

# **Formação Inicial Docente em Ciências Naturais: A Experimentação na Perspectiva de seu Projeto Político Pedagógico**

## **Initial Teacher Formation in Natural Sciences: Experimentation from the Perspective of its Pedagogical Political Project**

**ALANAH AHMAD LOPES**

**Universidade de Brasília, Faculdade UnB de Planaltina**

**JEANE CRISTINA GOMES ROTTA**

**Universidade de Brasília, Faculdade UnB de Planaltina**

### **RESUMO**

Pesquisas indicam as contribuições da experimentação nas aulas de Ciências, quando realizadas em uma abordagem metodológica que favoreça o protagonismo dos estudantes e a apropriação dos conteúdos. Portanto, este trabalho buscou compreender a proposta de formação inicial docente de um curso de Ciências Naturais, especialmente no que tange ao uso da experimentação como recurso didático, a partir da perspectiva do seu Projeto Político Pedagógico (PPP). Para tanto, foi realizada uma análise documental e os dados categorizados a partir da Análise de Conteúdo. Os resultados indicaram que o PPP em comento tem a preocupação de formar professores de Ciências preparados para a realização de experimentos no ambiente escolar. A análise das ementas e programas das disciplinas indicaram que a realização de experimentos se concentra basicamente na área da Química e da Física, estando ausentes na Biologia, Geologia e Educação. Espera-se com este estudo fomentar outras reflexões sobre formação inicial e práticas pedagógicas no âmbito do ensino de ciências.

**Palavras-chave:** ensino de ciências, experimentação, formação inicial docente.

### **ABSTRACT**

Research indicates the contributions of experimentation in Science classes, when carried out in a methodological approach that favors the protagonism of students and the appropriation of content. Therefore, the objective of this work was to analyze the presence and the conception of the experimentation of a degree course in Natural Sciences, from the analysis of its Political Pedagogical Project (PPP). A documentary analysis was carried out and the data categorized from the Content Analysis. The results indicated that the PPP is concerned with the formation of a science teacher prepared to conduct experiments in the school. The analysis of the subjects' menus and programs indicated that the experiments are concentrated in the area of Chemistry and Physics, being absent in Biology, Geology and Education. The question remains whether these do not really occur in these other areas, with the need for further researches.

**Key words:** science teaching, experimentation, initial teacher formation.

## Introdução

Pesquisas têm demonstrado que os alunos costumam se mostrar mais atentos e interessados durante as aulas quando são desenvolvidas atividades práticas, uma vez que estas proporcionam momentos mais interativos e lúdicos, favorecendo uma maior apropriação de conhecimentos (BASSOLI, 2014). Neste contexto, as atividades experimentais podem estimular os estudantes a expressarem as suas ideias e pensamentos, a levantarem questões, a contestarem as informações que lhes são apresentadas e a buscarem, de forma autônoma, a explicação dos fenômenos estudados (GUIMARÃES, 2009). Posto que, se utilizadas adequadamente pelos professores, podem mediar de maneira expressiva o aprendizado dos estudantes.

Nesse contexto, deve-se evitar aulas experimentais do tipo “receita de bolo”, as quais limitam-se à execução de um roteiro previamente estabelecido, com uma sequência ordenada de procedimentos a serem seguidos, sendo que os resultados que se buscam são exatamente aqueles esperados pelo professor (BINSFELD; AUTH, 2011). Portanto, a experimentação não contribui para a aprendizagem das Ciências se tiver como único propósito, obter os resultados já previstos, através da mera manipulação de materiais, ou ainda, comprovar uma determinada teoria já estudada (GUIMARÃES, 2009).

Ensinar Ciências na atualidade é um desafio ao docente, pois essa ainda é muitas vezes estereotipada e extremamente vinculada a procedimentos empíricos. No entanto, a ideia empirista que considera legítimos e válidos apenas os conhecimentos científicos que possam ser comprovados pela experimentação, representam uma concepção muito simplista e ingênua das Ciências (BASSOLI, 2014). Para a autora, o professor precisa dialogar com os alunos sobre a transitoriedade das construções conceituais e a Ciência precisa ser compreendida como uma construção histórica humana, buscando descrever e explicar os fenômenos naturais.

Urge destacar que, apesar de haver um aparente consenso em relação à importância das atividades experimentais para a educação, esta ferramenta pedagógica ainda é inadequadamente compreendida e utilizada por parte dos docentes. É neste sentido que surge a necessidade de olharmos mais profundamente para as razões e as causas de tantos educadores possuírem concepções distorcidas do que, de fato, vem a ser a experimentação, seus objetivos, benefícios e aplicabilidades (MORAES, 2016).

Nesse ínterim, há uma estreita ligação entre as concepções adotadas pelos professores sobre o “fazer Ciência” e a sua prática pedagógica. Ou seja, a maneira de ensinar de cada professor depende sobremaneira dos significados que ele atribui aos mais variados métodos e estratégias de ensino (BARBOSA, 2020). Nesse contexto, nos deparamos com o currículo e com a formação inicial dos professores de Ciências Naturais, na tentativa de compreender como esses fatores, próprios do percurso acadêmico, podem influenciar na prática de ensino desses futuros educadores, que tendem com frequência a reproduzir, em suas aulas, as ações pedagógicas por eles vivenciadas na graduação (ROTTA; ARAÚJO; BEZERRA, 2020).

Na análise dos Projetos Políticos Pedagógicos (PPP) de universidades públicas que oferecem o curso de licenciatura em Ciências Naturais, Gobato (2018) identificou que muitas dessas instituições ainda apresentam seus currículos fragmentados e convencionais. Cabe ressaltar, contudo, que o PPP de um curso não pode se destinar apenas a cumprir determinadas formalidades burocráticas. A sua concepção precisa estar relacionada com o estabelecimento de diretrizes e orientações a serem seguidas, que refletem o tipo de ação educativa que se pretende concretizar. Em função dessas características, o PPP precisa ser um instrumento dinâmico e passível de alterações. (ANDRADE, 2016). Entretanto, nas áreas de Ciências

Naturais não há muitas pesquisas que discutem como a experimentação é abordada em seus PPP.

Com esse contexto em mente, o objetivo deste trabalho foi analisar o PPP do curso de Ciências Naturais oferecido pela Universidade de Brasília, visando compreender os aspectos atinentes à preparação profissional do futuro professor de Ciências Naturais, com foco na experimentação.

## **Metodologia**

Essa pesquisa teve o enfoque qualitativo e para se atingir os objetivos propostos no presente trabalho, foi realizada uma pesquisa documental da última versão do Projeto Político Pedagógico do Curso de Ciências Naturais ofertado pela Universidade de Brasília, no campus da UnB de Planaltina (FUP), disponível no site dessa instituição. Atualmente, o curso está sendo ofertado no diurno e no noturno e os PPP para os dois turnos do curso são semelhantes, estando a diferença apenas na disposição da grade curricular das disciplinas, posto que o noturno apresenta nove semestres, um a mais que o diurno.

A metodologia de análise dos dados foi a Análise de Conteúdo, seguindo as fases de investigação propostas por Bardin (2009): 1) pré-análise; 2) exploração do material; e 3) tratamento dos resultados – inferência e interpretação.

Para obtenção dos dados foi realizada inicialmente uma leitura “flutuante” do PPP do curso de Ciências Naturais e das ementas das disciplinas. Na primeira fase, foram selecionados os trechos considerados de maior relevância para a presente pesquisa. Em seguida, na segunda fase, os trechos anteriormente selecionados foram agrupados em unidades de contextos e na terceira fase foi realizada a descrição dos resultados, apresentando-se inferências e conclusões extraídas do material examinado. As duas categorias de análise foram:

- 1) A experimentação no texto do PPP: salientando qual a concepção de atividades experimentais presente no documento.
- 2) Atividades experimentais nas ementas das disciplinas: compreender como a experimentação é abordada nas disciplinas.

## **Resultados e discussões**

### **Categoria 1: a experimentação no texto do PPP**

O PPP em questão apresenta em seu referencial teórico um histórico sobre as dimensões pedagógicas do Ensino de Ciências no Brasil, ao longo do século XX, relatando a presença da experimentação entre os anos de 1950 e 1970. Esse documento ressalta que, nesse período, a metodologia na qual se desenvolvia os experimentos reforçava uma visão de Ciência empirista-indutivista, a qual atualmente é considerada equivocada. Pesquisas apontam sobre a necessidade dessas questões estarem presentes nos cursos de formação docente, posto que muitos professores ainda desenvolvem a experimentação nessa metodologia, pois possuem uma concepção ainda ingênua e simplista do papel pedagógico dos experimentos no contexto educacional (GUIMARÃES, 2009; BASSOLI, 2014).

O texto do PPP do curso de Ciências Naturais ainda destaca que o professor precisa estar preparado para desenvolver a experimentação em um contexto investigativo, favorecendo uma aprendizagem mais ampla dos conteúdos científicos. Para que a prática experimental possa promover a aprendizagem, o professor precisa realizá-la, de modo a permitir ao aluno enxergar

além da ocorrência do fenômeno. Portanto, uma alternativa viável seria promover a problematização em torno daquele conteúdo que está sendo estudado, para que seja favorecida uma reflexão acerca dos respectivos conceitos, possibilitando a sua apropriação (BARBOSA, 2020).

A análise do PPP demonstrou a importância dos docentes orientarem os licenciandos sobre a possibilidade das atividades experimentais serem realizadas em diferentes espaços, bem como incentivarem a utilização de materiais alternativos aos encontrados nos laboratórios tradicionais de Ciências. Desse modo, o futuro professor estaria mais preparado para desenvolver experimentos na ausência de um laboratório ou de reagentes químicos específicos. Sob este prisma, o documento em apreço adverte no sentido de que:

Há uma orientação geral do corpo docente para o uso de métodos e materiais alternativos aos laboratórios tradicionais de ciências, adequando a formação do professor de ciências à estrutura que encontrará nas escolas, e maximizando o uso do entorno da escola. Ênfase é dada a práticas experimentais que possam ser realizadas em sala de aula ou no entorno da escola, sem a necessidade de laboratórios específicos (Universidade de Brasília, 2019, p. 33).

Nesse contexto, Bassoli (2014) argumenta que a necessidade de um laboratório para o desenvolvimento de experimentos foi resultado de uma visão indutivista das Ciências, com base na qual esse ambiente poderia promover a “compreensão dos fenômenos naturais, partindo do pressuposto de que a observação do mundo e as atividades de laboratório fornecem informações claras e precisas sobre a natureza, que não se encontram nos livros.” (p. 590).

## **Categoria 2: atividades experimentais nas ementas das disciplinas**

As licenciaturas em Ciências Naturais ainda não possuem Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) específicas, que orientam a elaboração dos currículos adotados pelas instituições de Ensino Superior (GOBATO, 2018), portanto existe uma flexibilidade para organizarem seus currículos. No caso da licenciatura em Ciências Naturais da FUP, o seu PPP apresenta um curso de 3225 horas, correspondentes a 215 créditos, sendo que 151 são para disciplinas obrigatórias (2265 horas), 50 para disciplinas optativas (750 horas) e 14 para Atividades Complementares (210 horas). Desses, são destinados: 27 para Estágio Curricular (405 horas), 27 para Práticas de Ensino (405 horas) e 4 para Trabalho de Conclusão de Curso (60 horas). O estudante ainda pode cursar disciplinas de módulo livre, até o total de 24 créditos (até 360 horas).

Vale destacar que, embora as orientações do PPP apontem para a importância do uso de recursos didáticos alternativos, por meio da análise deste documento foi possível constatar que, entre as trinta e quatro disciplinas obrigatórias oferecidas pelo curso, somente quatro delas mencionam expressamente a realização de atividades experimentais ao longo das aulas em seus programas ou ementas, sendo estas: “Química e Tecnologia”, “Laboratório de Química 1”, “Compostos Orgânicos e Vida” e “Energia e Dinâmica das Transformações Químicas” (Quadro 1).

Em relação às disciplinas optativas ofertadas, essas constituem um conjunto de sessenta e nove disciplinas e nesse universo, apenas seis preveem em suas ementas ou programas a realização de práticas experimentais, a saber: “Física 1 Experimental”, “Física 2 Experimental”, “Laboratório de Física”, “Simulação em Ensino de Física”, “Experimentos de Química para o Ensino Médio” e “Laboratório de Química 2”, conforme expresso no Quadro 2.

**Quadro 1:** Disciplinas obrigatórias do curso de Ciências Naturais que propõem a realização de experimentos.

Disciplina	Programa da disciplina
Química e Tecnologia	Noções básicas sobre segurança no trabalho em laboratório de química e vidrarias. Realização de experimentos relacionados aos temas apresentados na teoria.
Compostos Orgânicos e Vida	Realização de experimentos que relacionem o aspecto conceitual à vida cotidiana na obtenção de materiais, tais como: detergentes, sabão, cosméticos, polímeros, pigmentos e corantes, alimentos, bebidas e medicamentos.
Energia e Dinâmica das Transformações Químicas	Realização de experimentos que relacionem os conteúdos abordados com o cotidiano, podendo ser desenvolvidos no ensino básico pelos licenciandos.
Disciplina	Ementa da disciplina
Laboratório de Química 1	Introdução ao trabalho em laboratório de química. Observação e interpretação de fenômenos químicos através da realização de experimentos simples. Aplicação de conceitos fundamentais de química em experimentos representativos. Execução de experimentos que correlacionem o aspecto conceitual à vida cotidiana de uma maneira estimulante.

**Fonte:** Projeto Político Pedagógico do curso de Ciências Naturais (UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, 2019).

**Quadro 2:** Disciplinas optativas do curso de Ciências Naturais que propõem a realização de experimentos.

Disciplina	Programa da disciplina
Simulação em Ensino de Física	Relação entre concepção, modelagem e aplicações em experimentos de Ciências Naturais.
Laboratório de Física	Segurança no laboratório de física. Instrumentação para o laboratório de física. Experimentos de mecânica, termodinâmica, eletromagnetismo, ondas, óptica e física moderna.
Experimentos de Química para o Ensino Médio	Experimentos de Química para o ensino Médio com materiais de baixo custo. Transformações químicas no dia-a-dia. Alimentos. Água. Saúde.
Disciplina	Ementa da disciplina
Física 2 Experimental	Giroscópio. Movimento periódico. Hidrostática. Ondas sonoras. Dilatação linear. calor específico dos sólidos. Condução de calor. Comportamento dos gases.
Física 1 Experimental	Medidas e erros. Análise gráfica. Atrito. Colisão. Conservação do momento linear. Estudo dos movimentos. Rotação. Conservação de energia. Equilíbrio de corpos rígidos.
Laboratório de Química 2	Síntese e caracterização de compostos químicos orgânicos. Determinação experimental de grandezas físico-químicas em substâncias puras e misturas não reativas e reações químicas.

**Fonte:** Projeto Político Pedagógico do curso de Ciências Naturais (UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, 2019).

À vista disto, observou-se que 12% das disciplinas obrigatórias e 9% das disciplinas optativas ofertadas pelo curso preveem a realização de experimentos científicos em suas ementas ou programas. Moraes (2016) relata que, com frequência, a realização de experimentos nos cursos de formação docente ocorre nas disciplinas consideradas específicas “no caso das Ciências Biológicas – Genética, Fisiologia, Botânica, Ecologia e Química aplicada à Biologia” (p. 33). A autora também analisou a presença da experimentação em documentos de um curso de licenciatura em Ciências Biológicas e não identificou nenhuma menção a atividades

experimentais no Projeto Acadêmico Curricular desse curso. Enquanto que, na análise das ementas das disciplinas foi mencionada a experimentação em uma disciplina (MORAES, 2016).

A análise do PPP do curso de Ciências Naturais da FUP, conforme discutido anteriormente, orientou para a realização de experimentos com materiais simples e essa indicação está perceptível na ementa da disciplina “Laboratório de Química 1” e no programa da disciplina “Experimentos de Química para o Ensino Médio”. Não foi possível identificar em qual abordagem metodológica seriam realizadas essas práticas. No entanto, foi observado que as disciplinas “Laboratório de Química 1”, “Compostos Orgânicos e Vida”, “Energia e Dinâmica das Transformações Químicas” e “Experimentos de Química para o Ensino Médio” apresentaram a importância dos experimentos serem contextualizados. Dessa forma, é possível compreender que o processo de formação inicial dos professores de Ciências Naturais pode exercer influências sobre suas futuras práticas pedagógicas, posto que os conhecimentos adquiridos ao longo do período de graduação tendem a nortear o seu fazer pedagógico (BASSOLI, 2014; ROTTA; ARAÚJO; BEZERRA, 2020).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise do PPP, podemos identificar a preocupação de formar um professor de Ciências preparado para atuar no ambiente escolar, que muitas vezes é desprovido de condições mínimas que possibilitem a realização de experimentos. Nesse sentido, verificamos, pela análise das ementas e programas das disciplinas, que poucas deixaram explícito as realizações de experimentos e essas se concentram na área da Química (6 disciplinas) e da Física (4 disciplinas), estando totalmente ausentes nas áreas da Biologia, da Geologia e da Educação. Nesse sentido, entendemos que este foi um olhar sobre a experimentação baseado nas disposições apresentadas pelo PPP, sendo necessárias pesquisas que possam clarificar o papel da experimentação nessa licenciatura, incluindo análises dos planos de ensino e entrevistas com docentes e discentes.

Apesar dos dados e análises levantados espelharem aspectos pontuais dessa licenciatura, acreditamos que esse trabalho possa servir como referências para futuros diálogos sobre esses aspectos em outras licenciaturas de Ciências Naturais, posto que há poucos trabalhos que discutem sobre como as disciplinas acadêmicas de outros cursos abordam a experimentação.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, A. M. G. **O Processo de Análise do Projeto Político Pedagógico das Escolas da Rede Estadual de Manaus/AM**. Dissertação do Programa de Pós Graduação em Gestão e Avaliação da Educação Pública, Faculdade de Educação Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2016.
- BARBOSA, T. A. P. **História e Filosofia das Ciências associadas à experimentação no Ensino de Ciências: perspectivas e tendências de pesquisas no Brasil de 1972 a 2018**. Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2020.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, LDA, 2009.
- BASSOLI, F. Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência (s): mitos, tendências e distorções. **Ciência & Educação**, v.20, n.3, p. 579-593, 2014

BINSFELD, S. C.; AUTH, M. A. **A experimentação no ensino de ciências da educação básica: constatações e desafios.** *In:* ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, Campinas, 2011.

GOBATO, M. M. **Inovações em propostas de formação docente: um estudo sobre as Licenciaturas em Ciências da Natureza de universidades públicas brasileiras.** Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2018.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 3, p. 198-202, 2009.

MORAES, E. O. de. **Compreendendo a Experimentação na Formação Inicial do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UESC.** Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2016.

ROTTA, J. C. G.; ARAÚJO, C. N. de; BEZERRA, F. E. M. Influência da formação inicial docente na experimentação na sala de aula de Ciências e Química. **Revista Thema**, v. 17, n. 4, p. 912-923, 2020.

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. **Atualização do Projeto Político Pedagógico do Curso de Ciências Naturais – Diurno.** Brasília, 2019.