: POUPART, Jean et al. **A pesquisa qualitativa**: Enfoques epistemológicos e metodológicos. Editora Vozes. Rio de Janeiro, 2008.
- FIALHO, W.C. **Ensino de Biologia: Ciência e Experiência como formas de qualificação da formação continuada em Quirinópolis-GO**. PUC Campinas – Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação, Campinas, SP, 2019.
- FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**. Paz & Terra. 54ª edição. Rio de Janeiro e São Paulo, 2016.
- GALIAZZI, M. do C. ROCHA, M. de B. SCHMITZ, L. C., SOUZA, M. L.de. GIESTA, S. GONÇALVES, F. P. Objetivos das Atividades Experimentais no Ensino Médio: A Pesquisa Coletiva como Modo de Formação de Professores de Ciências. **Ciência & Educação**, v.7, n.2, p.249-263, 2001.
- GALIAZZI, M. do C.GONÇALVES, F. P.A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em química. **Química Nova**, v.27, n.2, p.326-331, 2004.
- GATTI, B. A. Formação de Professores: Condições e Problemas atuais. **Revista Internacional de Professores**, v. 1, n. 2, p. 161-171, Itapetininga, 2016.
- GIANI, K. **A experimentação no ensino de Ciências: possibilidades e limites na busca de uma aprendizagem significativa**. UNB – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Brasília, DF.
- GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. Editora Atlas. 2ª edição. São Paulo, 1989.
- GOIÁS. **Diretrizes Operacionais da Rede Pública Estadual de Educação de Goiás (2020-2022)**. Goiás, 2020.
- GOIÁS. **Programa Educação Plena e Integral**: Diretrizes Pedagógicas. Goiás, 2021.
- Disponível em:

https://site.educacao.go.gov.br/wp-content/uploads/2021/08/CEPI_Programa-Educacao-Plena-e-Integral_1a-Edicao.pdf Acesso em 23/10/2021.

GONDIM, S. M. G. Grupos Focais como Técnica de Investigação Qualitativa: Desafios Metodológicos. **Paidéia**, v.12, n.24, p. 149-161, 2003.

ICE (Instituto de Corresponsabilidade pela Educação). <https://icebrasil.org.br/escola-da-escolha/> Acesso em 23/10/2021

INSTITUTO PENÍNSULA. **Sentimento e percepção dos professores brasileiros nos diferentes estágios do Coronavírus no Brasil**. 2020. Disponível em: <https://www.institutopeninsula.org.br/pesquisa-sentimento-e-percepcao-dos-professores-nos-diferentes-estagios-do-coronavirus-no-brasil/> Acesso em 17/05/2021.

LABURÚ, C.E. Fundamentos para um experimento cativante. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, v.23, n3, p. 382-404, 2006.

LABURÚ, C.E.; BARROS, M. A.; KANBACH, B. G. A relação com o saber profissional do professor de Física e o fracasso da implementação de atividades experimentais no ensino médio. **Investigações em ensino de ciências**, v.12, n.3, p.305-320, 2007.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização Científica no Contexto das Séries Iniciais. **Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, vol. 03, n. 01, 2001.

MANTOAN, M. T. E. **Inclusão Escolar: O que? Por quê? Como fazer?** Editora Moderna, 1ª edição. São Paulo, 2003.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. Ensinar ciências por investigação: em que estamos de acordo? **Revista Ensaio**, v.09, n.01, p.89-111. Belo Horizonte, 2007.

OLIVEIRA, J.R.S. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. **Acta Scientiae**, v.12, n.1, 2010.

PEREIRA, A. F. C. **O Formador e a Formação Continuada de professores: Saberes e Práticas**. UNB – Programa de Pós-Graduação Minter/UNB, Brasília, DF, 2010.

SANTOS, M.L.; FERREIRA, A.A.; CUNHA, H.F.; SIMIÃO-FERREIRA, J.; PAULO, P.O.; MIRANDA, S.C.; XAVIER-SANTOS, S.; SIQUEIRA, P.A.; MARRA, F.G.S. O ensino de Ciências e a divulgação científica por meio de kits experimentais na Educação Básica em Anápolis, Goiás. In: **Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UEG**, 4, 2017, Pirenópolis-GO. *Anais...* Pirenópolis: UEG, 2017.

SANTOS, B. F.; PORRO, S. **O Grupo Focal na Pesquisa sobre o Ensino de Química: Mapeando Representações Docentes**. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2008. Disponível em: <http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0783-1.pdf> Acesso em 17/05/2021.

SASSERON, L. H. Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Argumentação: Relações entre Ciências da Natureza e Escola. **Revista Ensaio**, v. 17, n. especial, p. 49-67, Belo Horizonte, 2015.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de Alfabetização Científica e o padrão de Toulmin. **Ciência e Educação**, v. 17, p. 97-114, 2011.

SAVIANI, D. Formação de Professores no Brasil: Dilemas e Perspectivas. **Póiesis Pedagógica**, v. 9, n. 1, p. 07-19. 2011.

SILVA, A. H.; FOSSÁ, M. I. T. Análise de Conteúdo: Exemplo de Aplicação da Técnica para Análise de Dados Qualitativos. **Qualit@s Revista Eletrônica**, v.17, n. 1, p. 1-14, 2015.

TARDIF, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários. *Revista Brasileira de Educação*, n.13, jan/fev/mar/abr, p.05-24, 2000.

TEIXEIRA, F. Alfabetização Científica: Questões para Reflexão. **Ciênc. Educ.**, v. 19, n. 4, p. 795-809. Bauru, 2013.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. Editora Atlas. São Paulo, 1987.

WHITE, R. T. The link between the laboratory and learning, **International Journal of Science Education**, 18, 7, 761-774, 1996.

ZÔMPERO, A.; LABURÚ, C. E. Atividades Investigativas no Ensino de Ciências: Aspectos Históricos e Diferentes Abordagens. **Revista Ensaio**, v n.03, p.67-80. Belo Horizonte, 2011.

6. ARTIGOS

6.1. **Artigo 1.** “O Ensino de Ciências na Educação Básica: Um recorte na literatura sobre as Atividades Experimentais Investigativas com vistas a Aprendizagem Significativa”, aceito e apresentado no Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências – XVIII ENPEC em Redes, em setembro de 2021.

O ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UM RECORTE NA LITERATURA SOBRE AS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS INVESTIGATIVAS COM VISTAS A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

TEACHING SCIENCES IN BASIC EDUCATION: A CUTOUT OF LITERATURE ABOUT INVESTIGATIVE EXPERIMENTAL ACTIVITIES WITH A VIEWS TO SIGNIFICANT LEARNING

Resumo

Nesta revisão da literatura realizada a partir do portal Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), buscou-se identificar e analisar dissertações que tratem da relação entre atividades experimentais e ensino por investigação e aprendizagem significativa dentro da área de Ciências da Natureza na Educação Básica. Foram encontradas 35 dissertações das quais 16 atenderam aos critérios estabelecidos para compor a análise e discussão da pesquisa. Nos resultados é apresentada a síntese dos objetivos e metodologias utilizadas nas dissertações selecionadas, bem como os indicadores levantados. Verificou-se que os estudos apontam para a necessidade de se adotar, no trato das atividades experimentais, uma mudança de postura, de meras atividades de manipulação para atividades de reflexão, interação e construção do conhecimento científico visando uma aprendizagem significativa. E nesse sentido, o foco em abordagens de investigação, problematização e situações-problema tem se mostrado favorável ao alcance desse objetivo.

Palavras-chave: aprendizagem significativa, atividades experimentais, ensino por investigação, ciências da natureza.

Abstract

In this literature review carried out from the Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) portal, we sought to identify and analyze dissertations that deal with the relationship between experimental activities and teaching by investigation and meaningful learning within the area of Nature Sciences in Basic Education. Thirty-five dissertations were found, of which 16 met the criteria to compose the analysis and discussion of the research. The results present a synthesis of the objectives, methodologies, teaching stage and type of institution involved. We systematized indicators for teaching by

investigation, meaningful learning and experimental activity that appear predominantly. It was found that the studies point to the need to adopt, in dealing with experimental activities, a change of posture, from mere manipulation activities to activities of reflection, interaction and construction of scientific knowledge aiming at meaningful learning. Thus, the focus on investigative approaches is favorable to achieving this goal.

Keywords: meaningful learning, experimental activities, research teaching, science of nature.

Introdução

As atividades experimentais objetivam fortalecer e ampliar os conhecimentos da área de Ciências da Natureza, e vinculadas a abordagem do ensino por investigação oportunizam maneiras diferentes de se ensinar para que a aprendizagem se torne significativa. Como consequência, os estudantes desenvolvem uma visão científica identificando os acontecimentos, o mundo, a vida humana, a sociedade, enfim, os fenômenos da natureza que o cercam.

O processo de ensino aprendizagem para o século XXI é um desafio tanto para o professor quanto para a escola, pois além de oferecer o conhecimento, essa aprendizagem tem que ser interessante para o estudante, despertar sua atenção e agregar conhecimentos e habilidades para além do livro didático e dos roteiros de aula que já vem prontos. Segundo Bacich e Moran (2018, prefácio) “os estudantes do século XXI, inseridos em uma sociedade do conhecimento, demandam um olhar do educador focado na compreensão dos processos de aprendizagem”. Para os autores, “no mundo atual, [...] o centro das atenções passa a ser o sujeito que aprende, a despeito da diversidade e da multiplicidade dos elementos envolvidos nesse processo”.

Historicamente, a melhoria da qualidade do ensino de Ciências da Natureza está relacionada a atividades experimentais, e é fato que a prática experimental é uma das metodologias que pode ser usada para alcançar uma aprendizagem significativa. Contudo, a maneira que o professor irá planejar e conduzir essa aula é que consolida o processo de ensino aprendizagem. Lorenzetti e Delizoicov (2001, p. 40), afirmam que “para que as atividades práticas experimentais tenham sucesso é necessário que o professor se veja como orientador, mediador e assessor do processo, promotor da motivação e com atuação no sentido de salientar aspectos que não tenham sido observados pelo grupo de alunos”. Os autores ressaltam ainda, a importância do professor “oferecer condições para que os alunos possam levantar e testar suas ideias e suposições sobre os fenômenos científicos que ocorrem em seu mundo e se sintam protagonista de sua própria construção”.

Os experimentos quando trabalhados de forma pragmática, com início, meio e fim determinados por um roteiro, não são capazes de levar a maioria dos estudantes a uma reflexão científica, de maneira que percebam a ciência como um processo no qual os resultados científicos dependem de muitas variáveis e que as situações ideais citadas nos exercícios de fixação acontecem apenas nos livros e nos laboratórios de última geração.

As pesquisas em Ensino de Ciências defendem a importância de uma proposta de ensino comprometida com o caráter exploratório, investigativo e com a formação do cidadão crítico. A experimentação deixa de ser mera reprodução e o aluno passa por uma atitude reflexiva para a resolução do problema inicial (CARVALHO et al., 1999). Entende-se, assim, a necessidade de transpor o caráter de transmissão dos conteúdos meramente conceituais e

investir numa concepção de ensino que trabalhe com aspectos próprios do fazer científico, favorecendo a construção desses conceitos (CARVALHO, 2013).

Nesse contexto, e visando investigar as contribuições e os desafios da abordagem investigativa com foco na aprendizagem significativa e instrumentalizada pela adoção das atividades experimentais é que o presente estudo foi desenvolvido, utilizando-se da revisão da literatura.

Percurso Metodológico

A revisão da literatura consistiu na busca de dissertações disponibilizadas no portal da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Considerou-se apenas as dissertações, uma vez que oferecem textos mais robustos e promovem uma análise mais aprofundada em relação a temática proposta.

A seleção ocorreu a partir do recorte temporal de 2015 a 2020, considerando que 2015 marcou o início da elaboração da Base Nacional Comum Curricular/BNCC, a partir de uma análise aprofundada dos documentos curriculares brasileiros e que nesse mesmo ano, aconteceu a primeira consulta pública do documento preliminar. Outros critérios aplicados foram: texto integral disponível em formato eletrônico, gratuito e redigido em português; presença das palavras-chave: atividades experimentais e ensino por investigação e aprendizagem significativa; ter sido desenvolvido dentro da área de Ciências da Natureza na Educação Básica. Os títulos e resumos foram lidos, realizando-se também a leitura da introdução e da metodologia da pesquisa, em alguns casos de dúvida, para concluir se o trabalho estava ou não dentro da temática. Ao todo foram selecionados 16 trabalhos (Quadro 1), lidos na íntegra para a análise dos dados.

Quadro 1: Dissertações selecionadas para a revisão da literatura

Nº	Título da dissertação	Autor(a)	Ano	Programa e Instituição
01	A pesquisa no ensino de química: a abordagem didática da simulação virtual e da experimentação problematizadora.	Silva, Gerla Myrcea Lima da	2016	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal do Amazonas
02	Produção de vídeos por alunos no processo de ensino-aprendizagem no ensino de física.	Santos, Clayton Ferreira dos	2016	Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo
03	Uso da modelagem científica como recurso instrucional para o desenvolvimento de atividades experimentais no ensino médio.	Silva, Camila Brito Collares da	2017	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Fundação Universidade Federal do Pampa
04	Aprendizagem potencialmente significativa de óptica geométrica em laboratório.	Silva, Suzana França de Oliveira da	2017	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade de Caxias do Sul
05	Aprendizagem significativa no ensino de química: experimentação e problematização na abordagem do conteúdo Polímeros.	Santos, Graziane Gomes dos	2017	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Sergipe
06	Atividades experimentais realizadas a partir de um kit multifuncional desenvolvido com materiais de baixo custo.	Silva, Erik Cordeiro da	2017	Programa de Pós-Graduação (Pro-Fís) do Centro Acadêmico do Agreste, Universidade Federal de Pernambuco

07	Uma proposta de ensino sobre a luz para o 9º ano do ensino fundamental: sua natureza, propagação e interação com a matéria.	Pires, Clayton Antônio Pereira	2017	Curso de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, Universidade de Juiz de Fora
08	Sequência de ensino por investigação significativa no estudo das relações entre física e música em atividades experimentais envolvendo o oscilador de Melde.	Araújo Filho, Joel Vieira de	2018	Programa de Pós-Graduação profissional em Ensino de Física, Universidade Federal Rural de Pernambuco
09	A produção de atividades experimentais no ensino médio em química nas escolas públicas estaduais de Porto Alegre/RS.	Quevedo, Lúcia Maria de Araújo	2018	Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul
10	Atividades experimentais investigativas no ensino de propriedades coligativas: possibilidades para aprender significativamente.	Menezes, Jean Michel dos Santos	2018	Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade Federal do Amazonas
11	Abordando o conceito de energia mecânica através da experimentação.	Vianelo, Alessandra Kirchmeyer	2019	Programa de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, Universidade Federal de Juiz de Fora
12	Análise da construção de conhecimento teórico e prático: elaboração de atividades experimentais investigativas.	Zanella, Jéssica Inês	2019	Programa Nacional de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional, Universidade Federal do Rio Grande do Sul
13	Comunidades investigativas no ensino de física: uma abordagem interdisciplinar da radiação do corpo negro.	Nunes, Daniel Sampaio	2019	Programa de Pós-Graduação de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, Universidade de Brasília
14	Proposta de uma unidade de ensino potencialmente significativa (UEPS) para estudo de tópicos de eletrodinâmica.	Morais, Janailson Rosa de	2019	Programa de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, Universidade Federal Rural de Pernambuco
15	Resolução de problemas no ensino de ciências baseada em uma abordagem investigativa.	Silva, Elizete Terezinha da	2019	Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Universidade Federal de Pernambuco
16	Sequência didática para o ensino das leis da termodinâmica e máquinas térmicas.	Souza, Robineide Borges de	2019	Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Física, Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Fonte: Elaborado pelos autores

Constatou-se que as dissertações se fundamentaram em uma abordagem qualitativa, o que apontou para o uso da análise de conteúdo (BARDIN, 1977), técnica que tem sido amplamente difundida e empregada na análise de dados qualitativos (SILVA; FOSSÁ, 2015).

A leitura mais aprofundada buscou identificar as semelhanças entre os trabalhos selecionados e indicadores para o ensino por investigação, a aprendizagem significativa de David Ausubel e a experimentação, ressaltando assim, a importância da revisão da literatura para o estado da arte de determinado tema.

Resultados e Discussões

A leitura e análise das 16 dissertações permitiu a elaboração do Quadro 2 que sintetiza os objetivos e metodologias utilizadas nessas pesquisas.

Quadro 2: Panorama das dissertações selecionadas, no período 2015-2020, que abordam o ensino de Ciências na Educação Básica

Nº	Título	Etapa de Ensino	Tipo de Instituição de ensino	Objetivo	Metodologia
01	A pesquisa no ensino de química: a abordagem didática da simulação virtual e da experimentação problematizadora.	EM	Pública	Analisar as contribuições e potencialidades das abordagens didáticas da simulação virtual e experimentação problematizadora na Química, como princípio formativo no Ensino Médio.	Pesquisa-Ação por meio de oficinas com os estudantes.
02	Produção de vídeos por alunos no processo de ensino-aprendizagem no ensino de física.	EM	Pública	Verificar contribuições numa proposta de produção de vídeos por alunos por meio de atividades experimentais no ensino de Física.	Coleta de dados qualitativo – Professor pesquisa sobre sua própria prática.
03	Uso da modelagem científica como recurso instrucional para o desenvolvimento de atividades experimentais no ensino médio.	EM	Pública	Desenvolver uma adaptação dos Episódios de Modelagem de Heidemann para introduzir a Modelagem Científica no Ensino Médio.	Atividades concebidas a partir das propostas de Heidemann e com foco na inserção da Modelagem Científica no Ensino Médio.
04	Aprendizagem potencialmente significativa de óptica geométrica em laboratório.	EM	Privada	Investigar se a aprendizagem de princípios da óptica geométrica, construída a partir de uma atividade experimental de caráter exploratório poder se tornar potencialmente significativa.	Pesquisa bibliográfica e de campo, análise textual, construção de mapas mentais e conceituais, construção e execução de experimentos
05	Aprendizagem significativa no ensino de química: experimentação e problematização na abordagem do conteúdo Polímeros.	EM	Pública e outra Privada	Investigar a aprendizagem de alunos da 3ª série do ensino médio sobre o conteúdo Polímeros, a partir de uma sequência didática.	Pesquisa-Ação.
06	Atividades experimentais realizadas a partir de um kit multifuncional com	EM	Privada	Realizar atividades experimentais em qualquer ambiente escolar.	Uso da problematização para gerar discussões e conflitos

	materiais de baixo custo.				cognitivos entre os estudantes e, em seguida, é realizado testes com o kit multifuncional.
07	Uma proposta de ensino sobre a luz para o 9º ano do ensino fundamental: sua natureza, propagação e interação com a matéria.	EF	Pública	Elaborar e aplicar uma sequência didática para o ensino de conceitos sobre a Luz, utilizando atividades experimentais.	Elaboração e Aplicação de uma Sequência Didática.
08	Sequência de ensino por investigação significativa no estudo das relações entre física e música em atividades experimentais envolvendo o oscilador de Melde.	EM	Privada	Desenvolver uma sequência de ensino por investigação significativa envolvendo a física das cordas oscilantes fixas.	Uso de aplicativo de celular para uma nova montagem do oscilador de Melde.
09	A produção de atividades experimentais no ensino médio em química nas escolas públicas estaduais de Porto Alegre/RS.	EM	Pública	Compreender como são produzidas as atividades experimentais no ensino médio na disciplina de Química em escolas públicas estaduais do município de Porto Alegre.	Levantamento de campo e estudo de caso.
10	Atividades experimentais investigativas no ensino de propriedades coligativas: possibilidades para aprender significativamente	EM	Pública	Analisar as contribuições de atividades experimentais investigativas no desenvolvimento de habilidades investigativas, mediante construção de conceitos relacionados ao conteúdo Propriedades Coligativas, por estudantes da 2ª série do Ensino Médio.	Questionário para identificar os conhecimentos prévios e elaboração de sequência didática investigativa.
11	Abordando o conceito de energia mecânica através da experimentação.	EM	Privada	Elaborar uma sequência didática sobre energia mecânica e sua conservação utilizando a abordagem didática investigativa através da experimentação em sala de aula.	Estudo de caso e Análise de conteúdo.
12	Análise da construção de conhecimento teórico e prático: elaboração de atividades	EM	Privada	Reescrever as atividades experimentais de Ciências da Natureza, anteriormente realizadas em formato padronizado, propondo um	Desenvolvimento de atividades experimentais investigativas.

	experimentais investigativas.			planejamento em que as práticas tenham um caráter investigativo.	
13	Comunidades investigativas no ensino de física: uma abordagem interdisciplinar da radiação do corpo negro.	EM	Pública	Elaborar, aplicar e avaliar uma abordagem interdisciplinar de ensino de Física – sob os fundamentos da Teoria da Aprendizagem, de Ausubel; e da Teoria da Educação, de Lipman –, na qual é apresentada uma sequência didática que aborda a Radiação do Corpo Negro, de modo a incentivar a construção de um raciocínio logicamente elaborado e sistematizado pelos estudantes.	Desenvolvimento de uma sequência didática aplicada aos estudantes.
14	Proposta de uma unidade de ensino potencialmente significativa (UEPS) para estudo de tópicos de eletrodinâmica.	EM	Pública	Discutir os principais conceitos da eletrodinâmica com o enfoque da teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel.	Uso de experimentos, simulações, mapas conceituais e aplicativo de celular.
15	Resolução de problemas no ensino de ciências baseada em uma abordagem investigativa.	EF	Sem informação	Investigar as potencialidades da abordagem de Resolução de Problemas para o ensino-aprendizado do conteúdo “A Matéria e suas Transformações” no 9º ano do Ensino Fundamental a partir de uma sequência didática sobre o tema Água.	Elaboração e aplicação de uma sequência didática utilizando a estratégia de resolução de problemas.
16	Sequência didática para o ensino das leis da termodinâmica e máquinas térmicas.	EM	Pública	Levar os alunos a compreender a relação da Termodinâmica no desenvolvimento tecnológico e científico da sociedade contemporânea, bem como conhecer os fatos históricos vinculados a tão importante descoberta.	Pesquisa bibliográfica e estudo de campo. Uso de sequência didática.

Fonte: Elaborado pelos autores

Como indicadores do ensino por investigação foram encontrados os seguintes elementos: atividade investigativa; problematização; abordagens e metodologias que estimulem os estudantes a investigar, questionar e resolver problemas; atitude investigativa; professor mediador; socialização de conhecimentos; resolução de problemas por meio da investigação; situação-problema; sequências didáticas; modelagem científica da qual os episódios são estruturados em três etapas principais: discussão inicial, investigação e discussão final; E ainda, a proposta dos três momentos pedagógicos adaptada da abordagem de Freire por Delizoicov e Angotti (1990) onde caracterizam a abordagem dos Três Momentos Pedagógicos em três etapas: Problematização inicial, Organização do conhecimento e Aplicação do conhecimento.

Outra perspectiva de análise da revisão foi a aprendizagem significativa de David Ausubel. Nem sempre esse termo vem explícito no resumo ou no título. Os elementos que indicaram que os autores estavam relacionando a aprendizagem significativa em seus trabalhos foram: aplicação de questionário para diagnosticar os conhecimentos prévios dos estudantes; o uso

do termo aprendizagem significativa, reconstrução do conhecimento; em 11 trabalhos há como referencial teórico a Teoria da Aprendizagem Significativa; estudantes participando ativamente de sua aprendizagem; definição de conhecimento prévio como "subsunçor"; relação entre sequência didática e aprendizagem significativa.

Por fim, o que caracterizou as atividades experimentais foram: a realização de atividade experimental pelos estudantes, mobilizando-os a trabalhar em equipe; as atividades experimentais favorecendo o estímulo à autonomia dos estudantes; atividades experimentais relacionando ciência com o cotidiano, elemento significativo para a formação do estudante; atividades experimentais de natureza investigativa, metodologia fundamental para a aprendizagem de conceitos científicos.

A utilização de Sequência Didática é predominante nos trabalhos analisados, com o objetivo de criar oportunidades para uma aprendizagem mais dinâmica e direcionada por etapas sempre com a lógica problematização, investigação e solução. Esse instrumento tem sido utilizado como uma ferramenta importante na sistematização do ciclo investigativo no ensino de Ciências, como apontado por Carvalho (2013), que utiliza o termo Sequência de Ensino Investigativa, fundamentando-se em teorias construtivistas, tais como a Teoria da Aprendizagem Significativa.

Ao analisar esses indicadores percebe-se a necessidade de apresentar as atividades experimentais com abordagem de investigação ou situações-problema para o estudante, sendo importante adotar, no trato das atividades experimentais, uma mudança de meras atividades de manipulação para atividades de reflexão, interação e construção do conhecimento científico. O processo ensino aprendizagem precisa subsidiar o estudante de habilidades e competências para lidar com situações problema do seu cotidiano, desenvolvendo a aprendizagem significativa.

Considerações Finais

A experimentação não é estratégia recente do processo ensino aprendizagem, principalmente dentro das Ciências da Natureza, porém como o professor irá lidar com ela é o ponto da discussão dos trabalhos levantados. Conclui-se que é possível atingir uma aprendizagem significativa nas aulas em que atividades experimentais utilizando a abordagem do ensino por investigação são realizadas, tendo em vista, que a experimentação por si só não proporciona uma ancoragem mais substancial à formação de subçunsores para os novos conhecimentos.

Referências

BACICH, Lilian; MORAN, José. (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

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

CARVALHO, Anna Maria Pessoa. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciências por investigação**: Condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, p. 1-13, 2013.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa et al. **Termodinâmica**: um ensino por investigação. São Paulo: FEUSP/CAPES, 1999.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André. **Física**. São Paulo: Cortez. 1990.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio - Pesquisas em Educação Científica**. v. 3, n.1, p.45-61, 2001.

SILVA, Andressa Hennig; FOSSÁ, Maria Ivete Trevisan. Análise de Conteúdo: Exemplo de Aplicação da Técnica para Análise de Dados Qualitativos. **Qualit@s Revista Eletrônica**, v.17, n. 1, p. 1-14, 2015.

6.2. Artigo 2. “Práticas Experimentais como componente curricular: um diagnóstico do perfil dos (as) professores(as) dos Centros de Ensino em Período Integral – Ensino Fundamental no Estado de Goiás”, submetido ao periódico Revista de Educação, Ciências e Matemática.

PRÁTICAS EXPERIMENTAIS COMO COMPONENTE CURRICULAR:
UM DIAGNÓSTICO DO PERFIL DOS (AS) PROFESSORES(AS) DOS
CENTROS DE ENSINO EM PERÍODO INTEGRAL – ENSINO
FUNDAMENTAL NO ESTADO DE GOIÁS

EXPERIMENTAL PRACTICES AS A CURRICULAR COMPONENT: A
DIAGNOSIS OF THE PROFILE OF THE TEACHERS OF THE
TEACHING CENTERS IN THE FULL PERIOD - FUNDAMENTAL
TEACHING IN THE STATE OF GOIÁS

Resumo: O artigo apresenta a análise de uma pesquisa realizada com professores(as) dos Centros de Ensino em Período Integral do estado de Goiás, a respeito da implantação do componente curricular Práticas Experimentais no currículo de 20(vinte) escolas de tempo integral de ensino fundamental anos finais, ocorrida no ano de 2020. Essa análise partiu de um formulário criado no *Google Forms* e enviado para o e-mail dessas escolas, para coletar evidências que delimitassem o perfil dos(as) professores(as) que estavam atuando com esse novo componente curricular. Entre os elementos para definir os perfis estão: tempo de regência, formação inicial e satisfação com o trabalho. Pode-se observar que a formação é diversa dentro da área de Ciências da Natureza e Matemática e outras não indicada pelos(as) entrevistados(as). O resultado dessa pesquisa estabelece a necessidade de formação continuada acerca do componente curricular Práticas Experimentais, assim como um acompanhamento sistemático do trabalho envolvendo as atividades experimentais no ensino de Ciências e Matemática.

Palavras-chave: práticas experimentais, componente curricular, ensino de Ciências e Matemática.

Abstract: The article presents the analysis of a research carried out with teachers from Full Time Teaching Centers in the state of Goiás, regarding the implementation of the Experimental Practices curricular component in the curriculum of 20 (twenty) full-time elementary schools years finals, which took place in 2020. This analysis started, to collect evidence that delimited the profile of the teachers who were working with this new curricular component. Among the elements to define the profiles are: time of regency, initial graduation and job satisfaction. It can be observed that graduation is diverse with in the área of Natural Sciences and Mathematics and others no tindicated by the interviewees. Theres ultof this researches tablishes the need for continuing education on the Experimental Practices curricular componente, as well as a systematic monitoring of work involving experimental activities in the teaching of Science and Mathematics.

Keywords: experimental practices, curriculum component, science teaching and mathematics.

Introdução

A escola, o processo ensino-aprendizagem, precisam refletir as diversas práticas metodológicas atuais e capazes de tornar nossos(as) estudantes sujeitos ativos do próprio conhecimento. O mundo tem passado por inúmeras mudanças desde os filósofos gregos, pautados, em diversos momentos, no empirismo até o método científico que trouxe para a humanidade à sociedade tecnológica atual (SILVA et al., 2017). Com isso, os componentes que integram a arquitetura de uma matriz curricular devem ser contemporâneos, os(as) estudantes precisam estar preparados para os desafios que encontrarão em um mundo cada vez mais globalizado (SENNA et al., 2018). Para a escola se tornar um verdadeiro espaço de aprendizagens, de produção de conhecimento, é preciso fomentar nos(as) estudantes a autonomia e refletir sobre como eles aprendem.

Os estudantes aprendem o que vivenciam. Se os estudantes convivem com as consequências de seus atos – são responsáveis, corresponsáveis pelo seu processo de aprendizagem – aprendem a se tornar responsáveis. Se convivem com expectativas positivas, aprendem a construir um mundo melhor. Se convivem com o respeito no trabalho em grupo e nos salões compartilhados, aprendem a ter consideração pelos outros. Se convivem com o apoio de educadores e de outros estudantes, aprendem a apoiar e a se aceitar melhor. Se convivem com a responsabilidade, aprendem a ser autossuficientes. (SENNA et al., 2018, p.220)


Nesse sentido, a experimentação não só exerce a função de instrumento para o desenvolvimento de competências como também proporciona o desenvolvimento de habilidades relacionadas a área de conhecimento em que está relacionada. Com esse objetivo foi inserido, no ano de 2020, o componente curricular Práticas Experimentais no currículo de vinte Centros de Ensino em Período Integral (CEPIs), em uma matriz piloto do ensino fundamental anos finais, no estado de Goiás. Em 2021, estendeu-se para todos os CEPIs da rede estadual de educação, a proposta de Práticas Experimentais como componente curricular na parte diversificada do currículo.

As escolas de tempo integral no estado de Goiás são denominadas Centro de Ensino em Período Integral (CEPI), normatizadas pela lei 20.917, de 21 de dezembro de 2020, que institui o Programa Educação Plena e Integral. Os CEPIs possuem proposta pedagógica alicerçada nos Princípios Educativos: Pedagogia de Presença; Quatro Pilares da Educação; Formação Integral e Protagonismo. O Princípio da Pedagogia da Presença está presente nas ações de toda a equipe escolar, por meio de atitudes participativas e afirmativas, ultrapassando as fronteiras da sala de aula. A Formação Integral está alinhada à concepção de educação que deve contribuir para o desenvolvimento pleno dos(as) estudantes considerando todas as suas dimensões formativas – intelectual, física, afetiva, social e cultural. Os Quatro Pilares da

Educação são aprendizagens fundamentais para que uma pessoa possa se desenvolver plenamente, considerando a progressão das suas potencialidades. O Protagonismo base para o projeto escolar se materializa nas suas práticas e vivências (SEDUC, 2021).

Para essa modalidade de ensino, a matriz curricular vigente, estabelece componentes tanto do núcleo básico comum, como do núcleo diversificado. A proposta é que esses núcleos se articulem com a finalidade de desenvolver um único currículo tendo como base os Princípios da Educação Integral. Para o ensino fundamental no núcleo básico estão presentes os componentes que integram as cinco áreas do conhecimento: Ciências da Natureza; Ciências Humanas; Matemática; Linguagens e Ensino Religioso, e no núcleo diversificado são apresentados como componentes curriculares: Protagonismo Juvenil, Eletivas, Iniciação Científica, Práticas Experimentais, Estudo Orientado I e Estudo Orientado II (Figura 1).

Figura 1 – Matriz Curricular Ensino Fundamental Anos Finais, Secretaria de Estado da Educação de Goiás

 ESTADO DE GOIÁS SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO SUPERINTENDÊNCIA DE EDUCAÇÃO INTEGRAL - ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL											
NÚCLEO	ÁREA DE CONHECIMENTO	COMPONENTES CURRICULARES	CÓDIGO	ANOS ESCOLARES							
				6º	CH/A	7º	CH/A	8º	CH/A	9º	CH/A
NÚCLEO BÁSICO COMUM - BNCC	LINGUAGENS	Língua Portuguesa	241	6	240	6	240	6	240	6	240
		Arte	11	2	80	2	80	2	80	2	80
		Educação Física	55	2	80	2	80	2	80	2	80
		Língua Inglesa	322	3	120	3	120	3	120	3	120
	MATEMÁTICA	Matemática	124	6	240	6	240	6	240	6	240
	CIÊNCIAS DA NATUREZA	Ciências da Natureza	790	3	120	3	120	3	120	3	120
	CIÊNCIAS HUMANAS	História	103	4	160	4	160	4	160	4	160
		Geografia	98	4	160	4	160	4	160	4	160
	ENSINO RELIGIOSO	Ensino Religioso	1295	1	40	1	40	1	40	1	40
	NÚCLEO DIVERSIFICADO	TRANSDISCIPLINAR	Protagonismo Juvenil	1183	2	80	2	80	2	80	2
Estudo Orientado I			1841	2	80	2	80	2	80	2	80
Estudo Orientado II			1842	2	80	2	80	2	80	2	80
Iniciação Científica			1768	2	80	2	80	2	80	2	80
Práticas Experimentais			1850	2	80	2	80	2	80	2	80
Eletivas			1432	4	160	4	160	4	160	4	160
SUBTOTAL DO NÚCLEO BÁSICO COMUM				31	1240	31	1240	31	1240	31	1240
SUBTOTAL DO NÚCLEO DIVERSIFICADO				14	560	14	560	14	560	14	560
TOTAL GERAL				45	1800	45	1800	45	1800	45	1800

Fonte: SEDUC (2021, p. 28)

Dessa forma, cada componente curricular do núcleo diversificado possui sua especificidade, seguindo os objetivos e orientações propostos pela Secretaria de Estado da Educação (SEDUC, 2020). O componente Protagonismo Juvenil se fundamenta na participação genuína dos(as) estudantes nas rotinas da escola, como parte das soluções dos problemas, para que o(a) estudante desenvolva a autonomia, a solidariedade, a competência e a ética de ser um

agente transformador da sociedade a partir de suas ações enquanto sujeito pleno de valores e atitudes afirmativas. As Eletivas são desenvolvidas a partir da elaboração de projetos semestrais, com base nos resultados da escola, sendo interdisciplinares, já que os(as) professores(as) trabalham o desenvolvimento de habilidades que perpassam por mais de uma área do conhecimento. Nos componentes Estudo Orientado I e Estudo Orientado II, o foco é estabelecer uma rotina de estudo juntamente com a cultura do processo avaliativo. O componente Iniciação Científica é anual, tem como foco o ensinar pela pesquisa, o problema deve ser discutido com os(as) estudantes e a partir daí é escolhido o tema da pesquisa. O projeto é elaborado pelos(as) estudantes, contendo o cronograma das atividades a serem realizadas e consolidado ao final do ano letivo com o produto e/ou os resultados alcançados.

Por fim, o componente curricular Práticas Experimentais, visa fundamentar a construção de uma visão científica por parte do(a) estudante, como forma de entender e explicar as leis, fatos e fenômenos da natureza. O processo pedagógico fundamenta-se em investigação, demonstração e experimentação, privilegiando a participação ativa de todos(as) os(as) estudantes e a interdisciplinaridade. Como material de apoio selecionado para o desenvolvimento das práticas foram propostos os livretos da coleção: Todo Dia é Dia de Ciência¹, volumes: Ar, Água e Solo, Seres Vivos e Corpo Humano e Saúde. Na coleção, os(as) professores(as) e estudantes têm acesso a práticas simples e possíveis de serem realizadas em sala de aula, com materiais de baixo custo. A coleção adotada resulta de um projeto desenvolvido com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) entre 2014 e 2016, e são voltados para o ensino de Ciências para os(as) estudantes nos anos finais do Ensino Fundamental (6º aos 8º anos) com o objetivo de disseminar a investigação como modelo de atividade experimental (SANTOS et al., 2017). Para a parte operacional do componente curricular é orientado pela SEDUC, a modulação de professores(as) de Ciências da Natureza e de Matemática e um rodízio entre essas práticas (Quadro 1).

Quadro 1 – Exemplo do rodízio realizado entre Ciências e Matemática, no componente curricular Práticas Experimentais, nos Centros de Ensino de Tempo Integral (CEPI) da rede pública estadual do estado de Goiás.

1ª Semana do mês			
6º ano	7º ano	8º ano	9º ano
Prática Experimental de Ciências (2 aulas)	Prática Experimental de Matemática (2 aulas)	Prática Experimental de Ciências (2 aulas)	Prática Experimental de Matemática (2 aulas)
2ª Semana			

¹Coleção disponível em: http://www.ppec.ueg.br/conteudo/20378_destaque

6º ano	7º ano	8º ano	9º ano
Prática Experimental de Matemática (2 aulas)	Prática Experimental de Ciências (2 aulas)	Prática Experimental de Matemática (2 aulas)	Prática Experimental de Ciências (2 aulas)

Fonte: SEDUC (2021, p. 54).

Frente ao desafio que foi a implementação do componente curricular Práticas Experimentais, com foco na inovação, investigação e experimentação, foi realizado o presente estudo com o objetivo de realizar um diagnóstico para traçar o perfil dos(as) professores(as) de Ciências e Matemática modulados(as) com esse componente.

Percurso Metodológico

Após o levantamento de quais CEPIS estariam com a proposta da matriz piloto foi enviado nos endereços eletrônicos desses CEPIS, informação pública, o questionário a ser aplicado aos(as) professores(as) modulados(as) com o componente curricular Práticas Experimentais. O momento de envio do formulário aos(as) professores(as) foi marcado pela transição entre as aulas presenciais e o decreto estadual que levou ao Regime Especial de Aulas Não Presenciais (REANP), no Sistema Educativo do Estado de Goiás, como medida preventiva à disseminação da covid-19. O questionário foi elaborado com a intenção de traçar o perfil dos(as) professores(as) quanto a formação inicial, tempo de regência e práticas de gestão em sala de aula (Quadro 2).

Quadro 2 – Modelo do Questionário Diagnóstico enviado aos professores acerca do componente Práticas Experimentais nos Centros de Ensino de Período Integral (CEPI) de Ensino Fundamental, no estado de Goiás

QUESTIONÁRIO / FORMULÁRIO
IDENTIFICAÇÃO
<ol style="list-style-type: none"> 1. Nome do CEPI 2. Graduação 3. Tempo de Regência
ATUAÇÃO
<ol style="list-style-type: none"> 4. Aponte quais dificuldades tem encontrado em utilizar o material "Todo dia é dia de Ciências". 5. Quais intervenções têm feito no material "Todo dia é dia de Ciências" para poder atendê-lo durante as aulas? 6. Como tem sido suas práticas de gestão em sala de aula? Quais metodologias de ensino tem utilizado para as aulas de Práticas Experimentais? Quais recursos didáticos têm utilizado para essas aulas? 7. No planejamento de suas aulas tem gastado quanto tempo para cada aula de Práticas Experimentais? Tem concluído o planejamento na mesma aula, na semana, no mês?
VOCÊ COMO PROFESSOR NESTA ESCOLA

<p>8. Discute com os estudantes e decide sobre a seleção dos materiais didáticos</p> <p>Sempre / Quase sempre / Raramente / Nunca</p> <p>9. De modo geral, está satisfeito com seu trabalho?</p> <p>Sim / Não / Talvez</p> <p>10. Sente que está fazendo uma diferença educacional significativa na vida de seus alunos</p> <p>Sempre / Quase sempre / Raramente / Nunca</p> <p>11. O ensino deste componente fez parte da sua formação específica para o magistério?</p> <p>Sim / Não</p> <p>12. Os alunos trabalham em pequenos grupos para chegarem a uma solução conjunta para um problema ou tarefa.</p> <p>Sempre / Quase sempre / Raramente / Nunca</p> <p>13. Solicita a seus alunos que se lembrem de todos os passos de um procedimento</p> <p>Sempre / Quase sempre / Raramente / Nunca</p> <p>14. Os alunos trabalham em grupos organizados com base em suas habilidades</p> <p>Sempre / Quase sempre / Raramente / Nunca</p> <p>15. Solicita que seus alunos produzam um texto no qual devem explicar seu pensamento ou raciocínio</p> <p>Sempre / Quase sempre / Raramente / Nunca</p> <p>16. Seu planejamento ou preparação das aulas de Práticas Experimentais tem sido articulado com os professores da área?</p> <p>Sempre / Quase sempre / Raramente / Nunca</p>
Muito obrigada por sua cooperação!

Fonte: Autoras

A análise do questionário possui uma abordagem qualitativa, pois aplica-se ao estudo da história, das relações, das representações, das crenças, das percepções e das opiniões, produto das interpretações que os seres humanos fazem de como vivem, constroem seus artefatos e a si mesmos, sentem e pensam (TURATO et al., 2008).

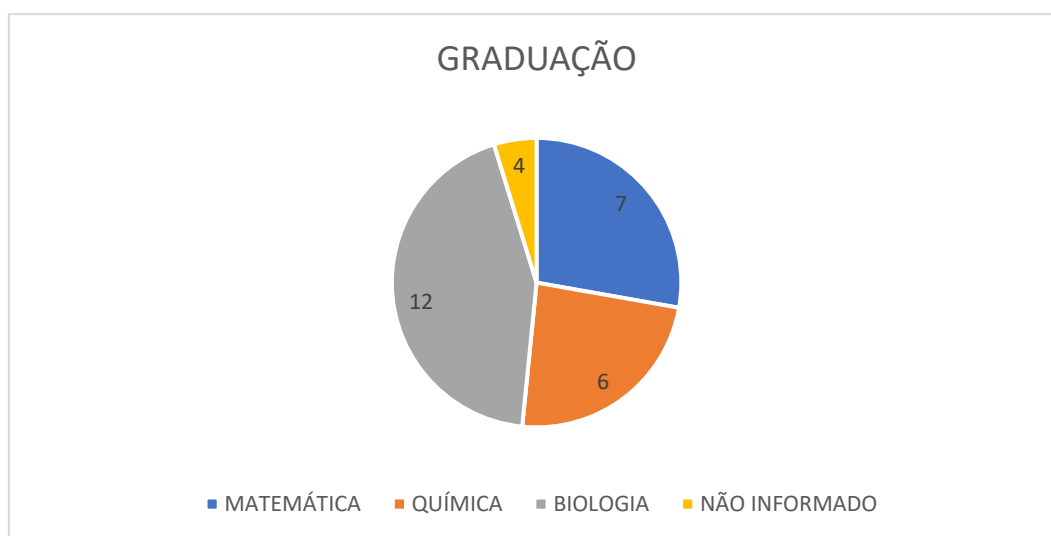
O desenvolvimento da pesquisa envolveu 63 (sessenta e três) professores(as) modulados(as) com o componente curricular Práticas Experimentais nos 20 (vinte) CEPIS da matriz piloto. A abordagem utilizada foi a descritiva. Foram reunidos e analisados os resultados obtidos por meio de levantamento de dados quali-quantitativos que consistiram na aplicação do questionário (Quadro 2), que segundo Gil (1989), constitui uma das mais importantes técnicas para a obtenção de dados nas pesquisas sociais. Este instrumento se constitui como um meio mais rápido de obtenção de informações, além de garantir o anonimato do(a) participante, constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do(a) entrevistador(a). Para as questões de 08 a 16 do questionário, adotou-se uma escala de quatro pontos do tipo Likert de respostas possíveis. A escala Likert requer que os(as) entrevistados(as) indiquem seu grau de concordância ou discordância com declarações relativas à atitude que está sendo medida (TROJAN, SIPRAKI, 2015).

A análise de conteúdo é uma técnica de análise das comunicações, que analisa o que foi coletado nas entrevistas ou observado pelo(a) pesquisador(a). Na análise do material, busca-se classificá-los em temas ou categorias que auxiliam na compreensão do que está por trás dos discursos (SILVIA, FOSSÁ, 2015). Foram analisados o quantitativo de professores e professoras por curso de formação inicial, as percepções quanto a atuação em sala de aula, o tempo de regência, ou seja, uma análise quali-quantitativa. As respostas transcritas foram codificadas para manter o anonimato dos(as) participantes, utilizando-se a letra P seguida de um número.

Resultados e Discussão

Do total de 63 (sessenta e três) professores(as) modulados(as) com o componente, 29(vinte e nove) professores(as) responderam ao questionário. Os professores e professoras participantes da pesquisa têm formação variada, mas todos(as) com curso superior completo (Figura 2).

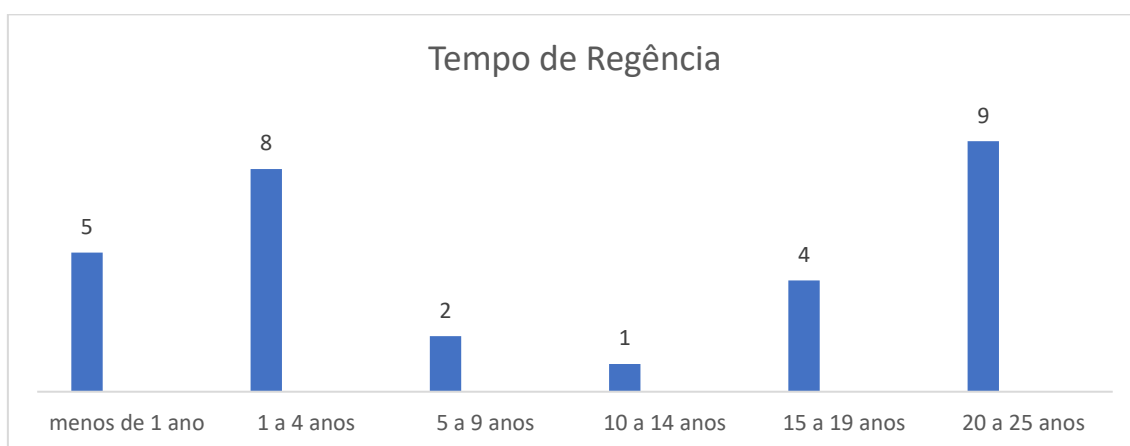
Figura 2 – Formação Inicial dos(as) professores(as) participantes da pesquisa



Fonte: Autoras

Sobre o tempo de regência dos(as) professores(as) (Figura 3) obteve-se que 44,8% dos participantes podem ser considerados em início de carreira (menos de 1 a 4 anos de sala de aula), enquanto 55,2% dos(as) participantes podem ser considerados professores(as) experientes, com mais de 5 anos de exercício da profissão. Contudo, para todos os(as) professores(as) participantes, lidar com o componente curricular Prática Experimentais representa uma experiência nova.

Figura3 – Tempo de regência dos(as) professores(as) participantes da pesquisa



Fonte: Autoras

Foi possível constatar que a maioria dos(as) entrevistados(as) possui formação inicial na área específica para trabalhar com o componente curricular, ou seja, formação nas áreas de Ciências da Natureza e Matemática. Esse dado permite indicar que o conhecimento específico da área está garantido. Contudo, o entendimento de que o trabalho docente é condicionado pela formação resulta uma evidência lógica, assumindo o caráter consensual do enunciado de que uma boa formação se constitui em premissa necessária para o desenvolvimento de um trabalho docente qualitativamente satisfatório. Inversamente, é também consensual que uma formação precária tende a repercutir negativamente na qualidade do trabalho docente (SAVIANI; 2011).

O tempo de experiência do(a) professor(a) na prática docente pode ou não favorecer a lidar bem com inovações. Seria necessário um estudo mais aprofundado sobre o tema. Pois a experiência do(a) professor(a) tem, na grande maioria, uma concepção construída a partir de aprendizagens ambientais muito fortes e difíceis de serem mudadas, tanto que, apesar de a pesquisa educativa apontar para a necessidade de mudança, o modelo de professor(a) tradicional, comprometido mais com o “conteúdo” do que com o aprender, é o mais presente no sistema escolar, desde a escola básica até a universidade (MALDANER, 2000).

Sobre as dificuldades encontradas em utilizar a coleção "Todo dia é dia de Ciências", percebemos que a maioria das respostas indica a falta de materiais para a execução das atividades práticas. Ainda se obteve como resposta que a dificuldade era o material ser voltado apenas para Ciências da Natureza. Quando perguntado sobre as intervenções realizadas no material "Todo dia é dia de Ciências" para melhor atendê-los, ainda indicaram a falta e/ou adaptação dos materiais, como evidenciado nas respostas transcritas a seguir.

P1 - Adaptar os experimentos com materiais que estão a nosso alcance.

P2 - Imploro aos alunos para trazerem o material em grupos, mas não tem surtido efeito.

P3 - Substituindo materiais básicos por outros mais básicos ainda.

Com isso, percebe-se que os(as) professores(as) consideram ser essencial a disponibilização de materiais e equipamentos pela escola para execução das atividades experimentais. Segundo Carvalho e Pérez (2006), muitos professores(as) deixam de realizar essas atividades experimentais por não se considerarem capazes diante da realidade que lhes é apresentada, como a falta de suporte técnico e materiais. A experimentação vai além desses muros, é necessário considerar que através da experimentação, seja possível fazer novas descobertas, repensar teorias, ou ainda tentar compreender um determinado conteúdo antes da teoria (SILVA, 2019). A coleção indicada como apoio ao trabalho com o componente curricular apresenta diversas possibilidades de se realizar atividades experimentais, a partir de materiais encontrados no cotidiano do estudante, do(a) professor(a) e da escola. Contudo, essas dificuldades estruturais acabam limitando ou interferindo no planejamento e na implementação delas, como comumente tem sido relatado no panorama nacional de pesquisas (MARQUES et al., 2020).

A análise das respostas sobre quais metodologias, recursos e instrumentos de gestão tem sido utilizado para o componente de Práticas Experimentais, resultou em uma diversidade de estratégias: elaboração de relatórios, trabalhos em grupos, apoio do livro didático, pesquisas na internet, material digitalizado, bingo de tabuada, vídeos explicativos e confecção de maquetes.

É importante salientar que existe uma pluralidade metodológica para o ensino de ciências e utilização de recursos que são muito amplos para apoiar o processo ensino-aprendizagem. Entre várias outras possibilidades que não foram mencionadas, podemos citar a produção de vídeos pelos(as) próprios(as) estudantes, a própria realização dos experimentos, modelagem, o uso da história da Ciência, e tanto outros recursos e metodologias possíveis no ensino de ciências e na experimentação.

Quanto ao planejamento das aulas e tempo para cada aula de Práticas Experimentais, a maioria das respostas indica que o tempo dedicado para as aulas está sendo suficiente para cumprir o planejamento, como exemplificado pelo(a) P4.

P4 - São duas aulas de práticas experimentais. Sim, tenho concluído o planejado na mesma aula, dentro das adaptações necessárias.

Os(as) professores(as) ainda demonstram dificuldade de entender que para o componente Práticas Experimentais não é apresentado um currículo referência e que ele(a) tem a liberdade de transitar no Documento Curricular para Goiás-Ampliado (DCGO-Ampliado) de maneira a criar seu próprio processo linear dependendo da necessidade, dos resultados das avaliações de seus(suas) estudantes.

Em relação as questões que versavam sobre a prática pedagógica do professor utilizando uma escala de quatro pontos do tipo Likert de respostas possíveis, foi possível observar como o(a) professor(a) se vê na condução do planejamento e execução das aulas de Práticas Experimentais (Quadro 3).

Quadro 3 – Percentual de professores(as) que responderam as questões sobre como o(a) professor(a) se vê nesta escola utilizando uma escala de Likert.

Perguntas	Opção/Respostas (valores percentuais)			
	Sempre	Quase Sempre	Raramente	Nunca
Discute com os estudantes e decide sobre a seleção dos materiais didáticos	37,9%	41,4%	17,2%	3,4%
Sente que está fazendo uma diferença educacional significativa na vida de seus alunos	41,4%	55,2%	3,4%	0
Os alunos trabalham em pequenos grupos para chegarem a uma solução conjunta para um problema ou tarefa	37,9%	55,2%	6,9%	0
Solicita a seus alunos que se lembrem de todos os passos de um procedimento	72,4%	24,1%	3,4%	0
Os alunos trabalham em grupos organizados com base em suas habilidades	37,9%	51,7%	10,3%	0
Solicita que seus alunos produzam um texto no qual devem explicar seu pensamento ou raciocínio	58,6%	27,6%	6,9%	6,9%
Seu planejamento ou preparação das aulas de Práticas Experimentais tem sido articulado com os professores da área?	75,9%	24,1%	0	0

Fonte: Autoras

A partir das questões sobre como o(a) professor(a) se vê nesta escola obteve-se que as percepções na sua maioria são “Sempre” ou “Quase Sempre”, essa autoavaliação realizada pelos(as) professores(as) nos faz entender que estão comprometidos com o seu papel enquanto educadores(as), e nota-se um engajamento para a realização das aulas de Práticas Experimentais de forma interdisciplinar e envolvendo os(as) estudantes nas situações problemas.

De modo geral, 82,2%, dos(as) professores(as), no momento da pesquisa, estavam satisfeitos com o seu trabalho junto ao componente curricular Práticas Experimentais. E, para 72,4% dos professores, as atividades experimentais estiveram presentes na sua formação para o magistério.

As aulas de práticas experimentais são muito importantes para o processo de construção do conhecimento científico, e por isso, independentemente dos entraves de aplicações comuns

nas instituições de ensino, não devem deixar de ser realizadas (MARQUES et al., 2020). Nesse sentido, a Secretaria de Estado da Educação de Goiás se torna contemporânea ao adotar um componente curricular que aborda justamente essa metodologia. Seguindo as normativas da Lei de Diretrizes e Bases da Educação, do Conselho Estadual de Educação, da Base Nacional Comum Curricular, do Documento Curricular para Goiás-Ampliado, entre outros documentos legais, foi possível inserir o componente curricular Práticas Experimentais na matriz dos Centros de Ensino em Período Integral, privilegiando o protagonismo dos(as) estudantes, uma vez que amplia as oportunidades de aprendizagens. Sendo assim:

a BNCC propõe a superação da fragmentação radicalmente disciplinar do conhecimento, o estímulo à sua aplicação na vida real, a importância do contexto para dar sentido ao que se aprende e o protagonismo do(a) estudante em sua aprendizagem e na construção de seu projeto de vida (BNCC, p. 15, 2018).

Por fim, nota-se que os objetivos do componente curricular estão diretamente ligados a BNCC, as dez competências gerais, em especial a competência de exercitar a curiosidade intelectual, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade (BNCC, 2018).

Considerações Finais

Realizada as análises, é possível concluir, que os(as) professores(as) participantes da pesquisa, em sua maioria, possuem graduação na área de Ciências da Natureza e Matemática, conforme orientado para a regência do componente curricular Práticas Experimentais. Isso, implica que os(as) profissionais em questão, possuem formação inicial necessária para ministrar as aulas, contudo percebe-se pelas respostas que uma parte deles(as) indica que não teve formação em atividades experimentais enquanto cursavam a graduação, esse fato pode coincidir com a quantidade de entrevistados(as) que não indicaram sua formação inicial. Outro fator, é o tempo de regência apresentado, sendo que para metade dos(as) professores (as) esse tempo é de 1 a 4 anos de regência e a outra metade de 5 a 25 anos de regência. Observa-se aqui que esse elemento é relativo, pois temos profissionais que com sua vasta experiência conseguem estar mais preparados(as) para as mudanças propostas e profissionais que estão adquirindo, nos últimos 4 anos, a experiência em docência, mas que se mostram abertos para o novo, ou seja, é necessário conciliar as demandas de cada perfil apresentado para propor intervenções que ampliem as possibilidades de atuação desses(as) professores(as), pois o foco é o mesmo para todos(as), a aprendizagem do(a) estudante. Um fator importante para essa abertura ao desafio

proposto é que na sua maioria, os(as) professores(as) se mostram satisfeitos com a atuação profissional frente ao novo componente curricular.

Com base nesse estudo sobre o perfil dos(as) professores(as) atuantes nas aulas do componente curricular Práticas Experimentais, evidencia-se que há a necessidade de formação continuada para os(as) professores(as), melhoria da infraestrutura das escolas, aquisição de materiais e equipamentos para a realização das atividades experimentais, elaboração de material de apoio para as aulas com uma proposta mais ampla para a experimentação, como a abordagem investigativa, monitoramento e acompanhamento do trabalho docente até que se estabeleça na escola a cultura permanente da experimentação, não como algo esporádico, mas como rotina nos planejamentos e intervenções pedagógicas realizadas de acordo com as necessidades e realidade da escola.

Referências

- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.
- CARVALHO, A. M. P. de; PÉREZ, D. G. **Formação de professores de ciências**. Editora Cortez, 8ª edição. São Paulo, 2006.
- GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. Editora Atlas. 2ª edição. São Paulo, 1989.
- MARQUES, C. V. V. C. O. et al. O Enredo das Aulas Experimentais no Ensino Fundamental: Concepções de Professores sobre Atividades Práticas no Ensino de Ciências. **Revista Prática Docente**, v.5, n.1, p.271-288. Instituto Federal do Mato Grosso, 2020.
- MALDANER, O. A. A pesquisa como perspectiva de formação continuada do professor de química. **Química Nova**, v.22, n. 2, p. 289-292. São Paulo, 1999.
- SANTOS, M.L.; FERREIRA, A.A.; CUNHA, H.F.; SIMIÃO-FERREIRA, J.; PAULO, P.O.; MIRANDA, S.C.; XAVIER-SANTOS, S.; SIQUEIRA, P.A.; MARRA, F.G.S. O ensino de Ciências e a divulgação científica por meio de kits experimentais na Educação Básica em Anápolis, Goiás. In: Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UEG, 4, 2017, Pirenópolis-GO. **Anais...** Pirenópolis: UEG, 2017.
- SAVIANI, D. Formação de Professores no Brasil: Dilemas e Perspectivas. **Poésis Pedagógica**, v. 9, n. 1, p. 07-19. 2011.
- SEDUC. Secretaria de Estado da Educação. Programa Educação Plena e Integral: Diretrizes Pedagógicas. Goiás, 2021.
- SEDUC. Secretaria de Estado da Educação. Diretrizes Operacionais, 2020-2022.

- SENNA, C. M.P. et al. **Metodologias ativas de aprendizagem: elaboração de roteiros de estudos em “sala sem paredes”**. Metodologias Ativas para uma educação inovadora. Editora Penso, p.220-238, 2018.
- SILVA, A. F. da, et al. O ensino de Ciências no ensino fundamental e médio: reflexões e perspectivas sobre a educação transformadora. **Revista Exitus**, v.7,n.2, 283-304, 2017.
- SILVA, A. H.; FOSSÁ, M. I. T. Análise de Conteúdo: exemplo de aplicação da técnica para análise de dados qualitativos. **Qualit@s Revista Eletrônica**, v.17, n. 1, p. 1-14, 2015.
- SILVA, T. S. **Experimentação no Ensino de Química e Avaliação da Aprendizagem: o enredo da prática docente em foco**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão, 2019.
- TROJAN, R. M.; SIPRAKI, R. Perspectivas de estudos comparados a partir da aplicação da escala Likert de 4 pontos: um estudo metodológico da pesquisa TALIS. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 10, n. 2, p. 275–300, 2015.
- TURATO, E. R. et al. Amostragem por saturação em pesquisas qualitativas em saúde: contribuições teóricas. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 24, n.1, p. 17-27, jan. 2008.

6.3. Artigo 3 – “Formação Continuada em Práticas Experimentais: abordagem investigativa em perspectiva”, submetido ao periódico Research, Society e Development.

Formação Continuada em Práticas Experimentais: a abordagem investigativa em perspectiva.

Continuing Education in Experimental Practices: the investigative approach in perspective.

Educación Continuada en Prácticas Experimentales: el enfoque investigativo en perspectiva.

Resumo: Este estudo apresenta e discute alguns elementos sobre uma formação em serviço ofertada para professores(as) da rede pública estadual de Goiás, no ano de 2020, enquanto produto educacional vinculado ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás. O estudo, de cunho descritivo e abordagem qualitativa, teve como objetivo contribuir para o desenvolvimento do trabalho docente incorporando a abordagem do ensino por investigação nas aulas do Componente Curricular Práticas Experimentais no ensino fundamental anos finais. A formação foi organizada em três módulos, Ensino de Ciências por Investigação, Investigação Matemática e Elaboração do Trabalho Final. Cada módulo contou com atividades a serem postadas no ambiente virtual utilizado. Diante disso, foi possível observar que houve uma compreensão da proposta por uma parte dos cursistas e estabeleceu-se uma rede de apoio aos(as) professores(as) com materiais estruturados e referenciais teóricos sobre o Ensino por Investigação.

Palavras-Chave: Formação em Serviço, Ensino por Investigação, Experimentação, Investigação Matemática, Produto Educacional.

Abstract:

This study presents and discusses some elements about in-service training offered to teachers of the state public network of Goiás, in the year 2020, as an educational product linked to the Professional Master's in Science Teaching at the State University of Goiás. The study, of a descriptive nature and qualitative approach, aimed to contribute to the development of teaching work by incorporating the approach of teaching by investigation in the classes of the Curricular Component Experimental Practices in elementary school final years. The training was organized in to three modules, Teaching Science by Investigation, Mathematical Research and Preparation of the Final Work. Each module had activities to be posted in the virtual environment used. In view of this, it was possible to observe that there was na understanding of the proposal by some of the course participants and a support network was established for teachers with structured materials and the or etical references on Teaching by Investigation.

Key word: In-Service Training, Teaching by Research, Experimentation, Mathematical Research, Educational Product

Resumen: Este estudio presenta y discute algunos elementos sobre la formación en servicio ofrecida a los profesores de la red pública estatal de Goiás, en el año 2020, como producto educativo vinculado a la Maestría Profesional en Enseñanza de Ciencias de la Universidad del Estado de Goiás. El estudio, de carácter descriptivo y enfoque cualitativo, tuvo como objetivo contribuir al desarrollo del trabajo docente mediante la incorporación del enfoque de enseñanza por investigación en las clases del Componente Curricular Prácticas Experimentales en los últimos años de la enseñanza fundamental. La formación se organizó en tres módulos, Enseñanza de las Ciencias por Investigación, Investigación Matemática y Elaboración del Trabajo Final. Cada módulo tenía actividades para ser publicadas en el entorno virtual utilizado. Ante ello, se pudo observar que hubo comprensión de la propuesta por parte de algunos de los participantes del curso y se estableció una red de apoyo a los docentes con materiales estructurados y referentes teóricos sobre la Enseñanza por Investigación.

Palabras Clave: Formación en Servicio, Enseñanza por Investigación, Experimentación, Investigación Matemática, Producto Educativo

1. Introdução

Discutir a formação continuada em serviço de professores se faz sempre necessário. Contudo, essa ação se tornou premente para preparar professores para atuarem com o componente curricular Práticas Experimentais, inserido no currículo das escolas de tempo integral na rede pública de ensino do estado de Goiás, no ano de 2020. Essa proposta surgiu como possibilidade de desenvolver um produto educacional vinculado ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás, a partir de uma parceria firmada entre a Universidade e a Secretaria de Estado da Educação (SEDUC), do estado de Goiás.

É sabido que apesar do reconhecimento por parte dos(as) professores(as) de Ciências da Natureza da importância da prática experimental como estratégia capaz de aproximar a teoria da prática, e assim promover uma aprendizagem mais significativa dos conteúdos, boa parte dos(as) professores(as), não realiza aulas práticas, e fica “presa” às tradicionais aulas expositivas dentro de uma sala de aula, onde são utilizados apenas quadro, giz e livro didático, como recursos didáticos (BEREZUK, 2009; ANDRADE, MASSABNI, 2011).

As práticas experimentais se configuram em uma estratégia didática que propiciam um ambiente favorável às abordagens das dimensões teórica, representacional e, sobretudo, fenomenológica do conhecimento científico (OLIVEIRA, 2010). Além disso, mais importante que o aparato experimental ou a existência de um laboratório destinado para essas práticas, é a definição dos objetivos a serem alcançados com esse tipo de atividade, bem como a clareza em relação ao papel da experimentação na aprendizagem dos alunos. Assim, espera-se que “a experimentação usada em sala de aula, como método de investigação da natureza, possa encontrar algumas respostas e despertar nos estudantes o interesse pelo aprender e pelo construir conhecimento científico a partir do seu cotidiano (GONÇALVES; GOI, 2017, p. 2). Diante desse desafio foi proposta uma formação com o intuito de apresentar aos(as) professores(as) a possibilidade de inserir nas aulas de Práticas Experimentais a abordagem investigativa, objetivando aproximar a prática escolar da prática científica, e assim proporcionar aos estudantes, a possibilidade de tornarem-se sujeitos ativos na construção do conhecimento.

A ideia de Formação Continuada remete a continuidade posterior à outra ação formativa que se pode chamar de formação inicial (em nível superior, em curso de graduação em licenciatura, na maioria dos países do mundo e no Brasil - exigência legal). Portanto, uma ação que se presta a dar continuidade a algo que se teve início, ao menos ao nível dos fundamentos e das bases teóricas e metodológicas gerais para a área ou nível de ensino que se pretende atuar/formar (GALINDO, 2007; GALINDO; INFORSATO, 2008). Quanto a formação inicial, ainda carece de estratégias que associem aos saberes acadêmicos aos saberes profissionais (conhecimentos, competências, habilidades etc.) que utilizam efetivamente em seu trabalho diário para desempenhar suas tarefas docentes (TARDIF, 2000). Com isso, o(a) professor(a) poderá usar estratégias e metodologias de ensino que realmente alcancem a aprendizagem dos estudantes.

Nesse sentido, Amaral (2003), apresenta uma série de questões encontradas na formação inicial e continuada de docentes, como:

Promover a separação entre a teoria e a prática, em suas diversas manifestações no processo pedagógico, desenvolvendo um academicismo exagerado e enfatizando isoladamente a teoria ou a prática; alhear-se ou distanciar-se das concepções e da prática pedagógica do professor; tratar a

prática pedagógica como simples operacionalização da teoria; tratar o trabalho pedagógico independentemente das suas condições de produção; tratar o professor como simples executor de políticas educacionais e aplicador de modelos curriculares e recursos didáticos; utilizar técnicas tradicionais, predominantemente as expositivas e demonstrativas, até mesmo quando o alvo do processo é a inovação metodológica; confundir métodos com técnicas de ensino, adotando uma visão instrumental da metodologia do ensino; omitir as concepções de ciência, ambiente, conhecimento, educação e sociedade subjacentes a qualquer proposta educacional, apresentando-a de forma neutra, desideologizada e historicamente descontextualizada; promover a dicotomia entre: a formação inicial e a continuada; a formação do professor e o seu desenvolvimento profissional; o conhecimento específico das disciplinas e o conhecimento pedagógico; o conhecimento acadêmico e o saber escolar; as Ciências Físicas e Naturais e as Ciências Humanas e Sociais; o ensino e a pesquisa. (AMARAL, 2003, p. 2)

Da formação inicial à continuada dos(as) professores(as), é importante dialogar com a realidade encontrada nas escolas, para que o(a) professor(a) aprenda diferentes maneiras de desenvolver a aula, por exemplo, de realizar uma atividade experimental, mesmo sem as condições idealizadas. Nessa perspectiva, Saviani (2011) apresenta dois modelos contrapostos de formação de professores. O modelo cultural-cognitivo, que prevê a formação de professores a partir da cultura geral e no domínio específico dos conteúdos, da área de conhecimento correspondente à disciplina que o professor irá lecionar, e o modelo pedagógico-didático, no qual a formação de professores só se completa com o efetivo preparo pedagógico-didático.

Nóvoa (2012), apresenta que nos últimos 20 anos, compreendidos entre 1990 a 2010, verificou-se uma importante mudança nas políticas e nas práticas de formação de professores(as). O(A) professor(a) reflexivo(a), o(a) professor(a) como pesquisador(a) e outros termos deram corpo a uma série de textos e de ideias que contribuíram para uma redefinição no campo da formação docente. Dessa forma, as formações docentes precisam atender a essa demanda, aliando as experiências vividas pelos professores à sua trajetória profissional.

Segundo Ferreira (2011), a experiência assume um papel fundamental nas ações de um agente, orientando, modificando e interferindo nas ações humanas. Nesse sentido, Fialho (2019) baseada na filosofia de Dewey, esclarece que o(a) professor(a) deve se atualizar sempre, para não correr o risco de apresentar aulas empobrecidas de experiências, para que as ações em sala de aula não sejam desconexas das outras formas de educação que ocorrem fora da escola.

A experiência profissional não é adquirida apenas pelo senso comum, se faz necessário a observação, motivação, fundamentação teórica e orientação para que ocorra o amadurecimento profissional. Aprender a partir das experiências, das trocas e das relações cotidianas, é considerada por Dewey da seguinte maneira:

A experiência consiste primariamente em relações ativas entre um ser humano e seu ambiente natural e social. [...] Exatamente na proporção em que se estabelecem conexões entre aquilo que sucede a uma pessoa e o que ela faz em resposta, e entre aquilo que a pessoa faz a seu meio e o modo porque esse meio lhe corresponde, adquirem significação os atos e as coisas que se referem a essa pessoa. Ela aprende a conhecer-se e também a conhecer o mundo dos homens e das coisas. A educação praticada intencionalmente (ou escolar) deveria apresentar um ambiente em que essa interação proporcionasse a aquisição daquelas significações que são tão importantes, que se tornam por sua vez em instrumentos para ulterior aquisição de conhecimentos (DEWEY, 1979, p. 302).

Sendo assim, a pesquisa aqui apresentada, tem como objetivo entender melhor como a formação em serviço pode contribuir para o trabalho dos professores, discorrer sobre a dificuldade dos professores com o componente Prática Experimental, entender como a abordagem investigativa pode ajudar a superar uma visão fragmentada da Ciência e por fim, a partir dos resultados, apresentar aspectos que venham a colaborar para o aprimoramento da formação em serviço.

2. Percurso Metodológico

A pesquisa, de cunho descritivo e abordagem qualitativa, foi realizada em 2020, durante a oferta da formação em serviço para professores(as) da rede estadual de Goiás, que atuam nos Centros de Ensino em Período Integral (CEPIs), com o componente curricular Práticas Experimentais, etapa ensino fundamental – anos finais. Em 2020 existiam 151 CEPIs na rede estadual de ensino, no estado de Goiás. Desses, foram incluídos na pesquisa os 20 que tiveram a inserção do componente curricular Práticas Experimentais em sua matriz. Estes foram considerados piloto para essa implementação, pela Secretaria de Estado da Educação de Goiás (SEDUC). Destes 20 CEPIs, oito passaram a ser escolas de tempo integral em 2020 e os outros 12 entraram para a lista piloto, uma vez que possuíam apenas a etapa ensino fundamental, e em 2020 foi acrescida a etapa ensino médio em tempo integral. Foram 63 (sessenta e três) professores(as) inicialmente contatados para a pesquisa, de 20 Centros de Ensino em Período Integral localizados em 17 municípios goianos.

O primeiro contato com os(as) participantes foi através de um questionário enviado para coletar quais eram, naquele momento, suas perspectivas e dificuldades quanto à implantação de um novo componente curricular. Nesse momento, as aulas ainda estavam presenciais. A formação foi organizada em parceria com o Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás (PPEC/UEG) e a Secretaria de Estado da Educação para formar, via modalidade presencial e a distância, 40 professores(as) distribuídos nos 20 Centros de Ensino em Período Integral – Ensino Fundamental (Matriz Piloto), acerca das Práticas Experimentais. O planejamento inicial foi para os meses de abril a dezembro de 2020, intercalando quatro encontros presenciais.

Contudo, no mês de março de 2020 foi decretado o Regime Especial de Aulas Não Presenciais (REANP), mediante Resolução CEE-GO/CP N. 02/2020 que dispõe sobre o regime especial de aulas não presenciais no Sistema Educativo do Estado de Goiás, como medida preventiva à disseminação da Covid-19. Havia a expectativa de que se retornasse para as aulas presenciais, no entanto, ao se perceber que a situação seria de continuidade do REANP para o ano letivo de 2020, fez-se necessário rever o formato da formação proposta, passando a mesma a ser ofertada entre os meses de setembro a novembro de 2020, em regime remoto, mediada por tecnologias digitais.

Procurou-se organizar a formação de acordo com as necessidades e dificuldades dos professores, entendendo o contexto em que estavam inseridos e que colaborasse com o cotidiano escolar de aulas de Práticas Experimentais. Desse modo, a formação foi organizada em três módulos: Ensino de Ciências por Investigação, Investigação Matemática e Elaboração do Trabalho Final. Cada módulo contou com atividades direcionadas para serem postadas no ambiente virtual utilizado durante a formação.

O módulo Investigação Matemática foi acrescido na formação, pois dentro da perspectiva do componente curricular Práticas Experimentais, foi orientado pela SEDUC, em 2020, que fossem ministradas aulas práticas de Ciências e Matemática.

A formação teve como objetivo auxiliar o(a) professor(a) modulado(a) no componente curricular Práticas Experimentais, a elaborar e planejar suas aulas. Foram disponibilizados, anexos, como material bibliográfico, assim como exemplos de aulas práticas de Ciências da Natureza e Matemática com abordagem investigativa, podendo ser adaptadas para qualquer tema. As aulas sugeridas no ambiente virtual são adaptações

da coleção "Todo dia é dia de Ciência", que traz propostas de práticas simples e possíveis de serem realizadas em sala de aula, utiliza materiais de baixo custo e propõe situações problemas como sugestão de abordagem dos experimentos. Os três volumes dos livretos adotados resultam de um projeto desenvolvido com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) entre 2014 e 2016, e são voltados para o ensino de Ciências para os estudantes nos anos finais do Ensino Fundamental (6º ao 8ºano), com o objetivo de disseminar a investigação como modelo de atividade experimental (SANTOS et al., 2017). Já para as práticas experimentais de matemática com a abordagem investigativa foi disponibilizado o produto educacional “Proposta de Modelagem Matemática para a Educação Básica”, onde a modelagem começa com a problematização do contexto de uma situação não matemática do cotidiano e a resolução do problema se dá pela pesquisa (FERREIRA, 2017a).

Todo o conteúdo da formação foi pensado a partir de um caráter investigativo, de acordo com o Documento Curricular para Goiás-Ampliado – DCGO (GOIÁS, 2019) e a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2020), ao longo do Ensino Fundamental, documentos esses que sugerem a adoção de procedimentos investigativos que favoreçam a definição de problemas, levantamento de dados, compartilhamento de ideias e atividades que considerem as experiências de aprendizagem dos estudantes, bem como promovam comunicação e interação entre todos. Desse modo, a formação foi estruturada para contribuir como suporte sobre o ensino de ciências e matemática por investigação, oferecendo um espaço para relato de experiências e de discussão sobre trabalhos científicos com essa abordagem, almejando disseminar o método investigativo enquanto estratégia de ensino capaz de possibilitar aos estudantes um novo olhar sobre o mundo que os cerca, e assim fazer escolhas e intervenções conscientes. Diante disso, organizou-se as Ações Formativas e a Carga Horária da formação, apresentada no Quadro 1.

Quadro 1 –Cronograma da Formação Continuada

Ação Formativa	Carga Horária
Videoaula inaugural – Encontro síncrono	2h
Realização das atividades do Módulo 1	2h
Palestra “Ensino por Investigação na perspectiva da Teoria da Aprendizagem Significativa”	3h
Encontro síncrono – Módulo 2	2h
Realização das atividades do Módulo 2	2h
Encontro síncrono – Módulo 3	2h
Atividade Final	4h
Entrega da versão final pelos cursistas	3h
Carga Horária Total	20 h

Fonte: autoras

O primeiro encontro, síncrono, começou com a apresentação da proposta da formação: a ementa do curso, cronograma, avaliação e formadores, como também o ambiente a ser utilizado e os materiais de apoio. O momento de fala dos(as) formadores(as) foi separado em dois: 1. Apresentação com base nos referenciais teóricos da prática experimental ou experimentação como uma “ferramenta didático-pedagógica”. 2. Apresentação do ensino por investigação como uma “abordagem didática” capaz de promover o engajamento

dos(as) estudantes em práticas e processos investigativos de maneira que haja a compreensão de como o trabalho científico é desenvolvido.

A cada encontro formativo, foi elaborado e postado no *Google Classroom*, ambiente onde foi organizado o curso de formação, o formulário de frequência com a pretensão de coletar dados acerca da aplicabilidade do ensino por investigação e de avaliar a formação. O layout da sala de aula é apresentado na Figura 1.:

Figura 1 – Layout do ambiente virtual da formação



Fonte: autoras

Como atividade final, os cursistas deveriam elaborar uma proposta de prática experimental com habilidades do 8º e 9º anos do ensino fundamental, utilizando a abordagem do ensino por investigação.

Os professores cursistas foram sistematicamente acompanhados pelas professoras formadoras, a cada passo, desde a inscrição, na realização das atividades de maneira remota, feedback e monitoramento de entrega, utilizando um aplicativo de troca de mensagens, além da sala de aula virtual. Ao final da formação foi proposto um questionário para avaliar a qualidade, a satisfação e o empenho dos cursistas em relação ao curso (Quadro 2).

Quadro 2 – Formulário para Avaliação da Formação

FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DA FORMAÇÃO	
CONTEÚDO E MATERIAL (Nota de 1 a 5)	
1.	Existiu uma sequência lógica dos tópicos apresentados nos módulos, facilitando o aprendizado?
2.	As atividades propostas facilitaram a compreensão do conteúdo?
3.	As discussões durante os encontros contribuíram para sua prática pedagógica?
4.	Os procedimentos de avaliação de desempenho foram adequados?
5.	O conteúdo do curso foi suficiente para compreensão dos assuntos?
AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM (Nota de 1 a 5)	
6.	A interface facilita a navegação pelo ambiente do curso?
7.	O ambiente propicia a interatividade entre os participantes do curso?
8.	As ferramentas de navegação e de comunicação disponíveis no ambiente de aprendizagem foram usadas de forma adequada à proposta pedagógica do curso?
USO DA ABORDAGEM DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO PARA AUXILIAR NAS AULAS DE PRÁTICAS EXPERIMENTAIS	
9.	Você já conhecia a abordagem do Ensino de Ciências por Investigação?
10.	Após a formação o seu interesse por essa abordagem aumentou? Justifique.
11.	Na sua opinião, a abordagem investigativa foi apresentada de forma clara e objetiva, trazendo elementos teóricos e procedimentais que subsidiam a sua prática?
12.	Como avalia a elaboração da Sequência de Ensino Investigativa como uma estratégia para operacionalizar o ensino por investigação?

13.	Qual a dificuldade em elaborar uma SEI (Sequência de Ensino Investigativa)?
14.	Na sua opinião é viável trabalhar o componente Práticas Experimentais utilizando abordagem investigativa?
15.	Quais seriam as principais dificuldades/entraves ao se trabalhar Práticas Experimentais utilizando abordagem investigativa?
16.	Quais seriam os principais ganhos ao se trabalhar Práticas Experimentais utilizando abordagem investigativa?
PROFESSORAS FORMADORAS	
17.	A formadora manteve sempre um bom relacionamento com os(as) cursistas?
18.	A formadora respondeu a tempo todas as solicitações de ajuda?
19.	Todas as discussões promovidas no curso foram acompanhadas pela formadora, que participou e esclareceu as dúvidas que surgiram?
CURSISTA	
20.	Procurei sempre participar das discussões ocorridas durante os módulos.
21.	O meu empenho nos estudos foi compatível com o exigido nos módulos.
22.	Realizei as atividades dentro do tempo estipulado.
COMENTÁRIOS E SUGESTÕES	
23.	Faça seus comentários a respeito do curso: objetivos, o conteúdo dos módulos, as estratégias pedagógicas, a dinâmica ou qualquer outro tópico que julgue pertinente.

Fonte: autoras

Dessa maneira, a formação possibilitou a análise de diversos aspectos, entre eles: o conhecimento dos professores a respeito da abordagem investigativa e as dificuldades encontradas para o trabalho docente com um novo componente curricular. Essa formação, considerada piloto, trouxe também um suporte para elaboração de um produto educacional com foco nas Práticas Experimentais, utilizando da abordagem investigativa para o ensino fundamental.

3. Resultados e Discussão

Dos 63 professores, inicialmente contatados para o curso, 35 possuíam licenciatura dentro da área de Ciências da Natureza, 20 licenciados em Matemática, quatro licenciados em outras áreas do conhecimento e outros quatro com formação inicial em áreas profissionais não docentes. Do total de inscritos, três mudaram de escola e dois desistiram, totalizando para a formação, 58 participantes efetivamente inscritos.

A atividade avaliativa do primeiro módulo contou com comentários da turma acerca de uma Sequência de Ensino por Investigação, tomando como base uma das aulas do material “Todo dia é dia de Ciências”, onde os(as) cursistas tiveram que comentar e dar sugestões de aplicabilidade dentro de sua realidade. A partir dos comentários, a turma foi criando a sua identidade, sendo possível constatar que a abordagem do ensino por investigação não era de conhecimento de todos(as). Outro aspecto relevante que se destaca, em parte dos comentários dos cursistas, é a ideia de que a abordagem teórica do conteúdo deveria vir antes da realização da atividade experimental, uma ideia que deriva do modelo pragmático de ministrar conteúdo e não da construção de conhecimento por parte dos estudantes.

Em seguida, com o módulo dois, que teve como objetivo apresentar a Modelagem Matemática e as Etapas de Aplicação no Ambiente Escolar, realizou-se mais um encontro síncrono, contando com a presença de 51 professores. Dessa forma, foi orientado que para a atividade avaliativa os(as) cursistas elaborassem um

plano de aula, com o tema que preferissem, utilizando a modelagem matemática, de acordo com o material “Guia de Modelagem Matemática”, produto educacional desenvolvido no Programa de Mestrado Profissional de Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás (FERREIRA, 2017b).

No último módulo da formação, no encontro síncrono, tivemos 40 participantes em tempo real. Nesse encontro foi apresentado de que maneira o ensino por investigação e as atividades experimentais estão dispostas na Base Nacional Comum Curricular e no Documento Curricular para Goiás. Sendo assim, foi proposta uma atividade final, realizada em grupo e por escola, solicitando do cursista a produção de um plano de aula com uma atividade experimental, tendo como referência os objetos de conhecimento do 8º e 9º anos da área de Ciências da Natureza e utilizando a abordagem do ensino por investigação. Cada grupo deveria deixar nos comentários qual seria o tema escolhido para que não houvesse repetição.

Durante todo o período do curso a parte de comentários ficou aberta para contribuições, dúvidas e outras questões pertinentes a formação. Entre os comentários enviados na sala de aula e que refletem como os professores receberam a formação, destacam-se os seguintes:

Professor 1: “Acho muito importante ensinar a partir do conhecimento prévio do aluno, valorizar suas experiências de vida, conhecer a realidade social e cultural na qual se insere. Tudo isso proporcionará uma interação maior entre o professor e o aluno, sendo possível construir um conhecimento mais significativo e com sentido, pois dessa forma poderá haver assimilação da aprendizagem”.

Professor 5: “Achei superinteressante o material, avaliar e providenciar o material para aproximar o aluno, procedimentos da análise e da investigação científica”.

Professor 34: “Acho oportuno a formação, mas deveríamos ter mais material disponível para nos atualizarmos”.

Com a intenção de aprimorar as aulas dos(as) professores(as) envolvidos(as) na formação, a sequência estabelecida para os módulos, bem como a sistematização dos conteúdos apresentados, teve como norte a importância da interação do estudante com as atividades experimentais planejadas pelos(as) professores(as). Nesse sentido, Silva Marques e Marques (2020), argumentam que há necessidade de uma formação inicial e continuada de forma crítica e qualificada que permita aos professores refletirem melhor a respeito do papel da experimentação no ensino de Ciências, no que concerne ao enriquecimento do processo educativo.

É nessa perspectiva que a formação apresentou aos professores a necessidade de qualificar a ampliação do tempo na escola, inserindo a abordagem do ensino por investigação. Segundo Leclerc e Moll (2012), o desafio é a qualidade desse tempo, que vai além da sua necessária ampliação. Os tempos e espaços ofertados nas escolas de tempo integral devem contribuir para superar lacunas de aprendizagens dos(as) estudantes, fomentar o protagonismo, a autonomia e a autoria tanto de professores(as) quanto de estudantes. Diante disso,

A educação integral incorpora, mas não se confunde apenas com horário integral. Isso porque ela procura associar o processo educacional a uma concepção de conhecimento e de formação humana que garanta o acesso e a permanência da criança na escola com qualidade sociocultural e socioambiental (PADILHA, 2012, p. 190-191)

Refletindo sobre a abordagem investigativa apresentada como uma das estratégias possíveis para se trabalhar com o componente Prática Experimental nas escolas de tempo integral, um dos professores fez o seguinte comentário na primeira atividade proposta na Sala de Aula (*Google Classroom*):

Professor 1: “Partindo do que nos foi apresentado no módulo 1 da formação, o uso da prática experimental não deve ser necessariamente um modelo de comprovação, mas pode ser usada como ponto de partida para construção do conhecimento. Neste caso, eu iniciaria com a apresentação dos materiais, juntamente da abertura para registrar o conhecimento prévio dos alunos sobre o assunto abordado. A partir, destes fatores ofereceria aos alunos cumprir etapas experimentais, permitiria que em cada etapa eles pudessem realizar suas observações e conclusões do que fora realizado. Apenas quando necessário, interviria para que o conhecimento se tornasse acessível a todos os alunos de forma igualitária. No entanto, digo que achei a sequência experimental extremamente interessante e de fácil aplicação para o objetivo em questão”.

Pelo relato fica claro o entendimento do Professor 1 sobre a proposta da formação, ou seja, entender que o componente curricular Práticas Experimentais pode levar os estudantes a aprenderem a partir da observação, da discussão, do diálogo, da argumentação e não simplesmente ouvindo sobre o assunto. Nesse sentido, a experiência é essencial para uma aprendizagem significativa e, mais interessante ainda, é o papel das Ciências da Natureza, que pode promover situações problema de grande relevância para que nossos estudantes possam interagir e intervir no mundo a sua volta. Dessa forma, Dewey conceitua experiência,

Experiência, dizem eles, é importante para os seres que a tem, mas é tão casual e esporádica em sua ocorrência para carregar consigo qualquer implicação importante acerca da natureza da Natureza (DEWEY, 1929, p.1a).

Sendo assim, Ferreira (2011) nos diz que as contribuições filosóficas acerca da relação entre natureza e experiência têm levado, na visão de Dewey, a separar ambos os conceitos. Dessa forma, o ensino por investigação aliado às práticas experimentais aproxima o ensino de Ciências da Natureza com a realidade do cotidiano de nossos estudantes, estabelecendo relação entre o que é aprendido na escola e as situações diárias, ou seja, mostrando para os estudantes que Ciência está em todo lugar.

Como produto da formação, recebemos inicialmente 18 arquivos, descrevendo as Sequências de Ensino por Investigação (SEI) propostas pelos cursistas. No entanto, sete dessas propostas não apresentavam o problema, elemento imprescindível para se trabalhar o experimento de forma investigativa. No Quadro 3 são apresentados os temas propostos pelos cursistas e sua avaliação, se apresentava ou não, o problema, como havia sido solicitado.

Quadro 3 –Análise das Propostas Enviadas pelos cursistas

Nº	Tema/Arquivo Original	Problema	Atendeu a proposta da SEI
1	Gnômon e relógio solar	Como os povos antigos se orientavam no tempo antes da invenção dos relógios e calendários?	Sim
2	Luz branca	Você sabe dizer de onde vêm as cores do arco- íris?	Sim
3	Uso consciente da energia elétrica	Por que a economia de energia é importante no mundo atual? Como ter um uso consciente de energia?	Sim
4	Química e estrutura morfofisiológica do solo	Não apresenta o problema	Não

5	Energia renovável e não renovável	Não apresenta o problema	Não
6	Reprodução animal	Não apresenta o problema	Não
7	A diferença entre clima e tempo	Qual a importância e efeitos das estações do ano no ambiente onde vivem e como o clima tem se comportado e interferido na produção agrícola da região?	Sim
8	Extração do DNA da cebola	Não apresenta o problema	Não
9	Mecanismos reprodutivos	É verdade que o fruto só se forma se o grão de pólen chegar até a parte feminina da flor?	Sim
10	Túnel psicodélico	De onde vem as cores do arco-íris? E as cores de tudo que existem de onde vem?	Sim
11	Método científico na construção de modelos	Não apresenta o problema	Não
12	Transformações Químicas/ Reações Químicas/ Estados Físicos da Matéria utilizando o refrigerante	O que é transformação química?	Sim
13	Circuitos elétricos	Como a lâmpada acende quando eu aperto o interruptor na parede?	Sim
14	Conceito e uso da eletricidade pelas populações humanas	Não apresenta o problema	Não
15	Mecanismos reprodutivos em plantas	Como as plantas se reproduzem se elas não saem do lugar?	Sim
16	Preservação da biodiversidade	Você conhece a vegetação existente ao redor da escola e como preservá-la?	Sim
17	A pressão atmosférica e relacionar as variações de pressões atmosféricas.	Não apresenta o problema	Não
18	Sustentabilidade	Os recursos presentes no meio ambiente podem fazer a diferença no processo de sustentabilidade?	Sim

Fonte: autoras

Mesmo apresentando toda a proposta para a formação, alguns cursistas diziam esperar que fosse apresentado a eles(as) como trabalhar com as Práticas Experimentais no contexto do REANP, pois naquele momento, tudo que se falava era sobre o ensino remoto. Contudo, foi apresentado o papel do(a) professor(a) diante de um novo componente curricular e quais eram as reflexões necessárias para a condução das aulas: problematização, dificuldades encontradas, atividade provocadora de reflexão, valorizar o conhecimento prévio do estudante, aproximação da prática com a teoria, protagonismo do estudante.

As propostas que conseguiram propor práticas experimentais com abordagem investigativa, trouxeram as cinco etapas de uma Sequência de Ensino por Investigação (SEI): 1. Identificação dos conhecimentos prévios; 2. Proposição do problema e levantamento das hipóteses; 3. Resolução do problema; 4. Sistematização do conhecimento; 5. Avaliação. Considerando que a formação teve como foco a experimentação, todas as propostas, em consonância com a solicitação da atividade, têm na etapa da resolução

do problema a indicação de experimentos. Dois grupos não enviaram a atividade final. Nesse sentido, 10 das 18 atividades atenderam a solicitação proposta como atividade final.

A partir da análise dos(as) formadores(as), foi enviado para os participantes os arquivos originais com as devolutivas para revisão. Dessas 07(sete) atividades, que não contemplavam a proposta da SEI, apenas o grupo com a temática “A pressão atmosférica e relacionar as variações de pressões atmosféricas” reenviou o arquivo de acordo com a correção solicitada.

De acordo com essa análise, observa-se a necessidade de uma formação com mais horas, mais encontros síncronos e de maneira híbrida, mesclando encontros presenciais e remotos. Notou-se também, que ao abrir para a fala dos cursistas, o desconforto com o momento de REANP é o que os afetava, em sua maioria. Dantas (2020), argumenta que o isolamento social imposto para o combate ao coronavírus alterou a rotina das pessoas em vários aspectos, como, a rotina de estudos. Nesse sentido, esse pode ser um dos pontos para se entender a baixa participação e interação dos(as) professores(as) nos encontros síncronos, como também na execução e entrega das atividades avaliativas da formação. Mesmo diante desse desafio, foi possível ofertar a formação para todo o estado, de forma que a distância não foi um impeditivo para o planejamento da formação.

Importante apresentar também a avaliação que os cursistas fizeram da formação (Quadro 4).

Quadro 4 – Avaliação da Formação

Principais pontos da Avaliação da Formação	Percentual de ocorrência
existiu uma sequência lógica dos tópicos apresentados nos módulos, facilitando o aprendizado.	91%
as atividades propostas facilitaram a compreensão dos conteúdos.	83,9 %
as discussões durante os encontros contribuíram para sua prática pedagógica.	85,7%
os procedimentos de avaliação de desempenho dos cursistas foram adequados.	78,6%
a interface facilitou a navegação pelo ambiente do curso.	75%
as ferramentas de navegação e de comunicação disponíveis no ambiente de aprendizagem foram usadas de forma adequada à proposta pedagógica do curso.	85,7%
já conheciam a abordagem do Ensino de Ciências por Investigação.	51,8%
a abordagem investigativa foi apresentada de forma clara e objetiva, trazendo elementos teóricos e procedimentais que subsidiam a sua prática.	83,9%
é viável trabalhar o componente Práticas Experimentais utilizando a abordagem investigativa.	83,9%

Fonte: autoras

Enfim, ao final da formação dos 58 professores e professoras efetivamente inscritos, 44 cursistas finalizaram todas as atividades e tiveram frequência para a certificação desse curso. Contabilizou-se um percentual de aproximadamente 24% de evasão. Segundo a edição 2020 do CensoEAD.Br, ano que teve como cenário a pandemia causada pela Covid-19, o percentual predominante de evasão entre as instituições pesquisadas, considerando os segmentos de graduação, pós-graduação, cursos livres não corporativos, cursos livres corporativos e cursos presenciais/híbridos foi de 25%, comparando com o CensoEAD.Br de 2018 e 2019 a média de evasão se manteve. Nesse sentido, podemos observar que a evasão não está ligada diretamente a pandemia, sendo o principal motivo citado pelos(as) professores(as), o cansaço causado pelo acúmulo de trabalho remoto, durante a pandemia em 2020.

4. Considerações Finais

A formação apresentou aos(as) professores(as) a possibilidade de inserir nas aulas de Práticas Experimentais a abordagem investigativa, buscando assim aproximar a prática escolar da prática científica e tornar o estudante um sujeito ativo na construção do seu conhecimento.

Para uma próxima edição da formação, algumas sugestões são apresentadas, tais como turmas menores, para um acompanhamento ainda mais sistemático, e o aumento da carga horária para 40h, visto o tempo a ser dedicado pelo cursista, para a elaboração das atividades. Considerando que a abordagem investigativa ainda é desconhecida para muitos, o que exige muita leitura e estudo, a proposta é que seja convidado um cursista por escola, objetivando que esse ou essa professora possam ser multiplicadores dos conhecimentos construídos na formação, dentro da escola, nos momentos de estudo individual e coletivo.

Conclui-se, com base na atividade final apresentada, que não houve uma compreensão geral da proposta do Ensino por Investigação entre os cursistas. Como a formação foi totalmente mediada por tecnologias, e o tempo ministrado não foi suficiente, não foi possível dirimir todas as dúvidas dos participantes e sua real imersão nos momentos síncronos e assíncronos. Outro fator relevante é que o período vivido trouxe um esgotamento em usar esse meio digital, uma vez que os professores passavam todo o seu dia envolvidos com aulas remotas. Por isso, a formação necessita ter continuidade em outros tempos e espaços, concordando com Selles (2002) que afirma: “reconhecer que o desenvolvimento profissional docente é um processo continuado, recorrente e inacabado, requer ações de efeito imediato e outras de longo prazo” (SELLES, 2002, p.179).

Referências

- ANDRADE, M. L. F.; MASSABNI, V. G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011.
- AMARAL, I. A. do. Programas e ações de formação docente em EA. In: **Encontro Pesquisa em Educação Ambiental: Abordagens Epistemológicas e Metodológicas**, 2. São Carlos, 2003.
- BEREZUK, P. A. **Concepções e Práticas de Professores de Ciências em relação ao trabalho prático, experimental, laboratorial e de campo**. Universidade Estadual de Maringá. Pós-Graduação em Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática. Maringá, Paraná, 2009.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.
- CensoEAD.BR - 2020/2021. Relatório analítico da aprendizagem a distância no Brasil. Disponível em http://abed.org.br/arquivos/CENSO_EAD_2020_PORTUGUES.pdf. Acesso em: 15/04/2022.**
- CONSELHO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO DE GOIÁS, CEE.GO, 2021. Resolução 02/2020 – Sobre o Regime Especial de Aulas Não Presenciais no sistema educativo do estado de Goiás, como medida preventiva à disseminação do COVID-19. Disponível em: <https://cee.go.gov.br/> Acesso em 31/10/2021
- DANTAS, S. S. **A Prática Docente em Tempos de Pandemia de covid-19: Inquietações Produtivas**. 2020. Disponível em: www.CONEDU.com.br. Acesso em 01/02/2022.
- DEWEY, J. **Experience and Nature**. London: George Allen & Unwinltd., 1929.
- DEWEY, J. **Como Pensamos: Como se relaciona o Pensamento Reflexivo com o Processo Educativo, uma Exposição**. Trad. Haydée Camargo Campos, 4. ed. São Paulo: Editora Nacional, 1979.
- FERREIRA, N. G. M. L. O papel da experiência na filosofia de John Dewey. **6º Encontro de Pesquisa na Graduação em Filosofia da Unesp**, v.4, n.2. 2011.

- FERREIRA, G. M. **Modelagem matemática como estratégia de ensino e aprendizagem em aulas de matemática no ensino médio**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências), Universidade Estadual de Goiás. Goiás, 2017a.
- FERREIRA, G. M. Propostas de Modelagem Matemática para o Ensino Médio. Disponível em: https://www.btdt.ueg.br/bitstream/tede/485/3/Gislaine_Maria_Produto.pdf. Acesso em: 20/03/2022.
- FIALHO, W.C. **Ensino de Biologia: Ciência e Experiência como formas de qualificação da formação continuada em Quirinópolis-GO**. citar se é dissertação ou tese. PUC Campinas – Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação, Campinas, SP, 2019.
- GALINDO, C. J. **Necessidades de Formação Continuada de Professores do 1º ciclo do Ensino Fundamental**. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Ciências e Letras. Universidade Estadual Paulista. Araraquara. 2007.
- GALINDO, C. J.; INFORSATO, E. do C. Formação continuada errática e necessidades de formação docente: resultados de um levantamento de dados em municípios paulistas. **Interacções**. n. 9, p.80-96, 2008.
- GOIÁS. Documento Curricular para Goiás Ampliado, 2019.
- GONÇALVES, R. P. N.; GOI, M. E. J. A Experimentação Investigativa no Ensino de Ciências na Educação Básica. **Anais**. 37º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química. Universidade Federal do Rio Grande. nov. 2017, p.1-9. Disponível em: <https://edeq.furg.br/images/arquivos/trabalhoscompletos/s08/ficha-111.pdf>. Acesso em: 20/03/2022.
- LECLERC, G. de; MOLL, J. Educação integral em jornada diária ampliada: universalidade e obrigatoriedade? In: **Em Aberto**, Brasília, v.25, n.88, p. 17-49, jul./dez. 2012.
- NOVÓIA, A. Devolver a formação de professores aos professores. **Cadernos de Pesquisa em Educação**, a.9, v.18, n.35, p.11-22, jan-jun. Espírito Santo, 2012.
- OLIVEIRA, J. R. S. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. **Acta Scientiae**, Canoas, v.12, n.1, p. 139- 153, jan./jun. 2010.
- PADILHA, P. **Educação Integral e currículo intertranscultural**. In: Moll et al. Caminhos da Educação Integral no Brasil: direito a outros tempos e espaços educativos. Porto Alegre: Penso, 2012.
- SANTOS, M. L.; et al. O ensino de Ciências e a divulgação científica por meio de kits experimentais na Educação Básica em Anápolis, Goiás. In: Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UEG, 4, 2017, Pirenópolis-GO. **Anais**. Pirenópolis: UEG, 2017.
- SAVIANI, D. Formação de Professores no Brasil: Dilemas e Perspectivas. **Póiesis Pedagógica**, v. 9, n. 1, p. 07-19. 2011.
- SELLES, S. E. Formação continuada e desenvolvimento profissional de professores de ciências: anotações de um projeto. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n.2, p.167-181, 2002.
- SILVA MARQUES E. O. da, MARQUES, P. R. B. de O. O Enredo das aulas experimentais no ensino fundamental: Concepções de professores sobre atividades práticas no ensino de Ciências. **Revista Prática Docente**, v.5, n.1, p. 271-288, jan-abr. 2020.
- TARDIF, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários. **Revista Brasileira de Educação**, n.13, jan/fev/mar/abr, p.05-24, 2000.

6.4. Artigo 4 – “Práticas Experimentais em tempos de pandemia: superação pela práxis de professores da rede estadual de Goiás”, submetido à Revista Prática Docente.

Práticas Experimentais em tempos de pandemia: superação pela práxis de professores da rede estadual de Goiás

Experimental practices in times of a pandemic: overcoming the praxis of teachers from the state network of Goiás

Prácticas experimentales en tiempos de pandemia: superación de la praxis de docentes de la red estatal de Goiás

Resumo: Diante do cenário inusitado para todos os segmentos da sociedade, em decorrência da pandemia causada pela COVID-19, abruptamente, professores(as) tiveram de se adequar e se adaptar a uma nova forma de ensinar. Nesse contexto, procuramos investigar, por meio da técnica do Grupo Focal, quais foram as percepções e os desafios impostos aos professores(as) na implementação do componente curricular Práticas Experimentais, em escolas de tempo integral de ensino fundamental, da rede pública no estado de Goiás. O grupo focal foi realizado por meio de reunião *online*, mediada por tecnologias digitais, e abordou a temática “Práticas Experimentais em Tempos de Pandemia” para compor um estudo qualitativo acerca dos desafios enfrentados pelos(as) docentes no ano letivo de 2020. A partir dos resultados obtidos foram elaboradas categorias, nas quais os(as) participantes relatam os caminhos que percorreram para superar os desafios.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Práticas Experimentais. Aulas Remotas.

Abstract: From the unusual scenario for all segments of society, as a result of the pandemic caused by COVID-19, abruptly, teachers from the different segments and education networks had to adapt to a new way of teaching. In this context, we sought to investigate, through the Focus Group technique, what were the perceptions and challenges imposed on teachers in the implementation of the curricular component Experimental Practices, in full-time elementary schools, in the public education network in the state. de Goiás. The focus group was carried out through an online meeting, mediated by digital technologies, and addressed the theme "Experimental Practices in Times of Pandemic" to compose a qualitative study about the challenges faced by teachers in the 2020 school year. Based on the results obtained, categories were created, in which the participants report the paths they took to overcome the challenges.

Keywords: Science teaching. Experimental Practices. Remote Classes.

Resumen: Del escenario inusual para todos los segmentos de la sociedad, producto de la pandemia provocada por el COVID-19, de manera abrupta, los docentes de los diferentes

segmentos adaptarse a una nueva forma de enseñar. En ese contexto, buscamos investigar, a través de la técnica de Grupo Focal, cuáles fueron las percepciones y desafíos impuestos a los docentes en la implementación del componente curricular Prácticas Experimentales, en escuelas primarias de tiempo completo, en la red de educación pública en el estado de Goiás el grupo focal se realizó a través de un encuentro en línea, mediado por tecnologías digitales, y abordó el tema "Prácticas Experimentales en Tiempos de Pandemia" para componer un estudio cualitativo sobre los desafíos que enfrentan los docentes en el año escolar 2020 basado en el resultados obtenidos, se crearon categorías, en las que los participantes relatan los caminos que siguieron para superar los desafíos.

Palabras Clave: Enseñanza de las ciencias. Prácticas Experimentales. Clases a distancia.

1. Introdução

No ano de 2020, deparamo-nos com um cenário inusitado para todos os segmentos da sociedade, em especial para o sistema educacional brasileiro, em decorrência da pandemia causada pela COVID-19. Os professores, abruptamente, tiveram de se adequar a uma nova forma de ensinar.

No estado de Goiás, assim como no restante do país, os(as) professores(as), em razão da suspensão das aulas presenciais, precisaram lidar com a pressão de adaptar-se ao uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação, preparando aulas e atividades. E, ao mesmo tempo, mantendo os estudantes estimulados, conectados e permanecendo disponíveis para auxiliá-los em suas dúvidas. O trabalho em *home office* extrapolou os horários estabelecidos para a jornada diária dos(as) professores(as), sem contar o cansaço causado pelo uso dos aparatos tecnológicos e o desgaste emocional e psicológico desenvolvidos durante o período pandêmico. Diversos estudos realizados país afora, evidenciaram o desgaste emocional causado em função da precarização e da improvisação na transposição das atividades presenciais em remotas (GONZAGA, 2020; ROSA, 2020; LIMA, 2021).

Nesse cenário de atividades remotas, até então não vivenciado na escola pública, os(as) professores(as) se depararam com inúmeros desafios, entre os quais, o que almejamos apresentar neste artigo - o desenvolvimento das aulas do componente curricular Práticas Experimentais. Esse componente está presente na Arquitetura Curricular dos Centros de Ensino em Período Integral (CEPIs), na rede pública estadual de Goiás.

A implementação de um novo componente curricular para a etapa Ensino Fundamental, anos finais, se deu a partir da necessidade de ampliar as oportunidades de aprendizagem por intermédio da experimentação. O componente curricular, Práticas

Experimentais, foi implantado na Parte Diversificada do currículo do ensino fundamental de vinte CEPs, como piloto no ano de 2020 e, em 2021, estendeu-se para os demais, totalizando 126 CEPs. O componente curricular possui uma carga horária de 2h/a semanais e faz parte do planejamento dos(as) professores(as) das áreas de Ciências da Natureza e Matemática. Para tanto, a análise para implantação seguiu as normas da Secretaria de Estado da Educação (SEDUC), tomando como base a Lei de Diretrizes e Bases da Educação, a Resolução nº 5, de 2011 do Conselho Estadual de Educação de Goiás e a Base Nacional Comum Curricular (2017).

A proposta da Prática Experimental é fundamentar a construção de uma visão científica, crítica, inovadora e criativa por parte dos(as) estudantes, como uma forma de entender e explicar as leis, os fatos e os fenômenos da natureza. Nesse sentido, a SEDUC orientou a utilização da coleção de livretos “Todo dia é dia de Ciência: Ar, água e solo”; “Seres vivos” e “Corpo humano e saúde”, estes foram os materiais de apoio adotados como referência para o componente. Os livretos trazem propostas de práticas simples e possíveis de serem realizadas em sala de aula, utilizam materiais de baixo custo e propõem situações problemas como sugestão de abordagem dos experimentos. Eles resultam de um projeto desenvolvido com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) entre 2014 e 2016, e são voltados para o ensino de Ciências para estudantes nos anos finais do Ensino Fundamental (6º ao 8º ano) com o objetivo de disseminar a investigação como modelo de atividade experimental (SANTOS et al., 2017).

Nessa perspectiva, a implementação das Práticas Experimentais de forma sistemática nos CEPs visa proporcionar aos(as) estudantes vivências através do contato com processos, práticas e procedimentos da investigação científica para que sejam capazes de intervir na sociedade (Goiás, 2021). Sendo assim, procuramos investigar, por meio da técnica do Grupo Focal, quais foram as percepções e os desafios impostos aos professores e professoras na implementação desse componente, em um contexto de distanciamento social, buscando revelar modos de enfrentamento e superação na prática docente.

2. Metodologia

A Organização Mundial da Saúde (OMS) decretou pandemia mundial no dia 11 de março de 2020, em meio aos eventos que começaram em 2019 na China e que alertaram o planeta para a propagação da COVID-19, doença causada pelo novo coronavírus. Segundo o Observatório COVID-19 no Brasil, o coronavírus se espalhou rapidamente por todos os continentes, contaminando milhares de pessoas e levando diversos governantes a tomarem

medidas drásticas para a contenção da doença. Uma das medidas de contenção da propagação da doença foi o fechamento das escolas em todo o mundo, incluindo o Brasil. No estado de Goiás, mais especificamente, foi decretado o Regime Especial de Aulas Não Presenciais (REANP), a partir da Resolução do Conselho Estadual de Educação (CEE)/Conselho Pleno (CP) - GO nº02/2020, de 17 de março de 2020, que dispõe sobre o REANP como medida preventiva à disseminação da COVID-19.

A princípio, esperava-se que o REANP terminasse logo, contudo o próprio CEE-GO admitia a possibilidade de prorrogação de acordo com as orientações das autoridades sanitárias. Então, conforme as orientações da OMS que desencadeia nas Secretarias de Saúde dos estados, o distanciamento social e as medidas de isolamento continuaram em vigência. De acordo com as autoridades de saúde, o CEE-GO emitiu uma série de resoluções para atender o sistema de ensino do estado ao prorrogar as aulas não presenciais, até chegar na Resolução CEE/CP – GO nº 15 que resolve:

Art. 1º – Autorizar as instituições de ensino de Educação Básica, inclusive a Educação Profissional Técnica de Nível Médio, a manterem o Regime Especial de Aulas não Presenciais e/ou presenciais mediadas por tecnologia – REANP, até o dia 19 de dezembro de 2020.

Diante desse quadro, configurou-se o REANP e os(as) professores(as) se viram frente ao desafio de um novo formato para o desenvolvimento de sua prática. Tantos aplicativos a disposição, tantas vídeos-aulas, o que atenderia melhor seus(suas) estudantes? Como atender aos(as) estudantes sem conexão? Como sensibilizar os pais/responsáveis a acompanharem e se aproximarem da vida acadêmica de seus filhos e filhas? Enfim, muitos questionamentos a serem investigados, para isso se propôs a metodologia do Grupo Focal para compreender o que se passou com os(as) professores(as) de Práticas Experimentais em meio a tantos desafios.

A utilização da técnica do Grupo Focal teve como objetivo realizar uma investigação qualitativa, para compreender e analisar a diversidade de percepções diante do contexto da pandemia. Gondim (2003), apresenta que a análise do grupo focal é o próprio grupo. Se uma opinião é esboçada, mesmo não sendo compartilhada por todos, para efeito de análise e interpretação dos resultados, ela é referida como grupo.

De acordo com Morgan (1996), há três modalidades de grupos focais. O autor os classifica em: i) grupos autor-referentes, usados como principal fonte; ii) grupos focais como técnica complementar, em que o grupo serve de estudo preliminar na avaliação de programas de intervenção e construção de questionários e escalas; iii) grupo focal como uma proposta multi-métodos qualitativos, que integra seus resultados com os da observação participante e

da entrevista em profundidade. Desse modo, o presente artigo explora a modalidade de grupos autor-referentes, onde, avaliaremos opiniões, atitudes, experiências e perspectivas futuras.

Diante da pesquisa qualitativa, o grupo focal reúne pessoas que representam o objeto em estudo, afirma Iervolino e Pelicioni (2001) e explicam que tem sido cada vez mais utilizado, até mesmo internacionalmente, a técnica para estruturação de ações diagnósticas e levantamento de problemas; para o planejamento de atividades educativas; para revisão do processo de ensino-aprendizagem.

Um elemento a considerar para o grupo focal é a privacidade dos participantes, já que houve a gravação de áudio e vídeo para posterior análise. Gondim (2003) esclarece que o tema a ser discutido pode vir a exigir posicionamentos pessoais que serão revelados a pessoas desconhecidas. Outro elemento é a composição do grupo, que segundo Iervolino e Pelicioni (2001), deve ter de 6 a 10 participantes que não são familiares uns aos outros, devem ser selecionados por apresentar características em comum associadas ao tema em estudo e sua duração típica é de uma hora e meia.

Com a utilização da técnica de Grupo Focal podemos ir para além do entendimento de entrevista, a contribuição de cada um ao se posicionar e dialogar sobre suas percepções. Segundo Nóbrega (2016), o grupo focal provoca a conversação entre os participantes de uma pesquisa, torna-se um espaço propício para a circulação e emergência de saberes com racionalidades distintas. Desse modo, os participantes do grupo, diante de um tópico de discussão, comunicam-se e assumem posicionamentos, norteados por determinados saberes que podem ser colocados em uma posição de conflito com outros.

A par de otimizar o grupo e as falas, Gondim (2003) cita algumas regras que utilizamos na condução do grupo. São elas: a) só uma pessoa fala de cada vez; b) evitam-se discussões paralelas para que todos participem; c) ninguém pode dominar a discussão; d) todos tem o direito de dizer o que pensam. Nesse sentido, a atuação do moderador se torna de grande importância para fluidez da discussão, uma vez que as regras são combinadas, as intervenções diminuem.

Dessa forma, foi estabelecido o grupo focal com a temática “Práticas Experimentais em Tempos de Pandemia” para compor um estudo qualitativo acerca dos desafios enfrentados por professores e professoras no ano letivo de 2020. Os(As) professores(as) convidados(as) para o grupo focal haviam participado de uma formação remota oferecida pela SEDUC em parceria com o Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências - Universidade Estadual de Goiás (PPEC-UEG) abordando a temática “Práticas

Experimentais com foco nos anos finais do Ensino Fundamental”. A formação havia sido realizada entre os meses de setembro a novembro de 2020, utilizando as plataformas digitais *Google Classroom* e *Google Meet*. A partir desse contato, fez-se a seleção dos(a) participantes para a pesquisa. O convite foi feito por meio de formulário eletrônico, onde o(a) professor(a) poderia aceitar ou não a sua participação e registrar a sua disponibilidade de data e horário.

Após a confirmação das participações, data e horário, partimos para a efetivação da ação. A plataforma *Microsoft Teams* foi utilizada para a reunião síncrona do grupo focal, no dia 05 de maio de 2021 e teve duração média de 01 hora (uma hora). A reunião se iniciou com as boas-vindas, apresentação da metodologia, objetivo da pesquisa e com os combinados para seguirmos com a técnica. O anonimato dos participantes foi garantido no estudo com a adoção de códigos. Utilizou-se a identificação de Professor seguida de um número, na transcrição dos episódios de falas, as quais foram gravadas com a permissão dos participantes.

Dessa forma, o grupo focal contou com 10 (dez) participantes, 5 (cinco) professores e 5 (cinco) professoras, de diferentes CEPIs e municípios de Goiás, com o objetivo de compreender e analisar as dificuldades/desafios diante da temática voltada para as aulas de Práticas Experimentais, no contexto da pandemia. Assim, iniciamos com a primeira questão norteadora que buscou entender como as aulas experimentais eram planejadas, já que se tratava de um novo componente curricular a ser trabalhado no ano de 2020.

A condução do grupo focal foi realizada a partir do seguinte problema: Como foi sua atuação como professor no componente curricular Práticas Experimentais no ano de 2020? Seguindo essa linha foram elaboradas três questões norteadoras para os participantes:

1. No início do ano letivo de 2020, como planejou suas aulas de Práticas Experimentais?
2. Após a determinação do REANP, como foi o planejamento das aulas, teve dúvidas? Teve apoio? Como se sentiu com mais esse desafio?
3. No decorrer do ano de 2020, continuamos com o REANP, como evoluiu no planejamento e execução das aulas de Práticas Experimentais?

Os dados foram organizados e agrupados em categorias, utilizando-se da análise de conteúdo de Bardin (2002). De acordo com Gondim (2003, p. 155), “as categorias são organizadas em núcleos temáticos que dão suporte a linhas de argumentação, que revelam de que modo os participantes dos grupos focais se posicionam diante do tema, foco da discussão”. Sendo assim, os resultados são apresentados por categorias, que foram criadas a

partir de respostas semelhantes e/ou diferentes. Dessa forma, criou-se as seguintes categorias: I) planejamento das aulas; II) material utilizado; III) participação e engajamento dos(as) estudantes diante das aulas no formato remoto; IV) sentimento dos(as) professores(as).

4. Resultados e discussões

As percepções dos professores e professoras participantes da pesquisa sobre a inserção e o desenvolvimento do componente curricular Práticas Experimentais na sua unidade escolar e, ainda frente a uma nova realidade causada pela pandemia da COVID-19, é apresentada por meio de transcrições, analisadas a partir de sua categoria.

Nesse sentido, apresenta-se a seguir as categorias e as transcrições de algumas falas:

I) Planejamento das aulas.

Busquei planejar como se fosse para sala de aula presente. Aulas ao vivo por meio do *Zoom*, passava com antecedência os materiais necessários. Também recebia sugestões de experimentos dos estudantes. (Professor 1)

O REANP dificultou o desenvolvimento dos experimentos. Para as aulas gravadas contava com minha filha de 6 anos para incentivar a participação dos alunos. As práticas experimentais fizeram mais sentido quando comecei a fazer algo mais simples, que faz parte da rotina. (Professor 2)

Durante o REANP gravei vídeos, passei vídeos prontos, propus que os alunos replicassem o experimento com explicação. (Professor 3)

Fazia a demonstração da prática e o aluno analisava, achei essa maneira adaptável para que pudessem interagir. As práticas eram apresentadas por meio de roteiro: introdução, materiais e relatório. Pensava sempre na interação com o currículo da base comum. (Professor 7)

No começo das aulas *online*, por ser à distância já foi considerado novidade. O primeiro experimento que fiz foi a construção de uma bússola, com alfinete, imã e água. (Professor 10)

II) Material utilizado.

Os materiais utilizados inicialmente eram levados pelos alunos. (Professor 2)

Disponibilizei material aos alunos, levei para eles em casa. (Professor 3)

Substituem materiais que não possuem para o experimento, o resultado é surpreendente. (Professor 4)

Complicado, dificuldade pela falta de materiais, optei sempre por práticas com materiais simples. Os alunos na sua maioria não tinham o material, faziam relatórios sobre como entenderam o experimento. (Professor 5)

Utilizei o material “Todo dia é dia de Ciência” como base e os alunos adaptaram facilmente os materiais que não possuíam. (Professor 6)

A realidade da família foi considerada para a escolha de materiais. O aluno sugeria substituição de materiais, são muito criativos. (Professor 9)

III) Participação e engajamento dos(as) estudantes diante das aulas no formato remoto

Com o tempo, percebi um cansaço geral dos alunos com aulas *online*. Oscilação de participação em 2020. No começo de 2021 houve breve melhora de participação. (Professor 1)

Os alunos se sentiam importantes por receberem o material em casa. (Professor 2)

O primeiro impacto foi de perceber que os alunos se interessaram mais em participar. Percebi que os alunos mais jovens interagem mais. (Professor 4)

Percebi que quanto mais jovens os estudantes, mais dispostos a interagir. Considero que com o passar do tempo, os alunos diminuíram a participação, percebi que a estrutura *online* saturou o envolvimento do aluno. (Professor 6)

Os alunos de 7º anos interagem melhor, mas com o tempo, também desacelera esse interesse. (Professor 10)

IV) Sentimento dos(as) professores(as).

Sempre pensei em ter oportunidade de trabalhar práticas e agora tenho tempo, espaço e materiais para fazer os experimentos. Essa oportunidade de desenvolvimento de práticas experimentais é o que desejo para as outras escolas também. (Professor 1)

Ansioso para trabalhar presencialmente. (Professor 3)

O desafio me fez renovar. (Professor 4)

Cheguei muito “cru” no CEPI, de imediato percebi que em Práticas Experimentais há uma troca significativa de aprendizado. (Professor 6)

Passei por uma insegurança no início do trabalho, mas no final deu certo. (Professor 7)

Durante a pandemia percebi a relação da escola x família, a importância do envolvimento dos dois lados. Alguns pais deixaram os filhos se decidirem quanto aos estudos, permanecer ou não na escola. (Professor 8)

Nesse momento de REANP a escola foi para dentro da casa do aluno. (Professor 10)

Ao analisar o início do REANP, constatamos que os(as) professores(as) ainda mantiveram seus planejamentos como se estivessem em aulas presenciais, pois segundo Almeida et al. (2020), a maior parte dos docentes não possuía preparo para encarar esse novo contexto que necessitava de habilidades em relação aos meios tecnológicos. Ainda, enfrentaram dificuldades no que se refere ao acesso à internet tanto por parte dos professores quanto dos estudantes. Os autores afirmam ainda, que isso ocasionou uma verdadeira corrida contra o tempo para buscar recursos, métodos e aparatos, a fim de levar o conhecimento aos(as) estudantes.

Contudo, as atividades dentro do componente curricular Práticas Experimentais, fazem parte do processo ensino-aprendizagem, seguindo uma série de habilidades para o ano

escolar, aliando a teoria com a prática ou vice-versa. Como metodologia para o ensino de Ciências, permite a construção de conhecimentos a partir da experimentação, manipulação e/ou demonstração, desenvolvendo uma postura crítica e de investigação. Sendo assim, podemos citar Carvalho, 1998, que diz que:

Em uma proposta que utilize a experimentação [...], o aluno deixa de ser apenas um observador das aulas, muitas vezes, expositivas, passando a exercer grande influência sobre ela: argumentando, pensando, agindo, interferindo, questionando, fazendo parte da construção de seu conhecimento. (CARVALHO, 1998, p.47)

Nesse sentido, o(a) professor(a) buscou inserir em seus planejamentos, atividades experimentais próximas ao cotidiano dos(as) estudantes. Essa forma de pensar os planejamentos das aulas demonstram que eles(as) compreendem a importância do componente curricular e a perspectiva em que foi inserido no currículo. As atividades elaboradas e desenvolvidas durante o REANP, foram pensadas a partir das limitações encontradas (SILVA; SILVA; RENATO; SUART, 2020). Contudo, o objetivo de possibilitar uma aprendizagem significativa para a construção do conhecimento permaneceu.

Com essa busca, os(as) professores(as) perceberam a fragilidade dos(as) estudantes quanto ao acesso a rede e a materiais para os experimentos. Diante disso, analisando as falas na sua maioria, os professores(as) relatam que além do preparo das aulas remotas também prepararam materiais para disponibilizar aos(as) estudantes, roteiros impressos, outros levando os kits de materiais para a realização do experimento até a casa dos(as) estudantes. Outro fator analisado foi a atenção que os(as) professores(as) tiveram ao considerar a condição familiar e com isso, o planejamento para as atividades experimentais foi repensado para a utilização de materiais mais simples, de fácil acesso e proposta de práticas com o envolvimento da família, experimentos que faziam parte daquela nova rotina estabelecida pela pandemia.

Já as falas dos(as) participantes quanto aos materiais utilizados para as aulas de práticas experimentais, todos (professores e estudantes) se mostraram criativos e inovadores, levaram em conta os materiais disponibilizados como apoio para o planejamento e condução das aulas. Nota-se que quando havia falta dos materiais estes eram substituídos pelos(as) professores(as). Com isso, os(as) professores(as) das escolas que não tinham acesso a equipamentos e/ou materiais de laboratório conseguiram manter uma rotina fazendo a substituição e/ou adequação do material. Com isso, observa-se que as atividades experimentais não devem estar prioritariamente associadas a grandes demonstrações, com equipamentos sofisticados. Muitas vezes, experimentos simples podem ser realizados em casa, no pátio da escola, ou na sala de aula, mostrando que a Ciência está em todo lugar, com

materiais do dia a dia, levando a descobertas importantes. É essa experimentação que devemos promover (CATELAN e RINALDI, 2018).

Ao continuar o REANP, notamos pelos registros do grupo focal, que começou uma saturação para com as aulas remotas, devido ao cansaço gerado por tantas informações e demais demandas surgidas desse formato. Almeida et al. (2020) comentam que a escola teve que ser reinventada, professores(as) tiveram que criar, inovar, experimentar, ou seja, transformar o modo de ensinar a partir do uso da tecnologia para que a educação não parasse.

Uma questão interessante que foi colocada pelo grupo é que a escola foi para dentro das casas dos(as) estudantes. Segundo Almeida et al. (2020), o(a) professor(a) também teve a escola e os(as) estudantes dentro de suas casas, transpondo a privacidade e alterando os horários de trabalho.

Já não bastasse isso, fomos pegos desprevenidos, despreparados e aquela dificuldade, aquele medo de enfrentar as tecnologias vieram à tona, caíram de paraquedas nas nossas salas de estar, quartos, escritórios, mesas de jantar, tendo que administrar aparelhos eletrônicos diversos; aplicativos variados e gêneros digitais infinitos para manter a educação e o contato com os alunos por mensagens através das redes sociais e plataformas educacionais (ALMEIDA et al., 2020, p.3).

Essa análise confirma o levantamento feito pelo Instituto Península (2020) que escutou professores de todo o Brasil, e como resultado percebeu-se que mais de 70% dos docentes precisaram mudar muito ou totalmente suas rotinas pessoais e profissionais desenvolvidas e priorizando o convívio familiar e cuidados domésticos.

Quando analisamos os sentimentos vividos pelos(as) professores(as), constatamos uma insegurança e uma luta constante para superar os desafios impostos. O desafio inicial que seria a formação do professor para trabalhar com atividades experimentais formatada na implantação de um novo componente curricular, deu lugar a tantos outros desafios: o despreparo do professor em relação ao domínio das tecnologias digitais, o despreparo das redes de ensino ao ter aulas remotas para todas as etapas de ensino da Educação Básica, a falta de acesso do estudante. Apesar de tudo isso, pelos relatos, percebe-se que houve aprendizado por parte dos(as) professores(as). Falaram em interação, recursos, e acesso, que são indicativos do mínimo necessário para que seja possível se estabelecer um processo ensino-aprendizagem, independente de qual componente esteja em questão. As ferramentas utilizadas foram capazes de atrair os (as) estudantes para a escola de dentro de suas casas.

Sendo assim, a análise apresentada conta um pouco do momento de REANP vivido pelos(as) professores(as) da rede pública estadual de Goiás, dentro de um recorte apenas, no que se refere ao componente curricular Práticas Experimentais.

4. Considerações Finais

A pesquisa realizada com a técnica de Grupo Focal evidencia as possibilidades encontradas da rede estadual de educação de Goiás, mais especificamente em escolas de tempo integral, ao adotarem o Regime Especial de Aulas Não Presenciais nas escolas, em 2020, ano de implantação do componente curricular Práticas Experimentais. Conclui-se que houve uma tentativa por parte dos(as) professores(as) de implantar o componente curricular, adequar-se aos recursos disponíveis, porém ainda há uma carência, proveniente provavelmente da sua formação, de uma compreensão do papel da experimentação para o aprendizado das Ciências, que precisa ser tratada como uma ferramenta para contribuir significativamente no processo ensino-aprendizagem. Os(As) estudantes não podem somente seguir roteiros, como receitas de bolo, é essencial que as atividades experimentais estimulem a curiosidade deles e a criticidade para um resultado não esperado, uma vez que o roteiro está estruturado de maneira que os resultados alcançados sejam “positivos” e esperados, reforçando as concepções de dados imediatos, em que a única necessidade é a de observação (SANTOS; MENEZES, 2020; CAVALCANTI, CAMPELLO, 2017).

De acordo com Lima (2021), a inovação é uma realidade cada vez mais próxima das redes de ensino e que há necessidade de qualificação dos profissionais da educação, assim como melhorias relacionadas a infraestrutura das escolas são imprescindíveis e urgentes. As instituições precisam estar atentas às novas práticas no exercício da docência, considerando o período pós-pandemia, posto que não sabemos ainda o que virá como consequência acadêmica, emocional, social, financeira e de saúde.

Os participantes da pesquisa não fizeram comentários acerca da dificuldade em problematizar, em desenvolver uma atividade mais investigativa, o que a princípio é o objetivo principal das Práticas Experimentais. Nesse sentido, ainda há muito o que se estruturar para se atingir os objetivos desse componente curricular. Para tanto, a formação continuada, o trabalho em grupo dos(as) professores(as), a orientação e o apoio pedagógico, o próprio material fornecido: livretos e outros, precisam cada vez mais, respaldar o trabalho docente. Para esse momento de implantação, com pandemia, com ensino remoto, já foi válido, porque não deixou de acontecer as atividades experimentais mesmo dentro das limitações, mas ainda está distante do desejado!

A dedicação parece ter superado as dificuldades, professores e professoras fizeram a diferença e mostraram na prática, no cansaço, na falta de notícias positivas sobre o desfecho da pandemia, como é trabalhar em prol da sociedade, buscar formar estudantes na sua integralidade, evidenciando a corresponsabilidade dos estudantes no processo de

aprendizagens. Dessa maneira, percebe-se que a conectividade não pode mais ser impeditivo para ensinar e aprender. As escolas precisam estar aparelhadas e conectadas para que professores e estudantes possam compartilhar seus conhecimentos.

Referências

ALMEIDA, Evania Guedes de; et al. **Ensino Remoto e Tecnologia: Uma nova postura docente na educação pós-pandemia**. VII Congresso Nacional de Educação. Maceió – Alagoas, 2020.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edição 70, 2002.

CARVALHO, A. M. P.; VANNUCCHI, A. I.; BARROS, M. A.; GONÇALVES, M. E. R.; Rey, R. C. **Ciências no Ensino Fundamental - O Conhecimento Físico**. São Paulo: Editora Scipione, 1998.

CATELAN, S.; RINALDI, C. A atividade experimental no ensino de Ciências Naturais: contribuições e contrapontos. **Experiências em ensino de ciências**, v.13, n1, p.306-320, 2018.

CAVALCANTI, Kaiza Martins; CAMPELLO, Glória Regina Pessôa. **Visões de professores e alunos do ensino médio profissionalizante sobre a ciência e as atividades experimentais**. **História da Ciência e Ensino: construindo interfaces**. v. 16, p. 3-17, 2017.

Conselho Estadual de Educação de Goiás, **CEE.GO**, 2021. Resolução CEE/CP n.15/2020 – Autoriza REANP até o final do ano letivo e estabelece normas para realização de avaliações. Disponível em: <https://cee.go.gov.br/> Acesso em 31/10/2021

GOIÁS. **Programa Educação Plena e Integral**: Diretrizes Pedagógicas. Goiás, 2021. Disponível em https://site.educacao.go.gov.br/wp-content/uploads/2021/08/CEPI_Programa-Educacao-Plena-e-Integral_1a-Edicao.pdf Acesso em 23/10/2021.

GONDIM, Sônia Maria Guedes. Grupos Focais como técnica de investigação qualitativa: Desafios metodológicos. **Paidéia**, 12(24), p. 149-161, 2003.

GONZAGA, Luciano Luz. Precariedade, improvisação e espírito de corpo: representações sociais discursivas de professores da educação básica acerca da sua práxis no contexto da pandemia da COVID-19. **Revista Prática Docente**, v5. n3. p1999-2015, set/dez, Mato Grosso, 2020.

IERVOLINO, Solange Abrocesi e PELICIONI, Maria Cecília Focesi. A Utilização do Grupo Focal como Metodologia Qualitativa na Promoção da Saúde. **Revista Esc. Enf. USP**, v. 35, n. 2, p. 115-21, jun. São Paulo, 2001.

INSTITUTO PENÍNSULA. **Sentimento e percepção dos professores brasileiros nos diferentes estágios do Coronavírus no Brasil**. 2020. Disponível em: <https://www.institutopeninsula.org.br/pesquisa-sentimento-e-percepcao-dos-professores-nos-diferentes-estagios-do-coronavirus-no-brasil/> Acesso em 17/05/2021.

LIMA, Daniela Santana. **Reflexos da pandemia na qualidade de vida dos educadores do ensino básico no litoral norte da Bahia.** Estudos IAT, v.6, n.1, p. 289-306, jun., Salvador, 2021.

MORGAN, David. Focus Groups. **Annual Review of Sociology**, 22, 129-152, 1996.

NÓBREGA, Danielle Oliveira. et al. **Pesquisa com Grupo Focal: Contribuições ao Estudo das Representações Sociais**, Psicologia & Sociedade, 28(3), 433-441, 2016.

SANTOS, Mirley Luciene.; et al. O ensino de Ciências e a divulgação científica por meio de kits experimentais na Educação Básica em Anápolis, Goiás. In: Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UEG, 4, 2017, Pirenópolis-GO. **Anais**. Pirenópolis: UEG, 2017.

SANTOS, Lucelia Rodrigues dos; MENEZES, Jorge Almeida de. A experimentação no ensino de Química: principais abordagens, problemas e desafios. **Revista Eletrônica Pesquiseduca**, Santos, v. 12, n. 26, p. 180-207, 2020.

SILVA, F. N. da; SILVA, R. A. da; RENATO, G. de A.; SUART, R. de C. Concepções de professores dos cursos de Química sobre as atividades experimentais e o Ensino Remoto Emergencial. **Revista Docência do Ensino Superior**, Belo Horizonte, v. 10, p. 1–21, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rdes/article/view/24727>. Acesso em: 30 jan. 2022.

7. Considerações Finais

A pesquisa além de apresentar os referenciais teóricos traz um conjunto de artigos que analisa e discute acerca de cada ação proposta nos objetivos. Sendo que o primeiro artigo trata de uma revisão da literatura sobre as práticas experimentais como uma metodologia da prática docente, estratégia que não é novidade no processo ensino-aprendizagem. Com isso, é apresentado no artigo a relação entre práticas experimentais, aprendizagem significativa e o ensino por investigação que concluiu que a experimentação por si só não proporciona uma ancoragem substancial à formação de subsunçores para novos conhecimentos.

No segundo artigo, apresenta-se o perfil dos professores modulados com o componente curricular Práticas Experimentais, como formação inicial, tempo de regência e habilidade com práticas experimentais. Nesse sentido, evidenciou-se a necessidade de formação continuada, infraestrutura, materiais de apoio entre outros fatores para o desenvolvimento das aulas de Práticas Experimentais.

O terceiro artigo discutiu a aplicação da formação continuada em serviço, mediada por tecnologia, constatou-se a necessidade do aumento da carga horária de 20 horas para 40 horas e da possibilidade de encontros presenciais, que mesmo planejados, não ocorreram devido a pandemia causada pela Covid-19. A formação pretendeu aproximar o componente curricular Práticas Experimentais com a abordagem investigativa.

No último artigo, relatou-se a experiência de um Grupo Focal com o componente curricular Práticas Experimentais no contexto da pandemia. Tratou-se de um momento de escuta ativa onde os(as) professores(as) puderam expressar suas percepções e ações que tiveram neste contexto para que os(as) estudantes não ficassem a parte das aulas de Práticas Experimentais e conseguissem se envolver no processo ensino-aprendizagem de forma proativa, uma vez que estavam em suas casas.

A pesquisa Práticas Experimentais como Componente Curricular: perspectivas e desafios na prática docente é um recorte da Educação Pública Estadual de Goiás com ênfase em escolas de tempo integral, ensino fundamental anos finais foi pensada para contribuir com o exercício da docência em práticas experimentais.

Nesse sentido, o produto educacional foi a oferta de uma formação para professores de Práticas Experimentais, componente curricular inserido no currículo em 2020 nos Centros de Ensino em Período Integral. A partir da estruturação da formação foi possível analisar e discutir o quanto os(as) professores(as) estavam preparados para ministrar essas aulas. Contudo, mais um desafio foi posto a todos nós, a pandemia causada pela Covid-19. Diante

disso, toda formação teve que ser repensada e realizada de forma remota. O uso da tecnologia foi fundamental nos anos de 2020 e 2021, período em que foi realizada a pesquisa.

Apesar de todas as incertezas e dificuldades experimentadas, a pandemia fez com que as transformações, dentro do processo ensino-aprendizagem, fossem aceleradas. No cenário vivido nesses dois anos, foi possível se adaptar às novas demandas, usar a criatividade para buscar soluções que facilitassem o processo de ensino. Nesse caso, houve uma ressignificação da educação para desenvolver novas habilidades, o que já consta na BNCC. Professores(as) colocaram o seu potencial inovador, colaborativo e coletivo em prática, agregando valores digitais, metodológicos, emocionais, entre outros para além da sala de aula (espaço físico).

Nessa perspectiva, para a Formação Continuada em Serviço, foi possível alcançar os(as) professores(as) de todos os municípios de Goiás para realizar tal formação, mediante o uso da tecnologia, seja por meio de plataformas *on line*, aplicativo de mensagem, computadores, dispositivos móveis e a habilidade de colaboração e um esforço em conjunto entre os formadores para alcançar um bom resultado.

Enfim, espera-se que esse material não se esgote aqui e que possa servir de apoio e de referência para outros(as) pesquisadores(as).

Curso/Formação Profissional

**Práticas Experimentais com abordagem investigativa
Ensino Fundamental Anos Finais**

AUTORES: Bianca Kelly Verly Maia Pereira, Profa. Dra. Mirley
Luciene dos Santos e Profa. Dra. Juliana Simião Ferreira

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UEG
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

PB577 f Pereira, Bianca Kelly
 Formação Continuada para professores - Práticas
 Experimentais com abordagem investigativa / Bianca
 Kelly Pereira; orientador Mirley Luciene dos Santos;
 co-orientador Juliana Simião Ferreira. -- Anápolis,
 2022.
 29 p.

 Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação
 Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) -- Câmpus
 Central - Sede: Anápolis - CET, Universidade Estadual
 de Goiás, 2022.

 1. Formação Continuada em Serviço. 2. Práticas
 Experimentais. 3. Ensino por Investigação. 4. Ciências
 da Natureza. I. dos Santos, Mirley Luciene , orient.
 II. Simião Ferreira, Juliana , co-orient. III. Título.



Formação Continuada de Professores

Práticas Experimentais com abordagem investigativa



**Autoras: Bianca Kelly Verly Maia Pereira,
Profa Dra Mirley Luciene dos Santos e Profa
Dra Juliana Simião Ferreira**

**Anápolis
2022**

SUMÁRIO

Apresentação	4
Identificação.....	6
Justificativa	7
Objetivos	8
Descrição do Curso	9
Avaliação	9
Formadores/Tutores	10
Conteúdo Programático	10
Módulo 1: Ensino por Investigação	10
Módulo 2: Modelagem Matemática.....	24
Módulo 3: Produção do livreto da turma	28
Referências	29

APRESENTAÇÃO

Este Produto Educacional, elaborado a partir da atividade de pesquisa “Práticas Experimentais como componente curricular: perspectivas e desafios na prática docente” apresentado ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* - Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás, apresenta uma proposta de formação continuada para professores(as) do ensino fundamental anos finais podendo ser adaptado para o ensino fundamental anos iniciais e ensino médio, pois tem a finalidade relacionar e apoiar o planejamento de Práticas Experimentais utilizando a abordagem do Ensino por Investigação. Para tanto, este caderno apresenta conteúdos teóricos, como material bibliográfico, videoaulas, exemplos de aulas práticas de Ciências da Natureza e Matemática, seguindo o método investigativo, que poderão ser adaptados para qualquer tema e/ou objeto de conhecimento. As aulas sugeridas são adaptações do material "Todo dia é dia de Ciência", com a indicação de materiais de baixo custo para execução das atividades experimentais. Os três volumes dos livretos adotados resultam de um projeto desenvolvido com o apoio do CNPq entre 2014 e 2016, e são voltados para o ensino de Ciências para os estudantes nos anos finais do Ensino Fundamental (6º ao 8º ano) com o objetivo de disseminar a investigação como modelo de atividade experimental (SANTOS et al., 2017).

De acordo com o Documento Curricular para Goiás-Ampliado (DCGO) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o Ensino de Ciências da Natureza, ao longo do Ensino Fundamental, baseia-se em procedimentos investigativos que favorecem a definição de problemas, levantamento de dados, compartilhamento de ideias e atividades que considerem as experiências de aprendizagem dos estudantes, bem como promovem comunicação e interação entre todos.

A validação do projeto piloto dessa formação foi realizada com professores(as) da rede estadual de educação de Goiás, especificamente com professores e professoras vinculados(as) aos Centros de Ensino em Período Integral, etapa Ensino Fundamental anos finais. Contou com uma carga horária de 20 horas, de setembro a novembro de

2020, o que foi insuficiente para tratar de todos os pontos que foram aparecendo no decorrer dos encontros síncronos e realização das atividades. Por isso, apresentamos aqui, uma carga horária maior, de 40 horas, para futuras formações utilizando o material disponibilizado. O registro do envolvimento dos participantes foi através da plataforma *Google Classroom*, organizada para esse fim, com possibilidade de comentários, esclarecimento de dúvidas e postagem das atividades.

Haja vista que, a educação integral em tempo integral é uma modalidade em expansão em Goiás e no país, pretendemos aplicar a cada ano letivo essa formação, com o objetivo de alicerçar ainda mais o processo ensino-aprendizagem na área de Ciências da Natureza e Matemática, já que para essas escolas é adotada na arquitetura curricular aulas de Práticas Experimentais de Ciências e Matemática no ensino fundamental anos finais, fundamentadas na BNCC.

Tal formação pode ser aplicada para professores(as) Ciências da Natureza e Matemática e com adaptações para as demais áreas do conhecimento, por se tratar na sua essência do ensino por investigação, do protagonismo, da autonomia, da corresponsabilidade pela produção do conhecimento, do levantamento de conhecimentos prévios, da criatividade, da sustentabilidade, de elaboração de hipóteses e outras habilidades aliadas ao contexto atual.

Espera-se, desse modo, contribuir como material de suporte para o uso da abordagem do ensino por investigação, oferecendo um espaço para relato de experiência, trabalhos científicos com essa abordagem, para que o método investigativo seja compreendido e possível de aplicar nas aulas de Práticas Experimentais para possibilitar que os estudantes tenham um novo olhar sobre o mundo que os cerca, como também façam escolhas e intervenções conscientes e pautadas nos princípios da sustentabilidade e do bem comum.

IDENTIFICAÇÃO

1. **Instituição:** Universidade Estadual de Goiás e Secretaria de Estado da Educação de Goiás
2. **Público:** Professores de Práticas Experimentais – ensino fundamental anos finais
3. **Total de número de vagas:** 30

Critérios para inscrição:

- Ser preferencialmente professor efetivo;
- Repassar para os demais professores da escola a abordagem do ensino por investigação aliado com as aulas do componente curricular Práticas Experimentais.

4. **Quantitativo de turmas:** 1 (uma) por ano
5. **Período de realização:**(setembro a novembro)
6. **Carga horária:** 40h
7. **Modalidade de Ensino:** Híbrido
8. **Certificação:** Universidade Estadual de Goiás
9. **Plataforma:** *Google Classroom / Teams*
10. **Formadoras:**

Profa. Bianca Kelly Verly Maia Pereira

Profa. Fabiana Rita de Sousa

Profa. Ma. Gislaine Maria Ferreira Matos

Profa. Dra. Juliana Simião Ferreira

Profa. Dra. Mirley Luciene dos Santos

JUSTIFICATIVA

A Lei de Diretrizes e Bases Nacionais (LDB) estabelece o propósito da formação continuada de professores e professoras, a distância ou em serviço, em artigos específicos, que ao lado da formação inicial se tornou uma exigência legal, uma necessidade e um direito do profissional da educação no intento de se alcançar uma educação de qualidade. O conhecimento humano, em qualquer área está em contínua transformação e construção. Dessa forma, foi disponibilizado o curso de formação em serviço para um grupo de professores(as) da rede pública estadual de Goiás, a partir da necessidade de formação continuada para o trabalho pedagógico com o componente curricular Práticas Experimentais no ensino fundamental anos.

A ideia da prática experimental é fundamentar a construção de uma visão científica por parte do estudante, como uma forma de entender e explicar as leis, fatos e fenômenos da natureza. O processo pedagógico fundamenta-se em investigação, demonstração e experimentação, privilegiando a participação ativa de todos os(as) estudantes e a interdisciplinaridade.

De acordo com Bacich e Moran (2018, prefácio):

Defender que a organização das atividades didáticas cria condições adequadas para a construção de conhecimentos e, conseqüentemente, amplia as possibilidades de desenvolvimento de habilidades e competências para que os sujeitos possam interpretar e analisar criticamente a realidade concreta em que se inserem. Os alunos do séc. XXI para os quais os conhecimentos enciclopédicos estão a um clique, porém, as análises desses conhecimentos demandam muitas outras habilidades e competências para serem construídas e elaboradas de forma efetiva. [...] Não teremos avanços em nosso sistema de ensino supondo que uma educação que privilegia a pura transmissão de conhecimentos alcançará essa autonomia como efeito colateral.

A formação continuada é um processo permanente e constante de aprofundamento dos saberes necessários às atividades desenvolvidas pelos(as) professores(as). Ela é realizada após a formação inicial (graduação) e tem como objetivo assegurar um ensino de qualidade para os(as) estudantes. Sendo assim, a formação

continuada auxilia professores(as) a melhorar todos os aspectos pedagógicos, propondo ações com a finalidade de sanar dificuldades e sugerir mudanças significativas para toda a comunidade escolar.

OBJETIVOS

Objetivos gerais

Formar professores(as) dos Centros de Ensino em Período Integral acerca do componente curricular Práticas Experimentais do Ensino Fundamental Anos Finais, articulando as diversas possibilidades de interação e integração das atividades experimentais com o ensino por investigação.

Objetivos específicos

- Apresentar a abordagem do ensino por investigação como uma das competências citadas na BNCC;
- Incorporar a abordagem do ensino por investigação nas aulas de Práticas Experimentais;
- Refletir e aperfeiçoar a prática pedagógica diante de relatos de experiência, a fim de atender as necessidades de aprendizagem dos(as) estudantes.

DESCRIÇÃO DO CURSO

A proposta para o curso de formação em Práticas Experimentais, é que seja realizado no modelo híbrido, contemplando 2(dois) encontros presenciais de 4(quatro) horas cada um, aula assíncrona em que o(a) cursista deve acessar a plataforma para realizar os estudos e atividades propostas e 1(um) encontro *online*, síncrono, de 2(duas) horas, para esclarecer dúvidas, retomar o conteúdo para a realização da atividade final da formação (Quadro 1).

Quadro 1 – Identificação das etapas

Conteúdos	Encontro	Local/Plataforma	Período	Carga horária
Módulo 1	Presencial	Universidade Estadual de Goiás	1ª semana de setembro	4 horas
Atividade Módulo 1	Remota/ Assíncrona	<i>Google Classroom</i>	2ª semana de setembro	10 horas
Módulo 2	Presencial	Universidade Estadual de Goiás	1ª semana de outubro	4 horas
Atividade Módulo 2	Remota/ Assíncrona	<i>Google Classroom</i>	2ª semana de outubro	10 horas
Módulo 3	<i>Online/Síncrono</i>	<i>Teams</i>	1ª semana de novembro	2 horas
Atividade Módulo 3	Remota/ Assíncrona	<i>Google Classroom</i>	2ª semana de novembro	10 horas
Total de Carga Horária				40 horas

Fonte: Autoras

AValiação

Apoiados nos princípios da Avaliação Formativa, será adotado na formação, um processo avaliativo que se dê de forma processual e contínua. Para tal, serão considerados como instrumentos avaliativos: realização das atividades propostas nos módulos dentro do período estabelecido, participação no Ambiente Virtual de Aprendizagem (comentários) e frequência nos encontros presenciais. De maneira que os cursistas se sintam corresponsáveis pelo processo de aperfeiçoamento e busca pela autoformação.

Os certificados serão concedidos aos cursistas que apresentarem, 75% de frequência e 70% das atividades entregues, contudo para a certificação fica condicionado a entrega da Atividade Final. A certificação da formação será expedida pelo Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás.

FORMADORES / TUTORES DO CURSO

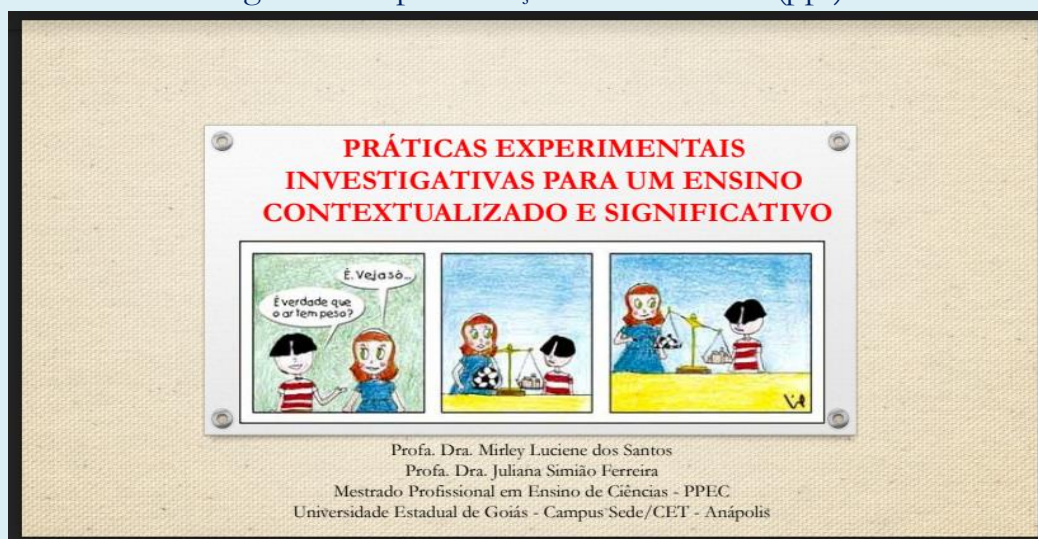
A equipe de formadores será composta por professores da Universidade Estadual de Goiás do Programa Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, mestrandos e com o apoio dos(as) profissionais da Secretaria de Estado da Educação/Superintendência de Educação Integral. A Tutoria será organizada de forma que os(as) professores(as) cursistas sejam acompanhados(as) em suas atividades do curso e interação na plataforma disponibilizada para o curso.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Módulo 1- Ensino por Investigação

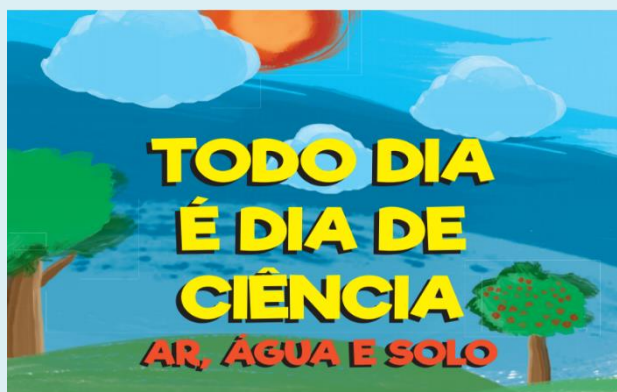
O módulo 1 apresenta, com base nos referenciais teóricos, a prática experimental ou experimentação como uma “ferramenta didático-pedagógica” e o ensino por investigação como uma “abordagem didática” capaz de promover o engajamento dos estudantes em práticas e processos investigativos de maneira que haja a compreensão de como o trabalho científico é desenvolvido. Este módulo apresenta material em *power point* (ppt), para o encontro presencial, um texto de apoio, os livretos “Todo dia é dia de Ciências” e duas atividades avaliativas, que estarão disponíveis na plataforma *Google Classroom*.

Figura 1 – Apresentação do Módulo 1 (ppt)



Fonte: Autoras

Figura 2 - “Todo dia é dia de Ciência: Ar, Água e Solo”



http://cdn.ueg.edu.br/source/mestrado_profissional_em_ensino_de_ciencias_1_95/conteudoN/6970/Todo_dia_e_dia_de_ciencia_livro_1_agua_ar_solo_1.pdf

Figura 3 - “Todo dia é dia de Ciência: Seres Vivos”



http://cdn.ueg.edu.br/source/mestrado_profissional_em_ensino_de_ciencias_1_95/conteudoN/6970/Todo_dia_e_dia_de_ciencia_livro_2_seres_vivos.pdf

Figura 4 - “Todo dia é dia de Ciência: Seres Vivos: Corpo Humano e Saúde”



https://cdn.ueg.edu.br/source/editora_ueg/conteudo_compartilhado/11014/Todo_dia_e_dia_de_ciencia_livro_3_corpo_humano_e_saude.pdf

Texto de apoio

Ciclo investigativo

Profa. Dra. Juliana Simião Ferreira

Com as mudanças que vem acontecendo no mundo contemporâneo, o novo contexto exige atualizações no cenário da educação. Para atender às novas expectativas, novas metodologias estão sendo cada vez mais utilizadas, entre elas, iremos falar sobre o ensino por investigação e suas cinco etapas para aplicá-lo da maneira correta. De acordo com os Eixos Estruturantes da Atividade Investigativa para desenvolver em sala de aula, que será descrito às cinco etapas do ciclo investigativo (CARVALHO, 2014).

A primeira etapa inicia-se com a Proposta do Problema: nessa etapa o professor inicia as atividades investigativas com a proposição de um problema. Esse problema deve estar ao alcance das habilidades intelectivas dos alunos de modo a suscitar o seu interesse, provocar um desequilíbrio das concepções prévias e motivá-los na resolução dos problemas propostos. É preciso que os professores saibam formular os problemas, portanto, o primeiro passo é delinear suas atividades a partir da inserção de enunciados problemas que sejam significativos para o aluno, o suficiente para motivá-los na busca de novos conhecimentos, de modo que essas atividades possam promover situações desafiadoras e problemáticas no ensino de Ciências.

É importante lembrar que existem dois tipos de problemas característicos: os falsos e os verdadeiros. Os problemas falsos são aqueles que exigem apenas a memorização de conceitos e fatos científicos para a solução de questões. Já os problemas verdadeiros são aqueles que proporcionam um conflito, de modo que esses problemas levam a um

processo ativo e motivador na construção dos conhecimentos científicos pelos alunos, caracterizando assim, exemplos para formulação de questões problemáticas nas atividades investigativas e questões que trazem aspectos que devem ser evitados numa abordagem investigativa de ensino, ou seja, os problemas devem funcionar como enigmas que estimulam e instigam a investigação dos alunos em sala, mas também, criam uma tensão e um desconforto no aluno, e que a sua resolução não seja um ato mecânico e automático.

A segunda etapa é caracterizada pelo levantamento de Hipóteses: Essa etapa da atividade é o momento que os alunos, a partir de seus conhecimentos prévios, irão propor soluções para o problema proposto. Nessa etapa de elaboração de hipóteses, o aluno sai de sua situação passiva no ensino para construir seu conhecimento de forma ativa.

Posteriormente vem a (terceira) etapa de Experimentos-Resolução do problema esse é o momento do teste da hipótese. O experimento é a etapa que os alunos, em busca da solução do problema, desenvolvem várias habilidades como: raciocínio, observação, comparação, elaboração de estratégias e explicações causais para a resolução do problema proposto. Nesse momento é necessário fazer a reconstrução de conhecimentos e ideias prévias dos alunos e, por isso, é interessante que seja feita em pequenos grupos, para que os alunos possam compartilhar ideias e permitir a interação.

Análise de dados e sistematização dos conhecimentos é o momento que os alunos organizam as informações e analisam os resultados conseguidos num processo de construção de novos conhecimentos e significados. É importante a intervenção do professor nessa etapa. O professor, com perguntas ao aluno, faz a retomada das ideias iniciais dos alunos, as dúvidas. Esta é a etapa de saber “o como” ele realizou o experimento e “o porquê” daquela solução. É o processo de internalização do conhecimento, passagem da ação manipulativa para intelectual. É preciso um tempo e que os alunos possam fazer o uso da argumentação, que é a intervenção dos alunos durante a discussão. Essa etapa é exposição de ideias dos alunos e, também, o emprego da linguagem científica. Fator essencial da atividade investigativa. Participação do professor: instigar e orientar.

O ciclo finaliza com avaliação, seja escrita, grupo focal, desenho ou mapa conceitual. O professor, nesse momento, vai pedir aos alunos que escrevam, desenhem ou façam um mapa conceitual sobre o que aprenderam. A escrita e o desenho têm papéis cognitivos importantes na organização e refinamento das ideias dos alunos. A utilização de mapas conceituais como instrumento avaliativo permite aos alunos a representarem seu conhecimento sobre determinado tema e promove a reflexão sobre os conceitos que o integram e as relações que os alunos são capazes de estabelecer. A partir disso, os alunos irão descrever os aspectos procedimentais e conceituais desenvolvidos ao longo da atividade.

Salientamos que esta etapa deve ser feita em sala de aula, no momento seguinte à discussão dos experimentos, pois os alunos poderão relatar o processo recém-realizado: a discussão e a experimentação. Nesse momento, os alunos têm muito a contar, é sua construção pessoal. Não se exige um relatório padrão para essa etapa, ao contrário, deve deixar os alunos construírem seus relatos de forma criativa sem padronização.

Ao final, professor e aluno têm mudanças no processo de construção do conhecimento, de modo que nessa abordagem, os conhecimentos se formem mediante a ação e interação do sujeito com o objeto do conhecimento, permitindo que cada etapa do ciclo investigativo esteja alinhada com as atividades em uma interação construtiva.

Atividade 1

A partir da leitura e análise do seguinte planejamento de aula para Práticas Experimentais com a abordagem do Ensino por Investigação, apontar e sugerir a aplicabilidade deste na sua realidade.

Sequência de Ensino Investigativa: Solos

Para a Unidade Temática Terra e Universo a proposta é investigar o solo. Para tanto apresentamos uma Proposta de Sequência de Ensino Investigativa resumida no Quadro1. Importante recurso natural, o solo é um objeto de conhecimento que possibilita várias práticas investigativas nas quais o professor pode abordar questões como erosão, impermeabilização, compactação e vários outros aspectos sobre os quais o estudante deve ser capaz de opinar com base em conhecimentos científicos construídos e habilidades desenvolvidas.

Quadro1. Organização das etapas da Sequência de Ensino Investigativa: Solos.

ETAPAS	AÇÕES A SEREM REALIZADAS
1. Identificação dos conhecimentos prévios (Atividade diagnóstica)	Propor uma atividade individual (desenho, texto ou questionário), em que os alunos possam expressar seus conhecimentos sobre as características físicas do solo e qual a importância delas.
2. Proposição do problema e levantamento das hipóteses	Apresentar o problema: O que a urbanização com asfalto, construções e calçamento pode causar nos solos? Organizar os estudantes em grupos e orientá-los a discutir entre si e anotar as suas hipóteses para serem testadas.
3. Resolução do problema	Os estudantes realizarão os experimentos 1, 2 e 3 propostos. O professor apenas orientará com instruções para a montagem dos experimentos.
4. Sistematização dos conhecimentos	Sistematização coletiva - Organize uma roda de conversa e peça aos estudantes que organizem e comparem os resultados dos experimentos, avaliando se a hipótese inicial foi confirmada ou não. Discuta sobre as implicações dos resultados levantados para a compreensão e resposta da pergunta inicial. A utilização de um filme ou mesmo um texto de jornal que retrate os impactos no solo gerados pela ação humana podem ser utilizados para enriquecer a discussão.
	Sistematização individual e contextualização social - Oriente os estudantes a fazerem um texto ou desenho sobre o que aprenderam para apresentarem aos demais colegas da turma, finalizando dessa forma com a sistematização dos

	conhecimentos.
5.Avaliação	Durante todo o processo de desenvolvimento da SEI o professor deve realizar uma avaliação formativa.

Adaptado da proposta de Sequências de Ensino Investigativo (SEI) apresentada por Carvalho (2013).

DETALHAMENTO DA SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA: SOLO

Áreas do conhecimento: Ciências da Natureza; Ciências Humanas

Componentes curriculares: Ciências; Geografia.

Número de aulas: 4 aulas (estimativa)

CONTEÚDO (TEMA)

- Solo
- Porosidade e ar no solo
- Solo como filtro
- Impactos no solo causados pela ação humana

OBJETIVOS

- Investigar a existência de poros no solo, associando a estrutura a sua função.
- Verificar a presença de ar no espaço poroso do solo e, conseqüentemente, que pode haver infiltração de água por esses poros.
- Promover a percepção do solo como um componente essencial do meio natural e humano.
- Compreender o que acontece quando a água cai sobre um solo compactado ou impermeabilizado e relacionar os problemas causados como o escoamento superficial, a erosão, o comprometimento do crescimento das raízes das plantas, entre outros.

PROCEDIMENTOS

Aula 1 e 2 (1h30minutos): Etapas 1, 2 e 3

ETAPA 1- ATIVIDADE DIAGNÓSTICA

Para iniciar às atividades investigativas, entender os conhecimentos prévios dos alunos é fundamental para tornar as aulas mais envolventes e significativas. A partir dos conhecimentos espontâneos ou já adquiridos, podemos dar início a problematização,

que é a primeira etapa na qual, o professor provoca um conflito nos alunos por meio de uma pergunta contextualizada, estimulando o pensamento crítico. Tudo isso auxilia a instigar a investigação para testar a hipótese elaborada por ele sem buscar uma resposta/solução de modo ativo para a pergunta inicialmente proposta pelo(a) professor(a).

Para tanto, professor(a), você poderá propor uma atividade individual (desenho, texto ou questionário), em que os estudantes possam expressar seus conhecimentos sobre as características físicas do solo e qual a importância delas. A partir da identificação dos conhecimentos prévios é possível propor a pergunta problematizadora.

Observação: O tempo gasto para esta etapa deve durar de 30 a 40 minutos.

ETAPA 2 - PROBLEMATIZAÇÃO E LEVANTAMENTO DE HIPÓTESES

Na etapa da problematização, você deverá comunicar aos alunos que agora iniciará a segunda etapa do ciclo investigativo e solicitar que façam grupos de 3 a 5 integrantes (isso ficará ao seu critério dependendo do tamanho da turma). Em seguida, fazer a seguinte pergunta problematizadora aos estudantes, de preferência, anotá-la no quadro e pedir que eles registrem no caderno, para que depois possam responder.

*Pergunta problema: O que a urbanização com asfalto, construções e calçamento pode causar nos solos?

Os integrantes dos grupos devem discutir entre si e anotar as suas hipóteses para serem testadas.

É importante lembrar que esse é o momento que o estudante será totalmente ativo, pois, a solução para pergunta problema não deve partir do professor, uma vez que, nesse momento os conhecimentos já adquiridos pelos estudantes e a discussão em grupo será para isso. A hipótese tem que ser elaborada de forma aberta, sem respostas prontas, ou pesquisa em qualquer material suporte. Você pode orientar os estudantes, mas não deve interferir diretamente nas respostas, já que não há uma resposta única, mas sim o momento de participação ativa e expressão deles mediante a problematização.

Observação: Levando em consideração, a organização dos grupos e discussão para levantar as hipóteses, o tempo gasto para esta etapa deve durar de 15 a 20 minutos.

ETAPA 3 - RESOLUÇÃO DO PROBLEMA

Esta etapa é o momento em que os estudantes buscam a solução do problema, coletando dados durante experimentos para testar suas hipóteses. Nesta fase, os

estudantes desenvolvem várias habilidades como: raciocínio, observação, comparação, elaboração de estratégias e explicações causais para a resolução do problema proposto. Durante esta fase é importante que você faça a reconstrução de conhecimentos e ideias prévias dos estudantes em grupos, para que possam compartilhar ideias e permitir a interação entre os integrantes do próprio grupo e com você.

Quais são os materiais?

- Esponja seca
- Torrões de solo seco
- 1 amostra de rocha (pedra)
- Folhas de jornal
- 1 copo plástico transparente
- 2 tubos de ensaio de plástico ou vidro de mesmo diâmetro (ou dois copos transparentes).
- 1 régua transparente pequena
- Água.

Experimento 1 (Parte 1)

Objetivo: Relacionar a semelhança funcional entre o solo não compactado e a esponja, já que, ambos possuem micro e macro poros capazes de filtrar água.

Como fazer?

1. Coloque a esponja seca, a pedra, e o torrão de solo seco sobre a mesa forrada com jornal;
2. Pingue um pouco de água sobre a esponja e observe o que acontece. Repita o processo com a pedra e com a amostra de solo (Figura 4).

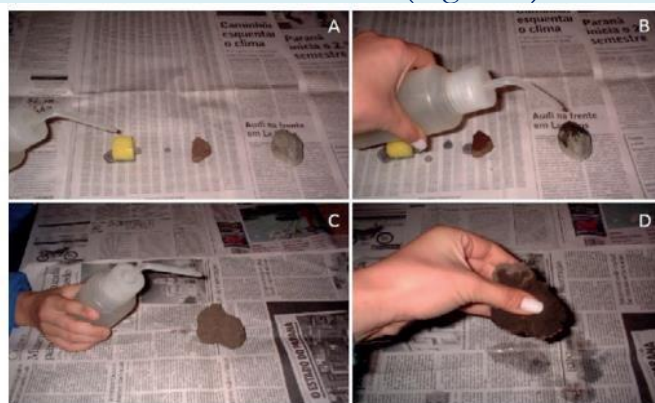


Figura 4 - Procedimentos para observação da porosidade do solo.

3. Quebre o torrão de solo ao meio para observar se a umidade penetrou dentro do torrão.
4. Encha o copo transparente com água;
5. Pegue outro torrão de solo seco e coloque-o com cuidado no copo com água (o

torrão deve estar bem seco, para que seus poros estejam preenchidos com ar, e o experimento funcione adequadamente);

6. Peça aos estudantes para observar o que acontece (Figura 5).



Figura 5. Procedimentos para observar o desprendimento do ar do solo na forma de bolhas.

7. Oriente-os a discutirem o resultado entre os integrantes do próprio grupo e anotar as observações realizadas por eles.

8. Novas questões podem ser lançadas para auxiliar os estudantes no levantamento de suas hipóteses. Desse modo, você professor(a), pode ao longo de todo o experimento levantar questões como: O que acontecerá quando vocês jogarem a água sobre a esponja? - O que acontecerá quando vocês jogarem a água sobre a rocha? O que acontecerá quando vocês mergulharem o torrão de solo no copo com água? O comportamento do torrão, em relação à absorção da água, assemelhou-se mais com a esponja ou com a pedra? Como explicar esse comportamento do torrão de terra em relação à esponja e a pedra? A que conclusões se pode chegar?

Experimento 1 (Parte 2)

Objetivo: Observar o desprendimento de bolhas de ar do solo ao despejar a água sobre o mesmo e a sua capacidade de absorção sem aumento de volume no tubo.

Como fazer?

1. Pegue os 2 tubos de ensaio e coloque água em um dos tubos (até a altura de 5cm) e, no outro, quantidade igual de solo seco.
2. Despeje a água de um tubo sobre o solo do outro tubo.
3. Peça aos estudantes que meçam a quantidade de água e solo juntos. Para ter certeza de que todo o ar saiu, peça aos alunos que agitem o tubo (Figura 6).

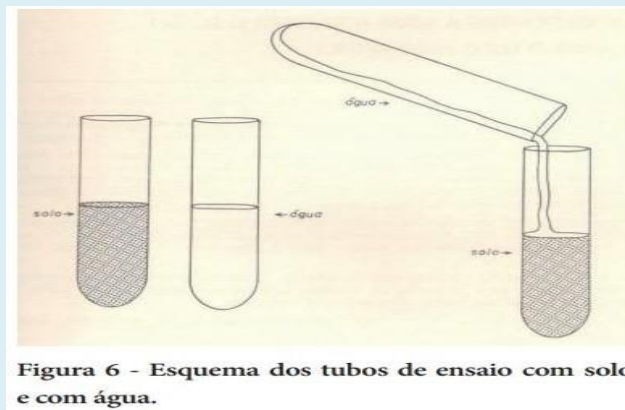


Figura 6 - Esquema dos tubos de ensaio com solo e com água.

Coleta de dados dos experimentos

Finalize com uma discussão geral sobre o resultado dos experimentos e a maneira que os estudantes realizaram o mesmo, reforce a necessidade da anotação dos resultados dos experimentos e saliente que a próxima aula será continuação e finalização deste ciclo investigativo.

Aula 3 e 4 (1h30minutos): Etapas 3, 4 e 5

Essa aula será uma continuação da resolução do problema, coleta e análise dos dados, assim como sistematização do conhecimento e avaliação.

Experimentos 2 e 3

Oriente os estudantes a formarem os mesmos grupos da aula anterior, retome à pergunta problematizadora e aos dados dos experimentos anteriores.

Objetivo: Investigar o comportamento do solo livre de compactação e de impermeabilização com outro compactado e impermeabilizado. Verificar que o solo livre de compactação e impermeabilização serve como filtro natural, favorecendo a infiltração da água pluvial e o abastecimento do lençol freático.

Os grupos poderão ser organizados para realizarem diferentes experimentos ou podem realizar ambos.

Material (Experimento 2)

- Jornal velho,
- 2 amostras de solos,
- tesoura,
- 2 garrafas PET cortadas separando base e funil,
- 2 pedaços de tecido,
- ligas de borracha,
- 2 copos com água.

Como fazer?

1. Forre a bancada com o jornal. Corte cada uma das garrafas PET's de forma a obter uma base e um funil. Amarre na boca do funil o tecido com auxílio da liga de borracha. Deposite o funil sobre a base de modo a encaixar as duas partes.
2. Adicione em cada funil uma amostra de solo. Em um dos funis pressione o solo de modo que fique bem compactado.
3. Despeje em cada um dos funis ao mesmo tempo a mesma quantidade de água simulando água da chuva. Utilize um copo plástico com água para cada amostra. Observe e registre o que acontece.

Material (Experimento 3)

- Jornal velho,
- 2 bandejas plásticas,
- 4 copos plásticos de 200ml contendo água,
- 2 potes plásticos (tipo embalagem de sorvete),
- furadeira,
- tufo de grama,
- amostra de solo,
- gesso,
- colher.

Como fazer?

1. Forre a bancada com o jornal.
2. Faça furos ao redor de cada pote de sorvete, mais ou menos na altura média de cada pote (para ganhar tempo os potes podem ser furados anteriormente à aula).
3. Encha os 2 potes com solo até a altura dos furos. Em um recipiente separado prepare o gesso acrescentando água até que fique com consistência pastosa. No pote 1 acrescente sobre o solo, o tufo de grama. No pote 2 despeje sobre o solo a pasta de gesso até recobrir toda a área do pote. Espere o gesso secar.
4. Coloque cada pote dentro de uma bandeja plástica. Despeje dois copos contendo água sobre cada pote ao mesmo tempo simulando a água da chuva. Registre o observado.

ETAPA 4 - SISTEMATIZAÇÃO DOS CONHECIMENTOS

Nesta etapa será realizada a análise de dados e sistematização dos conhecimentos, na qual os estudantes irão organizar as informações e analisar os resultados obtidos durante todo o processo de construção dos novos conhecimentos sobre o solo. Atenção professor(a), nessa etapa é importante a sua intervenção, por meio de perguntas aos estudantes, você deverá fazer a retomada das ideias iniciais, e possíveis

dúvidas que tiveram, lembre-os das anotações que fizeram e peça para lerem as hipóteses que elaboraram na etapa 2.

Esta é a etapa de saber “o como” ele realizou o experimento e “o porquê” daquela solução. É o processo de internalização do conhecimento, passagem da ação manipulativa para intelectual. É preciso um tempo e que os alunos possam fazer o uso da argumentação. Essa é a etapa da exposição de ideias dos estudantes, além do emprego da linguagem científica.

Primeiramente, em uma roda de conversa, peça aos estudantes que organizem e comparem os resultados desses experimentos com resultados obtidos nos experimentos da aula passada e avaliem se a sua hipótese foi confirmada ou não. Se possível, relembre do processo de construção do conhecimento com cada grupo, deixando os alunos explicarem como obtiveram os resultados e como chegaram àquela conclusão. Em seguida, oriente a fazerem um texto ou desenho sobre o que aprenderam para apresentarem aos demais colegas da turma, finalizando dessa forma com a sistematização dos conhecimentos.

ETAPA 5 - AVALIAÇÃO FINAL

O ciclo investigativo sobre solo finaliza com avaliação, seja escrita, grupo focal, desenho ou mapa conceitual. Anteriormente, foi proposto que você peça aos estudantes a fazerem um texto ou desenho sobre o que aprenderam, pois, este instrumento avaliativo permite que representem seu conhecimento sobre determinado tema e promove a reflexão sobre os conceitos que o integram.

Observe como os estudantes descreveram os aspectos procedimentais e conceituais desenvolvidos ao longo da atividade, a criatividade que tiveram para construírem seus relatos sem padronização. Ao final, compare os resultados dos textos ou desenhos com a atividade de obtenção dos conhecimentos prévios para confirmar evolução da construção do conhecimento por meio da abordagem investigativa.

BIBLIOGRAFIA

CARVALHO, A. M. P. O ensino de Ciências e a proposição de Sequências de Ensino Investigativas. In: A. M. P Carvalho (Org.) *Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, p. 1-20.2013.

SANTOS, M. L et al. *Todo dia é dia de ciência: Ar, água e solo*. 1. ed. Anápolis:Universidade Estadual de Goiás, 2016.

Atividade 2

Elaborar uma Sequência Investigativa a ser aplicada em uma aula de Prática Experimental, utilizando para isso objetos de conhecimento de Matemática e Ciências da Natureza, com base nos experimentos propostos nos livretos “Todo dia é dia de Ciências”.

Para essa atividade sugere-se:

Em todo Ensino Fundamental, o foco da aprendizagem é sobre as dez competências gerais da BNCC. O Ensino Fundamental é dividido em áreas de conhecimento e componentes curriculares. Para encontrar as habilidades e competências específicas da área e do componente curricular, segue link para download.

<http://download.basenacionalcomum.mec.gov.br/>

Para aprofundar um pouco mais sobre a importância da experimentação utilizando a abordagem investigativa, leia o seguinte texto.

ROCHA, G.O; SANTOS, M.L; SIMIÃO-FERREIRA, J. Livreto de Atividades Investigativas para o Ensino de Ciências “Todo Dia É Dia de Ciência: Experimentos Investigativos para o Ensino Fundamental”. Anápolis, 2017.

Disponível em:

http://cdn.ueg.edu.br/source/mestrado_profissional_em_ensino_de_ciencias_195/conteudo_compartilhado/6964/Glauber_Produto.pdf

Módulo 2- Modelagem Matemática

No módulo 2, é importante conceituar modelagem matemática na Educação Básica, apresentar seus referenciais teóricos e como aplicar a modelagem nas aulas de Práticas Experimentais (Figura 2).

objetivo principal com a Modelagem é a aprendizagem, então podem ser escolhidas as etapas de experimentação, abstração e resolução, por exemplo (BASSANEZI, 2002).

Biembengut (2014), afirma que a elaboração de modelos no ambiente de aprendizagem da matemática pode ser organizada em três fases, as quais são sinteticamente caracterizadas pela percepção do problema; formulação e resolução; significação e expressão do modelo.

Para sintetizar as fases da modelagem apresentadas por esses autores, construímos o esquema representado na Figura 3.

Figura 3 – Fases da Modelagem Matemática que podem ser utilizadas nas Práticas Experimentais.



Fonte: Gislaine Ferreira Matos (2017)

Partindo de uma situação não matemática, ou da vida, a modelagem começa com a problematização desse contexto que até então era alheio à matemática. O acesso ao problema se dá na Pesquisa, onde ocorre a coleta dos dados. Essas informações coletadas são formuladas e matematizadas na fase da Abstração. Se nessa fase não se chegar em uma delimitação devida do problema matemático, então poderá retornar a situação para novas apreensões e compreensões. Na fase da Resolução, ocorre a buscados resultados do problema com a socialização desses resultados entre os alunos. Nessa conclusão da modelagem, obtém-se o resultado ao problema inicial, podendo-se tomar decisões a partir dele, constituindo a fase final Ação/ Intervenção.

Na fase de Abstração será o momento oportuno para o professor abordar os conteúdos matemáticos, mostrando aos alunos sua importância, aplicada aquela realidade analisada. O aluno estará, assim, recriando o conhecimento dentro de seu contexto histórico e social e a partir de sua própria pesquisa.

Destacamos a fase Ação/ Aplicação como o momento em que os estudantes planejam as intervenções na sociedade, a partir dos problemas estudados. Skovsmose (2010) afirma que nem todas as atividades de Modelagem na Educação Matemática chegam nessa fase, mas que ela é imprescindível para a formação cidadã dos estudantes porque constitui-se o espaço de encorajamento dos alunos para ações de transformação da realidade que o rodeia.

Essa é a proposta da Modelagem Matemática, partir de um problema para, por meio dele e da trajetória em busca de resolvê-lo, aprender a matemática e seus procedimentos de resolução de problemas. Os conteúdos aprendidos assim, são vistos pelos alunos como realmente importantes de serem aprendidos, sem contar que todo o trabalho investigativo já é uma formação complementar importantíssima.

Aprendemos durante toda nossa vida estudantil, do ensino fundamental ao superior uma matemática desligada da realidade, ou quando víamos a sua aplicação era depois de ter passado várias aulas nas definições, propriedades, exercícios de fixação de fórmulas, etc. Uma aplicação muitas vezes forçada, que não traduzia a realidade.

Apenas inserida ali como ilustração do conteúdo e não com uma problemática real, usando os conhecimentos matemáticos. A Modelagem Matemática consegue ir além de apenas mostrar a aplicação, ela situa o aluno num ambiente onde ele está vendo a matemática acontecer e é por isso que ele tem a oportunidade de aprender de verdade.

Essa metodologia possibilita uma sequência muito interessante para as aulas de matemática no ensino básico, porque propõe inicialmente a pesquisa e depois a busca de ferramentas na matemática para encontrar as respostas. Por sua vez, gera uma incerteza no desenrolar da aula, porque o andamento da mesma dependerá de como e de quais questões serão levantadas pelos alunos. Contudo, mostra ser um processo muito mais dinâmico e com possibilidades para uma construção do conhecimento.

Poderíamos pensar na dificuldade de cumprir com o currículo, mas o professor pode conduzir de forma que as investigações levem a determinado conteúdo a ser aprendido naquele momento. É claro que, além desse conteúdo principal em foco, várias outras áreas da matemática serão envolvidas na pesquisa, como por exemplo, proporções e porcentagem que são muito recorrentes na modelagem de problemas simples. Portanto, é uma oportunidade de trabalhar a interdisciplinaridade dentro da própria matemática, enriquecendo ainda mais a aprendizagem dos alunos.

A interdisciplinaridade é uma marca da Modelagem Matemática, já que propõe traduzir problemas de outras áreas do conhecimento para a linguagem matemática. Sendo assim, as atividades de modelagem serão caracterizadas por uma interdisciplinaridade como várias áreas. Aqui mostramos exemplos dentro da biologia, da nutrição, da arquitetura e topografia. Sendo, no entanto, incontáveis as aplicações em outras áreas.

Outro fator muito positivo nessa proposta de ensino e aprendizagem é a contribuição na relação professor-aluno. Ela se transforma para melhor, porque o professor passa a ser um orientador na busca pela construção do conhecimento, o processo sai da tradicional exposição de conteúdos pelo professor e ganha um formato muito mais participativo por parte dos alunos.

Também a relação aluno-aluno se transforma porque os colegas se tornam companheiros de trabalho. A qualidade investigativa das aulas forma para autonomia e protagonismo dos alunos no seu processo de aprendizagem e possibilita um despertar para a cooperação entre eles e não para a competição.

Atividade

Elaborar uma proposta de aula seguindo o formato da Modelagem Matemática.

1. Apresentação da proposta
2. Planejamento dessas aulas, constando os seguintes itens:
 - a. Eixo Temático;
 - b. Recurso e Duração
 - c. Objeto de Conhecimento;
 - d. Habilidades;
 - e. Metodologia;
 - f. Avaliação.
2. Folha guia de participação para os alunos
 - a. Reflexão
 - b. Pesquisa
 - c. Atividades
 - d. Discussão
 - e. Autoavaliação

Referências sugeridas

O material é o produto educacional desenvolvido no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás - UEG.

Disponível em:

http://cdn.ueg.edu.br/source/mestrado_profissional_em_ensino_de_ciencias_195/cont_eudo_compartilhado/6964/Gislaine_Maria_Produto.pdf

✓ Módulo 3 – Produção do livreto da turma

A área Ciências da Natureza no Ensino Fundamental tem seus objetos de conhecimento articulados entre Biologia, Física e Química, possuindo como característica principal os fenômenos naturais aliados ao processo de construção do conhecimento científico através de diferentes métodos, com um único objetivo a aprendizagem dos estudantes (Figura 3).

Figura 6 – Capa DCGO-Ampliado



Fonte: Goiás; 2019

Disponível em:

<https://cee.go.gov.br/wp-content/uploads/2016/02/Doc.-Curricular-para-Goiias-Ampliado-Vol-III.pdf>

Atividade Final

A partir do Documento Curricular para Goiás – Ampliado, elaborar o planejamento de uma aula de Prática Experimental com a abordagem do ensino por investigação.

Obs.: Essa atividade pode ser realizada individualmente ou em duplas.

Sendo assim, é necessário seguir as orientações estabelecidas desde o primeiro módulo:

1. Definir o objeto de conhecimento que será abordado no planejamento da Prática Experimental. DCGO Ampliado (2019, p. 131-135).
2. Socializar o tema escolhido, com os(as) cursistas, dentro do período de escolha;
3. Seguir as etapas do Ciclo Investigativo (material de apoio);
4. Usar como modelo estrutural a Proposta de Sequência Investigativa sobre o solo (módulo 1 – atividade 1);
5. Colocar a Identificação no trabalho;
6. Colocar, ao final, as referências utilizadas.

Referências

ALMEIDA, L. M. W.; VERTUAN, R. E. (Org.) **Modelagem Matemática na Educação Matemática**. In: ALMEIDA, L. M. W.; SILVA, K. A. P. (Org.). Modelagem em Foco. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda, 2014. v.1, p. 1-20.

ALRO, H.; SKOVSMOSE, O. **Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática**. 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

BACICH, Lilian; MORAN, José. (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

BASSANEZZI, R. C. **Ensino – aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia**. São Paulo: Editora Contexto, 2002.

BIEMBENGUT, M. S. 30 Anos de Modelagem Matemática na Educação Brasileira: das propostas primeiras às propostas atuais. Alexandria. **Revista de Educação em Ciências e Tecnologia**, Florianópolis, v. 2, n. 2, p. 7-32, 2009.

BIEMBENGUT, M. S. **Modelagem matemática no ensino fundamental**. Blumenau: Edifurb, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

CARVALHO, A.M.P. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciências por investigação**: Condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, cap. 1, p. 1-13, 2013.

GOIÁS. **Documento Curricular para Goiás – Ampliado**. Goiás, 2019.

GOIÁS. **Plano Estadual da Educação (2015-2025)**. Goiás, 2015.

SANTOS, M.L.; FERREIRA, A.A.; CUNHA, H.F.; SIMIÃO-FERREIRA, J.; PAULO, P.O.; MIRANDA, S.C.; XAVIER-SANTOS, S.; SIQUEIRA, P.A.; MARRA, F.G.S. O ensino de Ciências e a divulgação científica por meio de kits experimentais na Educação Básica em Anápolis, Goiás. In: **Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UEG**, 4, 2017, Pirenópolis-GO. *Anais...* Pirenópolis: UEG, 2017.