

**UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
FACULDADE DE EDUCAÇÃO**

Revista Querubim

Letras – Ciências Humanas – Ciências Sociais

Edição 51

Ano 19

Volume 2 – Ciências

**Aroldo Magno de Oliveira
(Ed./Org.)**

2023

2023

2023

2023

Niterói – RJ

Revista Querubim 2023 – Ano 19 nº51 – vol. 2 – Ciências – 98p. (outubro – 2023)
Rio de Janeiro: Querubim, 2023 – 1. Linguagem 2. Ciências Humanas 3. Ciências Sociais
Periódicos. I - Título: Revista Querubim Digital

Conselho Científico

Alessio Surian (Universidade de Padova - Itália)
Darcília Simoes (UERJ – Brasil)
Evarina Deulofeu (Universidade de Havana – Cuba)
Madalena Mendes (Universidade de Lisboa - Portugal)
Vicente Manzano (Universidade de Sevilla – Espanha)
Virginia Fontes (UFF – Brasil)

Conselho Editorial

Presidente e Editor
Aroldo Magno de Oliveira

Consultores

Alice Akemi Yamasaki
Bruno Gomes Pereira
Carla Mota Regis de Carvalho
Elanir França Carvalho
Enéias Farias Tavares
Francilane Eulália de Souza
Gladiston Alves da Silva
Guilherme Wyllie
Hugo de Carvalho Sobrinho
Hugo Norberto Krug
Janete Silva dos Santos
Joana Angélica da Silva de Souza
João Carlos de Carvalho
José Carlos de Freitas
Jussara Bittencourt de Sá
Luciana Marino Nascimento
Luiza Helena Oliveira da Silva
Mayara Ferreira de Farias
Pedro Alberice da Rocha
Regina Célia Padovan
Ruth Luz dos Santos Silva
Shirley Gomes de Souza Carreira
Vânia do Carmo Nóbile
Venício da Cunha Fernandes

SUMÁRIO

01	Alexsandro Silvestre da Rocha et al – Trancamento de disciplinas e o impacto sob um curso de Licenciatura em Física de uma universidade do norte brasileiro	04
02	Caio Matheus Fontinele dos Santos e Regina Lélis de Sousa – Ensinando Física Moderna e Contemporânea na Educação Básica por meio de UEPS's: A Física de semicondutores	12
03	Cíntia Morales Camillo e Karine Gehrke Graffunder – Atividade didática aplicada na Pré-escola II: sequência do alfabeto e alfabeto móvel	20
04	Cíntia Morales Camillo e Karine Gehrke Graffunder – Análise das publicações do ENPEC sobre alfabetização científica no Ensino Fundamental I	25
05	Daniel Rodrigues – A disciplina de Didática no curso de Licenciatura em Matemática da UFPB – Campus IV em uma perspectiva curricular	34
06	Karine Bueno do Nascimento et al – Qual elemento químico você comeu hoje? compreendendo a tabela periódica por meio da alimentação	45
07	Milena Lopes da Rocha et al – Resignificando o ensino de ciências da natureza à luz dos estudos em saúde pública	53
08	Quelen Colman Espindola Lima e Mara Regina Bonini Marzari – Professores atuantes no Ensino de Ciências: perfil pessoal, profissional e de formação docente	63
09	Regina Lélis de Sousa e Aldeires de Sousa Alves – Ensino de Eletrostática para Jovens e Adultos no Tocantins: Uma Abordagem Empregando Unidade de Ensino Potencialmente Significativa	71
10	Vitória Silva Rolim et al – Por dentro do conteúdo sobre as briófitas: o uso de filmes e desenhos no processo de ensino-aprendizagem	92

TRANCAMENTO DE DISCIPLINAS E O IMPACTO SOB UM CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA DE UMA UNIVERSIDADE DO NORTE BRASILEIRO

Alexsandro Silvestre da Rocha¹
Regina Lélis de Souza²
Denisia Brito Soares³
Liliana Yolanda Ancalla Dávila⁴
Nilo Maurício Sotomayor Choque⁵

Resumo

A falta de prestígio social de algumas profissões, com a Física, acarreta no desinteresse por esta carreira e consequentemente a baixa procura por esta formação, que possui uma matriz científica e acadêmica. A Física também sofre com a evasão discente durante a graduação. O baixo interesse e o alto índice de abandonos destes cursos superiores tornam o Físico um trabalhador escasso no mercado Brasileiro. Para compreender a situação, esse trabalho apresenta os dados relacionados aos trancamentos de disciplinas ao longo do curso de Licenciatura em Física de uma Universidade Federal localizada no Norte Brasileiro, com vista ao quantitativo de interrupções, relacionando ao ano/semestre, período, eixo de disciplinas e trancamentos por alunos. Os dados mostraram índices significativos de interrupções, principalmente na pandemia de Covid-19, expondo informações relevantes para o combate a esta variável.

Palavras-chave: Trancamento de disciplina, Covid-19, Física

Abstract

The lack of social prestige of some professions, such as Physics, leads to a lack of interest in this career and, consequently, a low demand for this training, which has a scientific and academic background. Physics also suffers from student evasion during graduation. The low interest and the high dropout rate of these higher education courses makes Physicists a scarce worker in the Brazilian market. In order to understand the situation, this work presents data related to the interruption of disciplines throughout the Physics Degree course at a Federal University located in Northern Brazil, with a view to the number of interruptions, relating to the year/semester, period, axis of disciplines and lockouts by students. The data showed significant interruption rates, mainly in the Covid-19 pandemic, exposing relevant information to combat this variable.

Keywords: Discipline locking, Covid-19, Physics

¹ Doutor em Física pela Universidade Federal de Santa Catarina. Pós-doutor em Física pela Universidade Federal de Santa Catarina. Pesquisador bolsista DCR (Desenvolvimento Científico Regional) na UFT. Professor Associado do curso de Licenciatura em Física e do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física/SBF da Universidade Federal do Tocantins/Campus Araguaína.

² Doutora em Física pela Universidade de São Paulo - USP. Realizou estágios de Pós Doutorado no Instituto de Física da Universidade de São Paulo. Professor Adjunto da Universidade Federal de Tocantins. Na área de Ensino de Física, atua principalmente em transposições didáticas de Física para Ensino Médio, sendo um dos focos os tópicos de Física Moderna. Dentre as ferramentas que são utilizadas para interação com os alunos da Educação Básica, destaca-se o uso de NTICs (novas tecnologias digitais) incluindo uso e concepção de simuladores computacionais e também automatização com plataforma Arduino.

³ Possui Curso Técnico profissionalizante pelo Colégio Araguaia (1998). Atualmente é técnica de laboratório do LABMADE - Laboratório de Pesquisa em Materiais para Aplicações em Dispositivos Eletrônicos da Fundação Universidade Federal do Tocantins – Campus Araguaína. UFT Departamento de Física

⁴ Doutorado em Física pela Universidade de São Paulo. Professor adjunto da Universidade Federal do Tocantins.

⁵ Doutorado em Física/Área de Concentração Física da Matéria Condensada, pela Universidade de São Paulo. Realizou estágios de Pós Doutorado no Instituto de Física da Universidade de São Paulo. Professor Titular da Universidade Federal do Norte do Tocantins. Possui experiência na área de Física de Semicondutores, com ênfase em Transporte Eletrônico e Propriedades Elétricas de Superfícies; Interfaces e Películas, Propriedades Óticas e Espectroscopia da Matéria Condensada e Outras Interações da Matéria com Radiação e Partículas e com Sistemas de Instrumentação, automação e controle para o Ensino de Física.

Introdução

O processo educacional Brasileiro nasce na era colonial (RANGEL E CARMO, 2011), mas só ganha notoriedade ao final de 1930, com a criação do então Ministério dos Negócios da Educação e Saúde (BRASIL, 1930) durante o governo provisório de Getúlio Vargas. Em relação ao ensino superior, as primeiras graduações implementadas no Brasil, as escolas de Cirurgia e Anatomia de Salvador e do Rio de Janeiro, bem como a Academia da Guarda da Marinha (Rio de Janeiro), foram criadas em 1808, com a chegada da família real ao país (MARTINS, 2002).

Atualmente o ensino superior Brasileiro encontra-se bem estruturado, ofertando uma gama de cursos que atendem as necessidades nacionais e regionais da sociedade. Mesmo com instituições fortes e estabelecidas, a falta de prestígio social de certas profissões de nível superior causa desinteresse em determinadas áreas, como as graduações de matriz científica e magistério, especialmente em Física, que também sofre com a evasão discente durante a graduação (RODRIGUES, 2009), dois fatores que contribuem muitos para o número reduzido de profissionais da área (GOMES, 2020).

Esta evasão não é uma novidade no meio universitário, sendo uma forte temática de debate entre acadêmicos e pesquisadores a décadas, em 1993 o Professor José Lino Oliveira Bueno já refletia sobre o assunto.

“As possibilidades limitadas de sucesso financeiro como empregado ou no magistério se mostram palpáveis já no início da vida universitária. Com chances limitadas de emprego, com falta de prestígio, de condições de trabalho, de sucesso financeiro, a realização profissional passa a ser apenas uma fantasia na cabeça dos estudantes de cursos que levam a profissões com estas características (magistério secundário, empregados em áreas técnicas e de pesquisa, etc); à primeira dificuldade, a evasão do candidato a estas profissões é a consequência natural.” (BUENO, 1993, p. 11)

Gomes *et al* (2019), publicaram dados sobre a evasão do curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal do Tocantins (UFT). As informações analisadas durante um período de 7 (sete) anos (entre 2009/2 até 2017/1) indicam uma evasão de 69,65% do alunado do curso. Além desta enorme taxa de desistência, o curso conta com uma taxa de retenção superior a 10%. Dentro destes numerais, os trancamentos e as reprovações sofridas pelo alunado são partes significativas para esta realidade.

Alguns pesquisadores publicaram trabalhos afirmando que as desistências dos cursos de Física estão relacionadas ao grau de dificuldade envolvido nas disciplinas desta graduação (ARRUDA, 2003; PEREIRA, 2007; BRIGNOLI, 2012; ALMEIDA, 2011; JUNIOR, 2007; PEREIRA; 2016).

Perante os estudos elencados acima, este trabalho apresenta os dados relacionados aos trancamentos de disciplinas ao longo do curso de Licenciatura em Física de uma Universidade Federal localizada no Norte Brasileiro, com vista ao quantitativo de interrupções, relacionando ao ano/semestre, período, eixo de disciplinas e trancamentos por alunos.

Cabe ressaltar, que o curso estudado possui uma base curricular inserida na Reestruturação Universitária (REUNI) e divide um núcleo comum de matérias com as Licenciaturas em Química e Biologia, esta grade conjunta incorpora 38,3% das cadeiras do curso e muitas delas se destoam do ementário tradicional das Licenciaturas em Física.

Ademais, o curso não possui pré-requisitos em suas cadeiras, que na visão dos autores deste trabalho, acarretam na potencialização da evasão por falta de conhecimento mínimo, pois ao trancarem ou reprovarem na disciplina anterior, os alunos não acumularam conhecimentos necessários para o próximo passo (novas matérias), que utilizam os conteúdos dos semestres anteriores. Isto gera uma reação em cadeia, com novas reprovações e trancamentos.

Procedimentos Metodológicos

Metodologicamente, os dados sobre trancamentos de matrículas do curso de Física que estão registrados no Sistema de Informação para o Ensino (SIE) da Universidade Federal do Norte do Tocantins - UFNT (universidade em processo transitório da Universidade Federal do Tocantins - UFT) foram tratados, tabelado, graficados, analisados e discutidos

Os registros de trancamentos fornecidos pela instituição remetem a todo período do curso, que foi instituído em meados de 2009, ou seja, dados catalogados desde sua criação até o segundo semestre de 2022. Para análise e discussão, foram divididos por turmas de ingressantes, semestre e quantitativo de trancamentos, período da turma (noturno e/ou matutino), eixo de disciplinas e trancamentos por alunos.

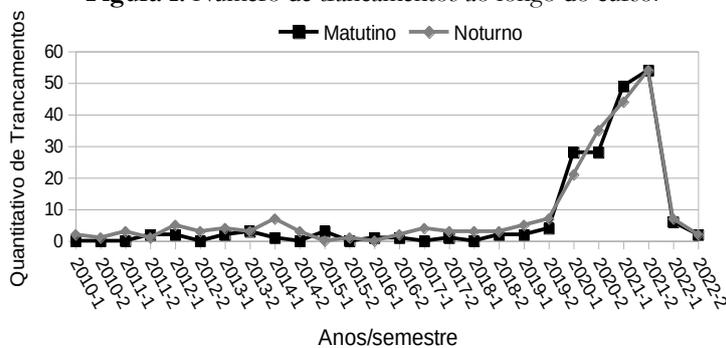
Os dados tratados foram tabelados e graficados por meio de programa computacional específico, o que possibilitou a comparação e a exposição do assunto tratado. As análises foram exclusivamente quantitativas, uma vez que expor esses dados agrega valor às discussões sobre o tema, e são apresentadas na sequência.

Resultados e Análises

Antes de iniciar as discussões, é imperativo salientar que o processo de trancamento é regimentado pela instituição, portanto, meio válido e usado por alunos para tentar amenizar as dificuldades do curso, dedicando-se à menos matérias por semestre, entretanto é um dos fatores que impactam significativamente na retenção dos alunos e propiciam a evasão. Outro fator são as reprovações, que não foram submetidos a análise neste trabalho.

O curso de Física na modalidade Licenciatura iniciou suas atividades em meados do ano de 2009 mediante a inserção da Reestruturação Universitária (REUNI), compondo um núcleo comum de disciplinas (3 semestres) com os cursos de Química e Biologia (também Licenciaturas). A turma primogênita, no período noturno, teve início com todas as vagas preenchidas por meio de vestibular, e não teve trancamentos (total e/ou parcial) durante este semestre, como pode ser observado na Figura 1. As interrupções só tiveram início a partir de 2010-1.

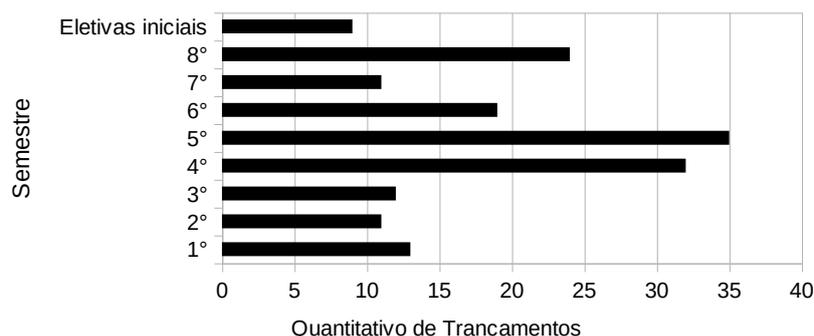
Figura 1. Número de trancamentos ao longo do curso.



Fonte: Autores, 2023.

Como pode ser observado no gráfico da Figura 1, o número de trancamentos (disciplinas e curso) aumentou violentamente durante o período de pandemia de Covid-19, entre o primeiro semestre de 2020 ao segundo semestre de 2021, afetando os dois turnos (matutino e noturno) da mesma forma, ou seja, a maioria esmagadora de trancamentos corresponde a interrupção das disciplinas. É imperativo destacar, que o ápice de interrupções ocorreu em 2021-2, período de retorno às atividades didáticas presenciais, onde a falta de vacinação (Covid) resultava em trancamento impositivo por parte da instituição. O gráfico da Figura 2 apresenta o quantitativo de suspensões de disciplinas em cada ciclo educacional.

Figura 2. Número de trancamentos de disciplinas por semestre do curso.



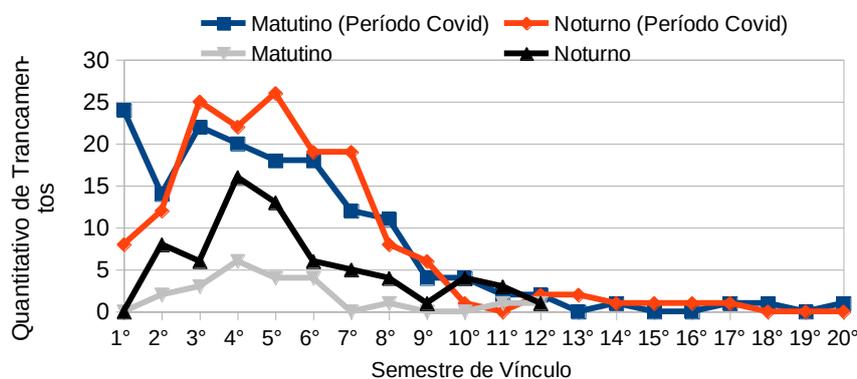
Fonte: Autores, 2023.

Como demonstrado pela Figura 2, dentre as matérias do curso, as do quinto período sofrem o maior número de trancamentos, especialmente Cálculo Vetorial (11 suspensões) e Física, Eletricidade e Magnetismo (11 suspensões), este período corresponde a aproximadamente 21% das suspensões do curso (total de 35). Entretanto, é bem pronunciado, que a evasão disciplinar ganha força na transição do núcleo comum para o específico, que se inicia a partir do 4º período, caindo a patamares iniciais no 7º período (perto de 10 trancamentos) e volta a aumentar no oitavo ciclo, com 24 interrupções. Destes 24 trancamentos, 18 correram em disciplinas eletivas obrigatórias (o curso dispõe de 10 eletivas ofertadas alternadamente - o aluno deve cursar 2 no 8º período).

Além disto, o curso ainda oferece 4 disciplinas eletivas introdutórias (iniciais), que visam sanar deficiências educacionais. Neste quesito, nove estudantes solicitaram trancamento em alguma destas disciplinas. Em suma, dentro das atividades obrigatórias do curso, o eixo das matemáticas representa 14,9% das matérias e reponde por 23,29% dos trancamentos, já as matérias de Física incorporam 23,4% da grade e refêm 36,23% do alunado, enquanto as demais cadeiras (eixo de humanidades) tomam 61,7% e são responsáveis por 40,58% das disciplinas trancadas. As Matemáticas e as Físicas encamparam em média 4,5 trancamentos por disciplinas (para ambos os eixos) e as cadeiras das humanidades e optativas possuem aproximadamente 1,9 em cada.

Já a Figura 3, apresenta os trancamentos das turmas noturna e matutinas relacionados ao período de matrícula do alunado, ou seja, quantas vezes os estudantes vinculados a determinado semestre solicitaram trancamentos, independente do período da disciplina suspensa (podendo ser matérias em dependência, adiantadas e/ou atrasadas). Ademais, o gráfico da Figura 3 foi projetado para mostrar o quantitativo de trancamentos antes, durante e depois da Pandemia de Covid-19. Esse gráfico está subdividido em trancamentos de alunos formados até o segundo período de 2019 (curvas preta e cinza) e de estudantes com matrícula em vigência (curvas azul e vermelha).

Figura 3. Trancamentos por semestre de vínculo do aluno, subdivididos em turnos e períodos pré e pós Covid-19.

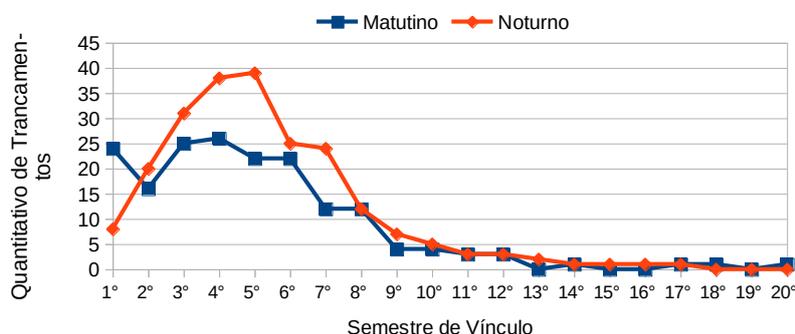


Fonte: Autores, 2023.

Como pode ser observado na Figura 3 (ver curvas preta e cinza), antes da pandemia de Covid-19, os trancamentos dos egressos surgiam após o segundo semestre de curso, com ápice no quarto período, em ambos os turnos. Transcorriam até no máximo dois anos após período regular do curso (4 anos). Com medidas impostas pela instituição ao advento da Covid-19, como suspensão das atividades, retorno remoto e o trancamento impositivo da disciplina pela falta de vacinação pós retorno presencial, o quantitativo de interrupções cresceu assustadoramente entre os alunos vinculados (ativos), mesmo nas turmas dos ingressantes (ver curvas azul e vermelha), possuindo relativa estabilidade entre 3º e 6º semestres (pico máximo). Após a queda nas curvas, os trancamentos continuam atingindo estudantes ativos até o vigésimo período do curso, cabe lembrar, que muitos destes alunos foram reintegrados mediante edital específico para reincorporar alunos evadidos em uma tentativa de ampliar o número de formados em Física no estado do Tocantins, e com isto minimizar a falta destes profissionais no Estado.

Ainda pode ser observado no gráfico da Figura 3, que o período noturno sofre mais com a retenção de alunos, ou seja, os estudantes matriculados neste turno trancam mais suas disciplinas que os estudantes do matutino. Geralmente, as pessoas que buscam cursos noturnos o fazem pois necessitam trabalhar durante o dia, e muitas vezes o acúmulo de atividades induz o alunado à evasão. Isto pode ser constatado melhor na Figura 4.

Figura 4. Número total de trancamentos relacionado ao semestre de vínculo dos estudantes.

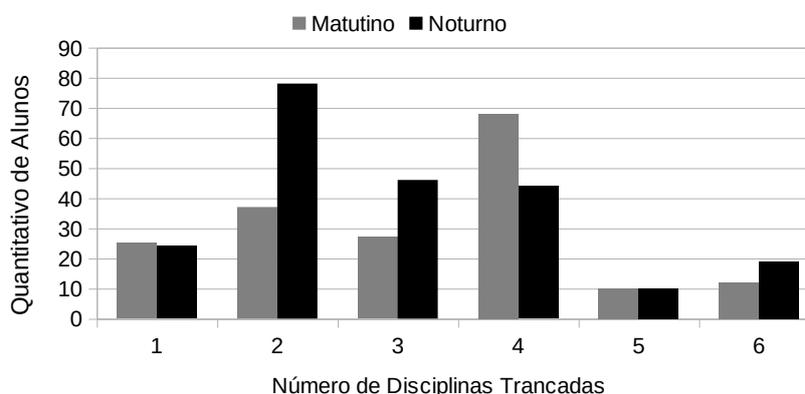


Fonte: Autores, 2023.

Dentre os 398 trancamentos ocorridos durante a existência do curso, 221 (55,53%) pertencem aos alunos matriculados no período noturno, ou seja, 11,06% maior que os trancamentos do matutino. A Figura 4 ainda evidencia que no noturno, as interrupções são mais volumosas no 5º semestre do curso, ou seja, sobe até seu máximo e torna a recuar, diferentemente do matutino, que é mais pronunciado na entrada do núcleo específico (4º período), mas mantém alguma estabilidade de trancamentos entre os 1º e 6º períodos, com posterior redução.

Dentre os trancamentos, podemos identificar o quantitativo de interrupções agregadas ao alunado (Figura 5), ou seja, saber o número de disciplinas trancadas por aluno e subdividir por turnos.

Figura 5. Neste gráfico, são apresentadas as solicitações de trancamentos dos alunos, ou seja, o numeral de disciplinas interrompidas em função do quantitativo por aluno.



Fonte: Autores, 2023.

Como pode ser visto no gráfico da Figura 5, ocorrem entre um e seis trancamentos por aluno. Mesmo tendo uma variação de interrupções, e os matriculados a noite costumam trancar duas disciplinas por aluno (coluna preta mais pronunciada), enquanto as turmas matutinas interrompem 4 matérias por estudante.

Em resumo, os dados de trancamentos evidenciam números significativos de retenção e evasão do alunado de Física da UFT/UFNT, e podem ser usados como referencial de propostas e ações para melhorar ou até sanar esta problemática.

Conclusão

A falta de prestígio social nas profissões de matriz científica e educacional, causa desinteresse nessas graduações, especialmente em Física, que também sofre com a evasão discente durante a graduação, contribuem para o número reduzido destes profissionais da área.

Dentro do processo de retenção e evasão do curso de Física, além das reprovações (que são significativas), os trancamentos ganharam protagonismo nos últimos anos, colaborando expressivamente nestes quesitos. Avaliando os números apresentados neste trabalho, as disciplinas que incorporam os eixos das Matemáticas e das Físicas são as grandes responsáveis pelos trancamentos, que são pronunciados no 4º, 5º, 6º e 8º períodos do curso, com ápice no quinto semestre, chegando a 35 interrupções. Constatou-se também que a maioria dos alunos solicita entre dois a quatro trancamentos ao longo do curso e que a pandemia de Covid-19 potencializou isto, disparando os números de cadeiras trancadas em dez vezes.

Constatou-se também que a retenção dos alunos extrapola o número máximo de períodos regimentado em documento institucional, ou seja, concluir o curso em no máximo quatorze semestres. Ficou demonstrado que existe alunos solicitando trancamentos no 20º período, medida possível pois a Universidade disponibiliza edital para reintegração de alunos evadidos.

Cabe ressaltar, que o curso de Licenciatura em Física possui uma base curricular inserida na Reestruturação Universitária (REUNI) e divide um núcleo comum de matérias com as Licenciaturas em Química e Biologia. Ademais, o curso não possui pré-requisitos em suas cadeiras, que na visão dos autores deste trabalho, acarretam na potencialização da evasão por falta de conhecimento mínimo, pois ao trancarem ou reprovarem na disciplina anterior, os alunos não acumularam conhecimentos necessários para o próximo passo, que são as novas matérias que utilizam os conteúdos dos semestres anteriores. Isto gera uma reação em cadeia, com novas reprovações e trancamentos.

Perante os dados analisados, sugere-se que nas disciplinas com conteúdos acumulativos, como as matemáticas e físicas que evoluem o grau de conhecimento ao longo do curso, sejam adotados pré-requisitos, e que disciplinas de nivelamento sejam incorporadas a grade obrigatória, podendo este reforço ser ministrado dentro das disciplinas iniciais com um aumento da carga horária da matéria, por exemplo, inserir fundamentos de matemática no início da disciplina de Cálculo I. Recomenda-se ainda trabalhar com o entendimento do alunado sobre o desenvolvimento do curso e a profissão de Físico, ou seja, desafios e possibilidades desta área. Esta explicação visa desmistificar a carreira e possibilita que o estudante esclarecido tome a melhor decisão sobre sua trajetória. Cabe ressaltar que a busca pelo entendimento de uma problemática em cursos de graduação passa impreterivelmente pelo conhecimento de seus dados, portanto, artigos como este auxilia significativamente o objeto estudado e programas similares.

Referências

- ALMEIDA, J.B; SCHIMIGUEL, J. Avaliação sobre as causas da evasão escolar no ensino superior: estudo de caso no curso de licenciatura em física no Instituto Federal do Maranhão. *RenCiMa*, v.2, n.2, p.167-178, 2011.
- ARRUDA, S.M.; UENO, M.H. Sobre o ingresso, desistência e permanência no curso de física da universidade estadual de londrina: algumas reflexões. *Ciência & Educação*, v.9, n.2, p.159-175, 2003.
- BRASIL. (1930). Decreto N.º 19.402, de 14 de novembro de 1930. Cria uma Secretaria de Estado com a denominação de Ministério dos Negócios da Educação e Saúde Pública. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/d19402.pdf> Acesso em: 10 mar. 2023.
- BRIGNONI, C.P.; PIRES, L.L.A. Licenciatura em Física do IFG – Campus Jataí: analisando o perfil do evadido e a atuação do egresso. 9ª Semana de Licenciatura - A prática docente e o desafio de ensinar na diversidade Jataí/GO – 2012 Anais da 9ª Semana de Licenciatura. 2012.
- BUENO, J.L.O. A evasão de alunos. Paidéia. FFCLRP – USP, Ribeirão Preto. 1993.
- FERREYRA, A.; GONZÁLEZ, E. M. (2000). Reflexiones sobre la enseñanza de la Física univesitaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 18(2), 189-199, 2000.
- GOMES, E. C.; SOARES, D. B.; DEZIDÉRIO, S. N.; da ROCHA, A. S. Evasão no curso de licenciatura em física da Universidade Federal do Tocantins: diagnóstico e primeiros resultados de um projeto de intervenção. *Revista Observatório*. v. 5, n. 5, p. 482-508, 2019.
- GOMES, E. C.; DEZIDÉRIO, S. N.; MULATO, M; SOARES, D. B.; da ROCHA, A. S. Diagnóstico do sistema educacional do Tocantins sob o olhar do ensino de Física. *Revista Eixo*. v. 9, n. 3, 2020.
- JUNIOR, A.G.B.; SOUZA, R.R. Estudo da evasão no curso de licenciatura em Física do CEFET-GO. VI ENPEC Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências. Florianópolis. 2007. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p133.pdf>. Acessado em: 5 fev. 2023.

MARTINS, A. C. P. ENSINO SUPERIOR NO BRASIL: DA DESCOBERTA AOS DIAS ATUAIS. Acta Cirúrgica Brasileira - Vol 17 (Suplemento 3) 2002

PEREIRA, L.J. M.; LIMA, M. C. A.. Evasão no curso de Física da UFMA nos primeiros períodos do curso. XVII Simpósio Nacional de Ensino de Física. O Ensino de Física e Sustentabilidade, São Luis, Maranhão. 2007. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvii/sys/resumos/T0362-1.pdf>. Acessado em: 6 fev. 2023.

PEREIRA, L.T.S.; SILVA, J.L.M.; DE SOUZA, M.D.O. GAMBARRA, M.D.V.; PEREIRA, A.L.G. A evasão dos alunos do curso de licenciatura em Física da UEPB, Campus VIII. III CONEDU – Congresso Nacional de Educação e III Congresso Nacional de Educação. Cenários contemporâneos: a educação e suas múltiplidades. Natal - RN. 2016.

RANGEL, M.; DO CARMO, R.B. (2011). *Da Educação Rural à Educação do Campo: Revisão Crítica*. Revista da FAEBA – Educação e Contemporaneidade, 20(36), 205-214.

RODRIGUES, M.A.; TEIXEIRA, F.M. Reflexões sobre a baixa procura pelo curso de Física nas Universidades Federais de Pernambuco. VII Enpec-Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis, 2009. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/295702666> Acessado em: 4 fev. 2023.

Enviado em 31/08/2023

Avaliado em 15/10/2023

ENSINANDO FÍSICA MODERNA E CONTEMPORÂNEA NA EDUCAÇÃO BÁSICA POR MEIO DE UEPS'S: A FÍSICA DE SEMICONDUTORES

Caio Matheus Fontinele dos Santos⁶

Regina Lélis de Sousa⁷

Resumo

É praticamente consenso entre a comunidade acadêmica/profissional que o ensino de Física da forma como é executado atualmente é considerado ineficiente. É nesse sentido que surge a ânsia por novas metodologias e práxis que favoreçam a aprendizagem do educando, que em se tratando de Física Moderna e Contemporânea parece ser mais robusto. Este trabalho traz como proposta, uma abordagem da Física de semicondutores em aplicações como células solares, utilizando as Unidades de Ensino Potencialmente Significativas encorpadas pelos três momentos pedagógicos, como forma de construir um processo de ensino aprendizagem eficaz, concebendo uma aprendizagem significativa no contexto da educação básica.

Palavras-chave: Ensino de Física; Semicondutores; UEPS.

Abstract

There is practically a consensus among the academic/professional community that teaching Physics as it is currently carried out is considered inefficient. It is in this sense that the desire for new methodologies and praxis that favor student learning arises, which in the case of Modern and Contemporary Physics seems to be more robust. This work proposes an approach to semiconductor physics in applications such as solar cells, using Potentially Significant Teaching Units embodied by the three pedagogical moments, as a way of building an effective teaching-learning process, conceiving meaningful learning in the context of education. basic.

Keywords: Physics Teaching; Semiconductors; UEPS.

Introdução

A Física do Estado Sólido é o ramo da Física que estuda todos os pormenores envolvendo aos materiais sólidos, sejam suas propriedades, sejam os fenômenos advindos deles. Já a Física da Matéria Condensada, lida com uma quantidade exorbitante de matéria (da ordem de 10^{20} átomos por centímetro cúbico) e é, portanto, uma extensão do campo de pesquisa da Física do Estado Sólido, não se restringindo somente aos materiais sólidos com arranjos cristalinos organizados (REZENDE, 2004; SANTOS, 2022).

O tipo de ligação química predominante que determinado material apresenta, influencia diretamente em suas propriedades, e, por isso, é importante conhecê-la. Uma vez conhecida, podemos fazer generalizações, pois tais propriedades se aplicam ao gigantesco grupo de moléculas que compõem a estrutura cristalina dos sólidos (REZENDE, 2004; SANTOS, 2022). Outra forma de compreender as ligações químicas é segundo a necessidade de estabilidade eletrônica: “Os átomos se ligam uns aos outros, basicamente, a fim de obter estabilidade, pois dessa forma

⁶ Licenciado em Física UFNT – Araguaína – TO.

⁷ Doutora em Física pela Universidade de São Paulo - USP. Realizou estágios de Pós Doutorado no Instituto de Física da Universidade de São Paulo. Professor Adjunto da Universidade Federal de Tocantins. Na área de Ensino de Física, atua principalmente em transposições didáticas de Física para Ensino Médio, sendo um dos focos os tópicos de Física Moderna. Dentre as ferramentas que são utilizadas para interação com os alunos da Educação Básica, destaca-se o uso de NTICs (novas tecnologias digitais) incluindo uso e concepção de simuladores computacionais e também automatização com plataforma Arduino.

configuram sistemas mais estáveis, ou seja, com menor energia total se comparados a quando estavam isolados uns dos outros” (SANTOS, 2022).

Os materiais semicondutores são aqueles que tem capacidades de condutividade elétrica intermediárias, consideradas medianas se comparado aos materiais condutores (bons condutores de eletricidade) e isolantes (maus condutores de eletricidade). As bandas de energia são um conceito fundamental para compreendermos a capacidade elétrica dos materiais. Elas podem ser entendidas como os níveis energéticos dos átomos que devido à grande quantidade dos mesmos em amontoados justapostos, se unem, originando “faixas” contínuas de energia que podem ser ocupadas pelos elétrons (REZENDE, 2004; SANTOS, 2022).

Assim como os materiais isolantes, a banda de valência (BV) de um semicondutor está cheia de elétrons e a banda de condução (BC) está completamente vazia. Por isso, a diferença fundamental entre os semicondutores e os isolantes está no valor de gap, que são os intervalos de energia não disponíveis para a ocupação de elétrons (REZENDE, 2004; SANTOS, 2022):

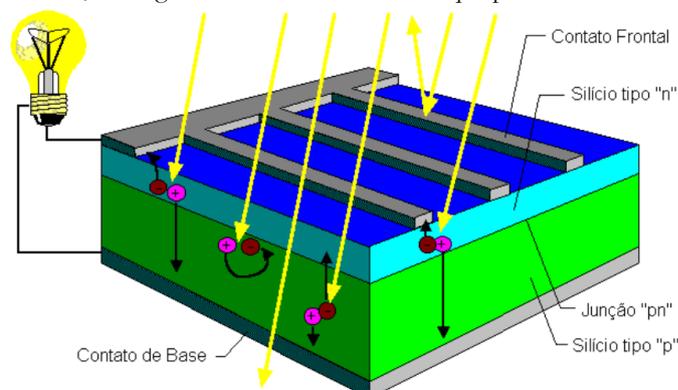
A uma temperatura de 0 K (zero Kelvin) os materiais semicondutores são considerados isolantes, porém, por possuírem um valor de gap entre $1eV$ e $3eV$ (elétron-volt), os elétrons se tornam suscetíveis a movimentação entre as bandas de energia a temperaturas superiores ao zero Kelvin. Nesses materiais, o número de elétrons na banda de valência, fator fundamental para a condutividade, é significativo, mas bem menor se comparado aos condutores. Os principais representantes desse grupo, utilizados pela indústria atualmente são o germânio (Ge) e o silício (Si) (SANTOS, 2022).

É comum adicionarmos “impurezas” (processo conhecido como “dopagem”) aos semicondutores conhecidos como puros (não dopados) a fim de manipularmos suas características, seja inibindo certas propriedades, seja potencializando-as. Em relação a condutividade elétrica, podemos dopar um semicondutor adicionando a esse, impurezas específicas. As impurezas podem ser, basicamente, de dois tipos distintos: As doadoras (do tipo n) e as aceitadoras (do tipo p) (MELLO, INTRATOR, 1990; KASAP, 2004; SANTOS, 2022).

Nos semicondutores dopados, quando um elétron abandona seu lugar na rede cristalina, existe a formação de uma região vazia que era antes preenchida pelo elétron. Esse local possuirá carga elétrica positiva, devido à ausência do elétron, são os chamados “buracos” ou “lacunas”. Dessa forma, há dois portadores de carga na estrutura cristalina suscetíveis a movimentação em função de um campo elétrico, por exemplo. Chamamos de junção p-n, um semicondutor dopado de duas formas distintas, uma partecom impurezas doadoras e a outra com impurezas aceitadoras (MELLO, INTRATOR, 1990; KASAP, 2004; BUENO *et al*, 2021; SANTOS, 2022).

Uma célula solar (o painel solar é o conjunto de células solares) nada mais é que uma junção p-n estruturada de tal forma a executar o efeito fotovoltaico e gerar energia elétrica através da radiação solar que incide sobre ela. Um esquema da célula solar é mostrado na Fig. 01.

Figura 01 - Esquema da estrutura e composição de uma célula fotovoltaica. O efeito fotovoltaico é realizado através dos portadores de carga que se movimentam na estrutura, que submetida a uma diferença de potencial, dá origem a uma corrente elétrica que pode ser coletada e aproveitada.



Fonte: (BRITO, 2006).

A aprendizagem significativa e a pedagogia progressista

Segundo David Ausubel (1918 - 2008) o fator que mais influência na aprendizagem significativa, aquela com significado ao aprendiz, coerente e plenamente “ancorada” em sua estrutura cognitiva, é aquilo que o próprio aprendiz já sabe. Esses conhecimentos prévios habitam o que chamamos de estrutura cognitiva:

O “habitat” daquilo que o aprendiz já sabe, ou seja, a “estrutura” que comporta todas as informações adquiridas pelo indivíduo é o que Ausubel chama de estrutura cognitiva, e deve ser encarada como uma rede organizada de ideias, conceitos, seqüências sobre determinado assunto que podem ser acessados pelo indivíduo que aprende. Ausubel concebe a estrutura cognitiva como extremamente organizada, na qual os conhecimentos prévios (ou ideias âncora, subsunçores) podem assumir praticamente qualquer forma, seja um conceito, um modelo, uma imagem, uma forma, ou qualquer produto mental. (SANTOS, 2022).

Guiado pela teoria Ausubeliana, Moreira (MOREIRA, 2009, 2012) reconhece que existem no mínimo duas condições fundamentais para que a aprendizagem significativa se consolide na estrutura cognitiva do indivíduo que aprende: Uma se refere as características dos materiais envolvidos no processo e a outra faz referência ao próprio indivíduo. Um material previamente pensado e organizado de tal forma que interaja de forma não arbitrária e não literal com os subsunçores do aprendiz é chamado de potencialmente significativo (MOREIRA, 2009; SANTOS, 2022).

Como o único que pode atribuir significado ao material utilizado no processo de ensino aprendizagem é o próprio aprendiz, o material é tido como potencialmente significativo, podendo interagir ou não com os subsunçores do aprendiz. Ele só aprenderá se estiver disposto a isso (MOREIRA, 2012; SANTOS, 2022).

Sob a mesma perspectiva de Ausubel, Paulo Freire (1921 - 1997) disserta sob a ótica das exigências e condições para que o processo de ensino aprendizagem libertador ocorra, elencando uma série de fatores que devem ser levados em consideração. Dessa forma, podemos notar os pontos de tangência entre as teorias de ambos os pensadores.

Um que está diretamente ligado à obra de Freire e permeia seu discurso é o de que “ensinar exige respeito aos saberes dos educandos” (FREIRE, 1994; SANTOS, 2022). Os conhecimentos prévios, sejam eles adquiridos no meio onde vivem, em suas relações interpessoais ou de qualquer outra forma, é um fator extremamente impactante na assimilação dos novos conhecimentos. O contexto e a abordagem utilizada para ensinar qualquer tipo de conteúdo é extremamente crucial para o processo de ensino aprendizagem.

A concepção de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 1990, 2002) acerca da metodologia freiriana deu origem aos três momentos pedagógicos (3MP's). Para esses autores, a prática pedagógica deve ser executada seguindo as seguintes etapas:

- 1º momento pedagógico - Problematização inicial,
- 2º momento pedagógico - Organização do conhecimento,
- 3º momento pedagógico - Aplicação do conhecimento.

Diversas metodologias podem incorporar os 3MP's, fazendo uso dessa organização no processo de ensino aprendizagem. As Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS's) são um exemplo. Propostas por Moreira no âmbito da aprendizagem significativa, elas têm por objetivo reinventar o ensino de Física, desassociando-o da forma como é tratado atualmente, focado na maioria das vezes na aprendizagem mecânica, aquela sem significado para o aprendiz, memorização ou “decoreba” no senso comum (MOREIRA, 2012; SANTOS, 2022).

Elas são, de forma resumida, guias bem estruturados com orientações para se construir uma sequência didática, que podem ser organizadas das mais diversas formas e tamanhos, podendo incorporar as mais diversas metodologias (MOREIRA, 2012).

Metodologia

Para a execução da proposta, foram elaboradas duas unidades de ensino potencialmente significativas sobre temáticas próprias da Física Moderna: A primeira focada no efeito fotoelétrico e a segunda nos materiais semicondutores, nas células solares e suas aplicações.

Ambas as UEPS's tiveram como metodologia principal os três momentos pedagógicos, que foram trabalhados gradualmente em todas as cinco aulas. As sequências didáticas foram aplicadas em uma turma de terceiro ano do ensino médio da rede pública de ensino do estado do MA, de forma remota. A primeira UEPS foi composta de duas aulas, enquanto a segunda era constituída de três aulas.

Após todas as aulas das respectivas UEPS's terem sido ministradas, os alunos foram submetidos a dois questionários respondidos de forma online, como ferramenta de diagnóstico do aprendizado em relação aos conteúdos abordados. No âmbito da avaliação formativa, os momentos de problematização iniciais e elaboração de mapas mentais serviram como fonte para a busca de indícios de aprendizagem significativa.

Resultados e discussão

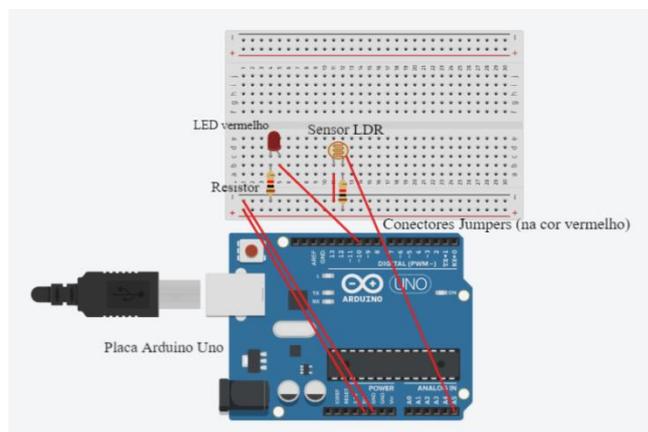
A seguir serão apresentados, de forma resumida, os resultados obtidos pós aplicação dos questionários referente as duas UEPS's trabalhadas. Para mais detalhes sobre os questionários e os métodos de averiguação de aprendizagem significativa, a referência (SANTOS, 2022) pode ser consultada.

UEPS nº 01 – O efeito fotovoltaico

As duas aulas dessa primeira UEPS eram focadas no efeito fotoelétrico, fenômeno que consiste basicamente em incidir luz sobre determinados tipos de materiais (geralmente metálicos) e ao organizá-los em circuitos elétricos, detectar a ejeção de elétrons da placa. As aulas iniciavam-se com o primeiro momento pedagógico, alicerçado em questionamentos teóricos a fim de detectar possíveis subsunçores sobre o tema. O próximo momento, a organização do conhecimento, contou com aulas expositivas, onde foram abordados os conteúdos e conceitos pertinentes. (SANTOS, 2022).

Para a aplicação do conhecimento, os alunos tiveram contato com um programa executado no dispositivo Arduino. Seu objetivo era ascender um LED na ausência de luz, e o apagar na presença da mesma, tudo graças ao sensor LDR (Light Dependent Resistor) utilizado no circuito. Esse tipo especial de resistor altera seu valor de resistência elétrica conforme a luminosidade do local (SANTOS, 2022). O intuito do experimento era exemplificar de forma prática os dispositivos presentes nos postes de iluminação pública como aplicação do efeito fotoelétrico e fotovoltaico (ver Fig. 02).

Figura 02 - Montagem do circuito LED + LDR no Arduino.



Fonte: (SANTOS, 2022)

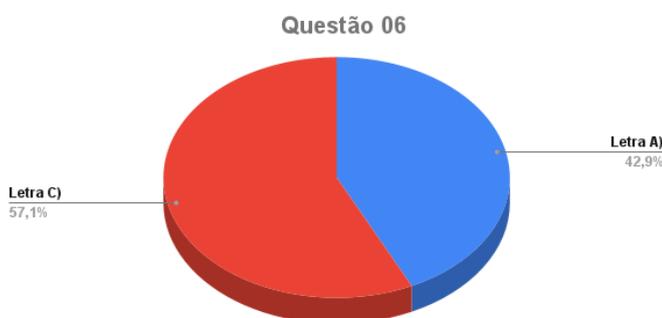
As perguntas presentes no questionário de diagnóstico consistiam em fazê-los diferenciar o fenômeno de efeito fotoelétrico clássico, detectando suas inconsistências, como a velocidade do desprendimento dos elétrons que acontecia quase que instantaneamente e segundo o eletromagnetismo clássico deveria levar certo tempo para ocorrer, além da energia dos elétrons ejetados ser proporcional à frequência da radiação eletromagnética incidida e não a intensidade da radiação, como era de se imaginar de acordo com a física clássica.

Os questionamentos também possuíam o intuito de fazê-los refletir sobre o efeito fotoelétrico quântico, proposto por Albert Einstein (1879-1955) para solucionar as inconsistências do modelo anterior. De forma geral, todas as questões obtiveram taxas de acerto superiores a 50%.

No gráfico da Figura 03, é possível conferir o quantitativo de acertos de uma das questões do questionário 01, cujo enunciado era: “Após as contribuições de Einstein, o efeito fotoelétrico passou a ser entendido de uma nova forma. Segundo sua teoria, qual dessas grandezas está diretamente relacionada a energia dos fótons de uma radiação luminosa?” (SANTOS, 2022):

- a) Intensidade da luz.
- b) Comprimento de onda.
- c) Frequência.
- d) Velocidade

Figura 03 – Gráfico que representa as repostas obtidas na questão 06, cujo enunciado está expresso acima (alternativa correta: Letra c).



Fonte: SANTOS, 2022.

UEPS n° 02 – Os materiais semicondutores, as células solares e suas aplicações.

A problematização inicial dessa segunda UEPS abordava a priori, o que os alunos entendiam por materiais semicondutores: Por que os semicondutores são tão importantes para a tecnologia fotovoltaica? Qual o fator que os torna tão especiais frente a outros tipos de materiais? Qual a relação entre os materiais semicondutores e as células e painéis solares? Foram algumas das perguntas feitas diretamente aos discentes (SANTOS, 2022).

O segundo momento pedagógico, nas três aulas que foram trabalhadas, consistiu em aulas expositivas sobre os conteúdos que condizem com a Física do Estado Sólido e a organização atômica e molecular dos materiais: Ligações atômicas (iônica, covalente e metálica), estados básicos da matéria (a organização atômica dos gases, líquidos e sólidos), condutividade dos materiais, portadores de carga em um semicondutor (elétrons e buracos), impurezas e dopagem de semicondutores (dopagem do tipo n e p, especificamente), junções p-n, dinâmica de elétrons e buracos em uma junção p-n, efeito fotovoltaico e funcionamento geral de uma célula solar (SANTOS, 2022).

Para o terceiro momento, o de aplicação do conhecimento, os alunos foram apresentados a uma simulação executada pelo professor sobre a dopagem de semicondutores. O intuito principal era exemplificar através de um recurso visual como acontecia a dopagem de semicondutores na prática. A simulação abordava ainda as junções p-n, importante para o funcionamento das células e painéis solares. Da mesma forma que no questionário anterior, todas as perguntas obtiveram taxas de acerto superiores a 50%. Uma das questões respondidas pelos alunos se encontram a seguir: “O que é um semicondutor dopado?” (SANTOS, 2022). As alternativas eram para essa questão eram:

- a) um semicondutor puro.
- b) um semicondutor intrínseco.
- c) um semicondutor com “impurezas”.
- d) um semicondutor sem mais utilidade

Figura 04 - Gráfico que representa as repostas obtidas na questão 04, cuja alternativa correta é a letra c).



Fonte: SANTOS, 2022.

Considerações finais

De uma forma concisa, as teorias e metodologias de ensino como as utilizadas aqui tem bastante a acrescentar no Ensino de Física, em torná-lo mais acessível, mais atraente, mais facilmente palatável aos alunos, de forma a apresentar a eles um processo de ensino aprendizagem bem estruturado. Durante a aplicação da pesquisa, através de diagnósticos de avaliação formativa e somativa, foi perceptível a aprendizagem significativa dos alunos através dos vários indícios coletados. Grande parte desse êxito deveu-se a sólida estruturação das aulas nas UEPS's, bem como sua organização utilizando os três momentos pedagógicos.

O objetivo de fornecer subsídios teóricos e organizacionais para o melhor desenvolvimento de tópicos de Física Moderna e Contemporânea na educação básica, em especial os materiais semicondutores e suas aplicações foi alcançado, e esperamos que seja replicado pelos demais atuantes no ensino de Física que se identifiquem com a proposta. Para mais detalhes sobre as UEPS's, bem como planos de aula e execução das atividades, o trabalho na íntegra, que se encontra citado na referência (SANTOS, 2022) pode complementar a experiência.

Referências Bibliográficas

- BRITO, S. d. S. **Tutorial de energia solar–princípios e aplicações**. 2006. CRESESB– Centro de Referência para Energia Solar e Eólica. 2019. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.cresesb.cepel.br/download/tutorial/tutorial_solar_2006.pdf> Acesso em 20/05/2023.
- BUENO, G. L. N. et al. Sequência didática com arco de Maguerez elaborada a partir de dois experimentos de baixo custo para o ensino dos modos básicos de operação do transistor. **A Física na Escola**, 2021.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. In: [S.l.]: Cortez, 2002.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do ensino de ciências**. [S.l.: s.n.], 1990.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. [S.l.]: Paz e Terra, 1994.
- KASAP, S. O. **Principles of electronic materials and devices**. [S.l.]: McGraw-Hill New York, 2006.
- MELLO, H. A.; INTRATOR, E. **Dispositivos semicondutores**. Editora Livros Técnicos e Científicos, 1980.
- MOREIRA, M. A. **Comportamentalismo, construtivismo e humanismo**. Subsídios teóricos para o Professor Pesquisador em ensino de ciências. Porto Alegre: IF-UFRGS, 2009.
- MOREIRA, M. A. **Unidades de ensino potencialmente significativas** - ueps. Textos de Apoio ao Professor de Física, v. 23, n. 2, p. 1–27, 2012. ISSN 1807-2763.
- REZENDE, S. M. **Materiais e Dispositivos Eletrônicos**. 1st. ed. [S.l.]: Editora Livraria da Física, 2004.
- SANTOS, C. M. F. **Painéis Solares e a Física de Semicondutores: A utilização de UEPS's no ensino de tópicos de Física Moderna e Contemporânea na educação básica**. (Dissertação - MNPEF). Universidade Federal do Tocantins (UFT), p. 216. Araguaína - Tocantins, 2022.<https://docs.uft.edu.br/share/s/g1cpNA0dQ_S3i8lK4e_5yA>

Enviado em 31/08//2023

Avaliado em 15/10/2023

ATIVIDADE DIDÁTICA APLICADA NA PRÉ-ESCOLA II: SEQUÊNCIA DO ALFABETO E ALFABETO MÓVEL

Cíntia Moralles Camillo⁸
Karine Gehrke Graffunder⁹

Resumo

Crianças são movidas por desafios, pela necessidade da descoberta e motivação. Assim, este artigo objetivou planejar e aplicar uma atividade didática com a finalidade de abordar a sequência do alfabeto, utilizando o alfabeto móvel. Este estudo é um relato de experiência, cuja ação foi elaborada para uma turma de Pré-escola II. Com a finalidade de atingir os objetivos, foi elaborado um jogo e uma ação didática. Conclui-se que a ação promoveu motivação, interesse e participação ativa por parte dos alunos.

Palavras-chave: Educação Infantil. Jogo. Ludicidade. Planejamento.

Abstract

Children are driven by challenges, by the need for discovery and motivation. Thus, this article aimed to plan and apply a didactic activity to address the sequence of the alphabet, using the movable alphabet for this purpose. This study is an experience report, whose action was designed for a Preschool II class. To achieve the objectives, a game and a didactic action were elaborated. It is concluded that the action promoted motivation, interest, and active participation on the part of the students.

Keywords: Child education. Game. Playfulness. Planning

Introdução

A Educação Infantil, como primeira etapa da Educação Básica, muitas vezes é o primeiro contato da criança com o processo educacional. Neste sentido, torna-se essencial que a escola apresente conteúdos contextualizados com a realidade da criança. Segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a escola precisa estar adequada a articular brincadeiras, atividades psicomotoras, divertidas, descontraídas e que apresente interesse do aluno em aprender de forma ativa (BRASIL, 2017).

Assim, a BNCC elenca seis direitos de aprendizagem e desenvolvimento, na Educação Infantil, como: conviver com outras crianças e adultos; brincar de formas variadas; participar ativamente da sua aprendizagem; explorar diversas formas de movimentos; expressar sentimentos e, conhecer a si mesmo (BRASIL, 2017). Situações estas que são premissas, as quais colocam o aluno em condições de aprender de forma ativa, sendo provocado a resolver desafios (BRASIL, 2017).

Perante o exposto, e seguindo o planejamento da escola escolhida para a aplicação da prática, escolheu-se o conteúdo “Sequência do alfabeto e alfabeto móvel”. Entende-se que o conteúdo se enquadra nas seis premissas elencadas pela BNCC. Além disso, as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Infantil (DCNEI), Artigo 9º, retrata a importância da criança nesta fase de brincar e interagir (BRASIL, 2009). Logo, ao considerar os documentos da BNCC e das DCNEI, o conteúdo escolhido e a atividade didática estão em comum acordo.

⁸ Doutoranda em Educação em Ciências/UFSM – Universidade Federal de Santa Maria-RS

⁹ Doutoranda em Educação em Ciências/UFSM – Universidade Federal de Santa Maria-RS

Na Educação Infantil trabalhar com a “sequência do alfabeto”, segundo Moraes e Silva (2022), deve levar o aluno a refletir sobre a notação alfabética e ampliar os conhecimentos em torno das letras, de forma divertida e descontraída. Desta forma, é evidente a preocupação dos autores com a forma que é ensinado a alfabetização na Educação Infantil, onde as atividades precisam ser interativas, interessantes e que tenham um significado para o aluno.

Crianças são movidas por desafios, pela necessidade da descoberta e pela motivação. Assim, este artigo objetivou planejar e aplicar uma atividade didática com a finalidade de abordar a sequência do alfabeto, utilizando-se o alfabeto móvel para tal. Este é um recurso lúdico e promove o processo de interação, brincadeira e aprendizagem.

Material didático: criação e reflexão

Este estudo é um relato de experiência que busca apresentar o material didático planejado e relatar uma ação pedagógica. O material didático para a aplicação da ação foi elaborado para uma turma de Pré-escola II de 17 alunos (12 meninas e cinco meninos), da rede municipal de Campo Grande/MS, com cinco anos de idade, aplicado no mês de abril de 2023. Para atingir os objetivos propostos, pensou-se em duas atividades didáticas, cada qual criada para uma duração de 2 horas/aula.

A primeira atividade constou de uma ação com a aplicação de um jogo “bingo”, que foi elaborado pelas pesquisadoras/autoras. Primeiramente, dividiu-se a turma em grupos de até no máximo quatro alunos, para ocorrer a interação entre os alunos. O bingo consta de um tabuleiro (produzido em cartolina) dividido em quatro partes e, em cada parte, uma letra do alfabeto; em que o aluno precisou identificar na hora que as pesquisadoras/autoras sortearam uma letra do alfabeto (produzida em EVA). O aluno, ao identificar a letra sorteada no seu tabuleiro, deveria marcar a letra com uma tampinha reciclável (tampa de pote de requeijão ou outro objeto qualquer). O jogo termina quando um dos grupos vencer, marcando todas as quatro letras do tabuleiro. O objetivo da ação é despertar no aluno, de forma divertida e descontraída, a percepção das letras do alfabeto, bem como a memorização do alfabeto; fatos esses que puderam ser visualizados durante a aplicação da ação.

Os recursos educacionais utilizados para o desenvolvimento da ação, constou de: cartolinas coloridas, canetão, cola, tampinhas de requeijão, letras do alfabeto impressas para serem coladas nas cartolinas que servem de cartelas para o bingo, confecção de letras em EVA para o sorteio do bingo, e caixa de papelão para guardar as letras em EVA, que foram sorteadas. Todo material em relação ao bingo foi produzido pelas pesquisadoras/autoras, menos as tampinhas de requeijão.

O primeiro passo da ação, foi repassar toda sequência do alfabeto com os alunos, conforme Figura 1. Utilizou-se o alfabeto que já estava na sala de aula, pois os alunos já estavam seguindo este material e esta dinâmica.

Figura 1 - Sequência do Alfabeto com os alunos



Fonte: Arquivo da ação pedagógica.

Após este primeiro passo, apresentou-se para os alunos os tabuleiros do jogo, para que eles conhecessem e entendessem a dinâmica do jogo, conforme a Figura 2.

Figura 2 – Apresentação da dinâmica do jogo 'bingo' para os alunos



Fonte: Arquivo da ação pedagógica.

Na sequência, foi entregue os tabuleiros para os grupos, além de conversar com cada grupo, explicando novamente a dinâmica (Figura 3). Na Figura 4, é apresentado algumas alunas com os tabuleiros e as tampinhas recicláveis (de requeijão) para a dinâmica do jogo.

Figura 3 – Momento de entrega do material do bingo e explicação da dinâmica



Fonte: Arquivo da ação pedagógica.

Na Figura 4, a 'Foto A' retrata a licencianda fazendo o sorteio das letras móveis, feitas de EVA; na 'Foto B', após o jogo, os alunos manipularam as letras do alfabeto com o intuito de ter um contato maior com o material e, respectivamente, uma melhor visualização.

Figura 4 – Dinâmica da ação pedagógica aplicada na Pré-escola II



Fonte: Arquivo da ação pedagógica.

A segunda atividade como forma de despertar no aluno o interesse de aprender, por meio da brincadeira, pensou-se em uma ação com balões (Figura 5). Para esta atividade colocou-se os alunos numa roda, em que cada aluno participou de forma ativa. Para tal, como os balões foram enchidos e cada qual com um papel no seu interior, contendo uma letra, ao tocar uma música “Abecedário da Xuxa” que ao parar, após o balão ser manipulado pelos alunos na roda formada, o aluno sorteado (espontaneamente) furou o balão, leu a letra e, ainda deu um exemplo de nome próprio que começa com aquela letra que estava no balão.

Para a confecção dos recursos educacionais desta atividade com balões foram necessários os balões (previamente comprados); papéis escritos com as letras do alfabeto; e *smartphone* com o propósito de tocar a música ‘Abecedário da Xuxa’, cantada por Xuxa Meneguel, disponível no aplicativo *Spotify*.

Figura 5 – Apresenta na ‘Foto A’ os alunos da Pré-escola II sentados em forma de roda e passando o balão, na ‘Foto 2’ o aluno que estourou o balão, respectivamente, leu a letra do alfabeto e falou um nome próprio



Fonte: Arquivo da ação pedagógica.

Os jogos como o bingo e atividades com balões, onde o alfabeto móvel está presente, são ações que a criança brinca e aprende naturalmente (PIAGET, 1987). Brincar com balões e com o alfabeto móvel, além de proporcionar aprendizagem, promove o desenvolvimento da coordenação motora; percepção espacial; aspectos motores, cognitivos, lógicos e equilíbrio (PIORSKY, 2016). Por conseguinte, recursos didáticos como jogos e brincadeiras com balões oferecem ao aluno da Educação Infantil várias possibilidades de experimentar a aprendizagem da sequência do alfabeto de forma divertida e, ao mesmo tempo, efetiva.

As atividades ocorrem todas de maneira esperada, os alunos apesar da tenra idade participaram ativamente da ação pedagógica, realizando a proposta como o esperado. Nós professores somos desafiados constantemente quando precisamos colocar um conhecimento em prática, pensar em como será recebido tal ação pelo aluno, e se vamos conseguir alcançar os objetivos que pretendemos com tal ação. Por isso, o professor precisa estar em constante evolução, seja de suas técnicas ou de seu aprendizado.

Sabe-se que a teoria, por vezes, é uma realidade diferente do contexto de chão de escola. É na escola que verificamos as dificuldades existentes, desde comportamentais aos de ordem social. E, atingir os objetivos levantados e os resultados esperados por meio de uma ação que contemplasse atingir o conteúdo, podemos afirmar que é a parte mais difícil do planejamento da ação. Pois, pensar em uma ação para crianças que envolvem a brincadeira é sempre um desafio na Educação Infantil.

De acordo com Borba (2006, p. 39), “os processos de desenvolvimento e de aprendizagem envolvidos no brincar são também constitutivos do processo de apropriação de conhecimento”. Nessa perspectiva, justifica-se o jogo e a brincadeira com balões como um momento de aprendizagem, oferecendo oportunidade (mesmo que de modo inconsciente) de aprender sobre a linguagem e os valores sociais; neste caso, sobre a sequência do alfabeto e do alfabeto móvel.

Considerações finais

A escola é um importante lugar de interlocução entre o espaço de formação institucional e o campo de atuação profissional, em outras palavras, uma experiência para entrecruzar-se a teoria e a prática. Desta forma, buscamos aplicar de forma divertida e descontraída atividades didáticas, a fim de trabalhar a percepção das letras do alfabeto; despertar no aluno o interesse pelas letras na fase inicial de aprendizagem da leitura e escrita; e, para a memorização das letras do alfabeto. É possível afirmar que os alunos se mostraram interessados com as ações didáticas e participaram ativamente das atividades.

Torna-se muito difícil afirmar que ocorreu o ensino e a aprendizagem na sua forma total, perante a quantidade de horas ser muito restrita. Com certeza, era necessária uma quantidade de tempo maior, tanto de aplicação de atividades como o contato com os alunos. Contudo, despertou um olhar mais atento às singularidades, inclusões e as diversas vozes sociais presentes no ambiente escolar e na sala de aula; reconstruindo, uma nova forma de ver e sentir a docência.

Referências

- BRASIL. Conselho Nacional de Educação; Câmara de Educação Básica. Resolução nº 5, de 17 de dezembro de 2009. **Fixa as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil**. Diário Oficial da União, Brasília, 18 de dezembro de 2009, Seção 1, p. 18.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017.
- BORBA, Á. M. O brincar como um modo de ser e estar no mundo. In: BEAUCHAMP, J.; PAGEL, S. D.; NASCIMENTO, A. R. (Org.). **Ensino fundamental de nove anos: orientações para a inclusão das crianças de seis anos de idade**. Brasília: MEC/SEB, 2006. p. 33-44.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Principais informações de Campo Grande MS**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ms/campo-grande.html>> Acesso em: 30 de março de 2023.
- MORAIS, A. G. de; SILVA, A. da. O ensino da escrita alfabética no final da educação infantil: comparando os currículos de seis países. **Cadernos de Educação**, n. 66, e076622, p. 01-23, 2022.
- PIAGET, J. **O Nascimento da Inteligência na Criança**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1987
- PIORSKY, G. **Brinquedos do chão, a natureza, o imaginário e o Brincar**. 1. ed. Petrópolis: Editora Petrópolis, 2016.
- SILVA, H. I.; GASPAR, M. Estágio supervisionado: a relação teoria e prática reflexiva na formação de professores do curso de Licenciatura em Pedagogia. **Revista Brasileira Estudo Pedagógico**, Brasília, v. 99, n. 251, p. 205-221, jan./abr. 2018.

Enviado em 31/08/2023

Avaliado em 15/10/2023

ANÁLISE DAS PUBLICAÇÕES DO ENPEC SOBRE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO FUNDAMENTAL I

Cíntia Morales Camillo¹⁰
Karine Gehrke Graffunder¹¹

Resumo

O artigo objetivou analisar as publicações presentes nos últimos dez anos do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) sobre as contribuições de ações pedagógicas, que apresentam como finalidade a alfabetização científica no ensino de Ciências; bem como, as principais características dos trabalhos apresentados no ENPEC. O estudo trata-se de uma pesquisa exploratória por ser de uma revisão sistemática de literatura. Encontrou-se 501 trabalhos, selecionando-se cinco. As propostas apresentadas nos trabalhos buscaram, principalmente o estímulo à postura do aluno como cidadão crítico e participativo, dentre outras atribuições. Conclui-se que faltam projetos de inclusão de ações que levam o aluno a desenvolver atitudes científicas.

Palavras-chave: Ações Pedagógicas. Ciências. Ensino de Ciências.

Abstract

The article aimed to analyze the publications present in the last ten years of the National Meeting of Research in Science Education (ENPEC) on the contributions of pedagogical actions, which aim at scientific literacy in Science teaching; as well as the main characteristics of the papers presented at ENPEC. The study is an exploratory research because it is a systematic review of the literature. 501 works were found, selecting five. The proposals presented in the works sought, mainly, to stimulate the student's posture as a critical and participatory citizen, among other attributions. It is concluded that there is a lack of projects to include actions that lead students to develop scientific attitudes.

Keywords: Pedagogical Actions. Sciences. Science teaching.

Introdução

Este estudo surgiu das inquietações de como ocorre e de que forma é disponibilizado o ensino Ciências no Ensino Fundamental I (EFI). Tornando-se fundamental refletir como os professores e os alunos estão relacionando-se com a alfabetização científica (AC) e à própria natureza das Ciências. Entende-se que a AC contribui para a formação de um aluno, desde a tenra idade, crítico promovendo mudanças no comportamento perante a sociedade. Desta forma, a AC, segundo Chassot (2011, p. 91), é fundamental nos primeiros anos do EFI, por ser considerada uma das “dimensões para potencializar alternativas que privilegiam uma educação mais comprometida”.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), existem competências essenciais a serem abordadas na Educação Básica, direcionadas a construção de conhecimentos científicos, bem como um aluno centrado nas causas sociais, tecnológicas e ambientais (BRASIL, 2017). Desta forma, entendendo a importância da AC na EFI, investigar esta temática nas pesquisas que estão sendo publicadas em evento da área do ensino de Ciências, é fundamental para que se possa ter um panorama sobre as perspectivas, avanços, contribuições de ações pedagógicas relacionados à AC. Assim, o objetivo deste artigo é analisar as publicações presentes nos últimos dez anos nos anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) sobre

¹⁰ Doutoranda em Educação em Ciências/UFSM – Universidade Federal de Santa Maria-RS

¹¹ Doutoranda em Educação em Ciências/UFSM – Universidade Federal de Santa Maria-RS

as contribuições de ações pedagógicas, que apresentam como finalidade a AC no ensino de Ciências na EFI; bem como, as principais características dos trabalhos apresentados no ENPEC.

Métodos

O estudo trata-se de uma pesquisa exploratória por ser de uma revisão sistemática de literatura (RSL), com o propósito de analisar e aprimorar ideias nas discussões da AC no ensino de Ciências no EFI. Para tal, seguindo as sugestões de Higgins e Green (2011) existem sete passos para a realização da RSL, os quais são: (1) Formulação da pergunta, (2) Localização e seleção dos estudos, (3) Avaliação crítica dos estudos, (4) Coleta de dados, (5) Análise e apresentação dos dados, (6) Interpretação dos dados e (7) Aprimoramento e atualização da revisão.

A questão norteadora consiste no problema de pesquisa: “Quais são as contribuições, avanços e/ou fragilidades das ações didáticas com finalidade à AC no ensino de Ciências do/para o Ensino Fundamental I?”. Para isso, utilizou-se as pesquisas apresentadas no ENPEC no período de dez anos, sendo as últimas seis edições (2011, 2013, 2015, 2017, 2019, 2021).

O ENPEC é um evento bienal com propósito de reunir e favorecer a relação entre os pesquisadores das áreas de Educação em Biologia, Física, Química e áreas correlatas, enfocadas isoladamente ou de maneira interdisciplinar, para discutir trabalhos de pesquisas recentes e temas de interesse da Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC). Seu público-alvo é composto por professores-pesquisadores da Educação Básica e Superior, estudantes de pós-graduação, estudantes de Licenciatura, formadores e pesquisadores (ABRAPEC, 2019).

O evento conta com 13 linhas temáticas, das quais escolheu-se a linha temática “Alfabetização científica e tecnológica, abordagens CTS/CTSA: relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente; questões sociocientíficas; temas controversos; letramento científico”, entende-se como CTS (ciência, tecnologia e sociedade) e CTSA (ciência, tecnologia, sociedade e ambiente). Para estabelecer a inclusão ou exclusão dos trabalhos analisados, adotou-se critérios de inclusão e exclusão (Quadro 1). Após, realizou-se a análise dos títulos, resumos e palavras-chave; para então, realizar a leitura na íntegra dos estudos selecionados.

Quadro 1- Critérios de inclusão e exclusão dos trabalhos

Critérios de Inclusão	Critérios de Exclusão
- Pertencer a linha temática alfabetização científica; - Voltar-se para o Ensino Fundamental; - Relatar atividades didáticas, ações didáticas ou práticas para o ensino de Ciências.	- Ser de natureza somente teórica ou de revisão de literatura; - Estar relacionado com a Educação Infantil; - Estar relacionado com a formação de professores.

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Os critérios de análise selecionados foram: a) ano de escolaridade; b) região; c) proposta didática; d) contribuições; e) categorização em eixos temáticos. Os dados oriundos da análise foram discutidos e alguns apresentados em forma de nuvem de palavras, o qual foi utilizado o *software* gratuito *WordArt.com*, disponibilizado em: <<https://wordart.com/>>.

Resultados e discussão

Inicialmente foram encontrados 501 trabalhos, dos quais cinco se classificam nos critérios de inclusão. Desta forma, no ENPEC de 2011 selecionou-se um (1) trabalho de 112 publicações; no ENPEC de 2013, de 64 publicações nenhuma se encaixou nos critérios de inclusão, o mesmo aconteceu no ENPEC de 2015 que publicou 60 trabalhos; no ENPEC de 2017 selecionou-se um

(1) trabalho de 110 publicações; no ENPEC de 2019, um (1) trabalho de 73 publicações e, no ENPEC de 2021, dois trabalhos de 82 publicações.

Os dados obtidos nos trabalhos selecionados e analisados, estão apresentados no Quadro 2. Foi analisado as principais características dos trabalhos, como o ano de escolaridade, região ao qual o trabalho foi aplicado, proposta didática desenvolvida, as contribuições das propostas e, as categorias de análise.

Quadro 2 – Principais características analisadas nos trabalhos selecionados para a RSL

Publicações		Critérios de Análise	
2011	Pizarro, Iachel e Sanches; Discussões sobre a seleção de lixo reciclável nos anos iniciais: uma proposta em alfabetização científica a partir do trabalho com histórias em quadrinhos no 2º ano do ensino fundamental	Ano de Escolaridade	2º ano
		Região	Sudeste
		Proposta Didática	Sequência didática com foco de discussão sobre lixo reciclável, a partir do enredo de uma história em quadrinhos.
		Contribuições	Ampliou a capacidade do aluno em refletir e saber resolver problemas através de atitudes científicas.
		Categorias de Análise	Estímulo à postura do aluno como cidadão crítico e participativo.
2017	Oliveira e Messeder; O encontro entre Severino e Portinari na escola: o que as crianças pensam sobre questões sociocientíficas?	Ano de Escolaridade	3º ano
		Região	Sudeste
		Proposta Didática	Oficina de leitura de revistas em quadrinhos que busca entender como as crianças entendem questões sociais.
		Contribuições	Contribuiu para ajudar na formação dos alunos para a cidadania de forma interdisciplinar e contextualizada.
		Categoria de Análise	Contribuição para construção de conhecimentos interdisciplinares e contextualizados.
2019	Merlo, Resstel e Sondermann; Contribuição das tecnologias digitais como ferramentas pedagógicas para o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental	Ano de Escolaridade	5º ano
		Região	Nordeste
		Proposta Didática	Sequência didática com objetivo de inserir práticas por meio das tecnologias digitais.
		Contribuições	Construção de conhecimentos críticos e participativos, contribuindo para a formação de um aluno com atitudes científicas.
		Categoria de Análise	Incentivo ao uso responsável das ferramentas tecnológicas e de comunicação.

2021	Dambros e Mesquita; Alfabetização Científica e Tecnológica em uma prática interdisciplinar com alunos do 5º ano do Ensino Fundamental	Ano de Escolaridade	5º ano
		Região	Sudeste
		Proposta Didática	Atividade interdisciplinar relativa à merenda escolar com o propósito de criar um ambiente favorável às práticas de alfabetização científica e tecnológica.
		Contribuições	Desenvolvimento de atitudes e de consciência social.
		Categoria de Análise	Estímulo à postura do aluno como cidadão crítico e participativo.
	Gomes e Zanon; O sistema planetário na perspectiva CTS para os anos iniciais do ensino fundamental I: indícios de aprendizagem	Ano de Escolaridade	1º ano
		Região	Sudeste
		Proposta Didática	Iniciação da incorporação do fazer científico a partir do sistema planetário.
		Contribuições	Proporcionou aos alunos reflexão, criatividade, debates, argumentação e socialização, fatores importantes para a formação cidadã.
		Categoria de Análise	Desenvolvimento de conceitos científicos relacionados ao ensino de Ciências.

Fonte: Dados da pesquisa.

Em relação ao ano de escolaridade, pode-se afirmar que a maioria dos trabalhos (dois) esteve relacionado ao 5º ano do EFI, e apenas 1 (um) trabalho no 1º, 2º e 3º ano, respectivamente. A região que se destacou foi o Sudeste, justificado pelo evento acontecer no Estado de São Paulo (SP).

A falta de pesquisas no EFI é evidente, com um expressivo número de trabalhos submetidos no eixo escolhido, com o total de 501; apenas cinco evidenciaram a educação científica. Segundo Graffunder et al. (2020), é necessário e essencial que a AC seja assegurada nos primeiros anos do Ensino Fundamental, a fim de garantir um aluno que desenvolva pensamentos científicos.

Ainda, segundo Carvalho et al. (1998, p.26), sobre a educação científica:

É também muito importante nos anos iniciais porque nesse nível de ensino se concentra a maioria dos alunos brasileiros, uma vez que essa é a etapa obrigatória da educação básica e, sobretudo, porque os primeiros anos da escolarização representam, na maioria das vezes, o primeiro contato da criança com conhecimentos científicos e, quando essas situações de aprendizagem são positivas e despertam o prazer em aprender, muitos avanços são conquistados nessa e nas etapas posteriores de escolarização.

Evidencia-se que um aluno que não foi alfabetizado cientificamente pode desenvolver lacunas no seu futuro como estudante e, também, perante a questões relacionadas a sociedade; como, por exemplo, tomar decisões, ser crítico e solucionar problemas do seu cotidiano. Neste contexto a AC é de suma importância que seja desenvolvida em todos os níveis de ensino e, principalmente, nos anos iniciais.

A Figura 1, evidencia a diversidade de propostas didáticas abarcadas nos trabalhos dos ENPECs, em relação à AC no EFI. Mostraram-se extremamente desejáveis, uma vez que são propostas que trabalham com atividades didáticas ou sequências didáticas interdisciplinares e contextualizadas, mostram a importância do lixo reciclável, da história em quadrinhos e do sistema planetário; trazem o cunho social muito evidente, quando é trabalhado a merenda escolar e a cidadania.

Figura 1 – Nuvem de palavras sobre as propostas didáticas apresentadas pelos trabalhos analisados



Fonte: Dados da pesquisa.

Na nuvem de palavras, a palavra que mais se sobressaiu foi ‘sequência didática’. Segundo Machado e Cristóvão (2010), é uma série de ações ou atividades pedagógicas planejadas com a intenção de tornar o processo de ensino e aprendizagem significativos.

Propostas com atividades interdisciplinares integram e articulam um trabalho em conjunto (LAGO et al., 2015). Segundo Morin e Diaz (2016, p. 32) “a consciência da complexidade leva a uma tomada de consciência da indispensável mudança de paradigma nas ciências, partindo de uma visão simplificadora, unidimensional e parcial, para um conhecimento multidimensional, integrado e complexo”. Desta forma, a interdisciplinaridade relacionada à realidade do aluno, requer trabalhar temas no ensino de Ciências forma contextualizada. Com a finalidade de instigar no aluno atitudes e habilidades como participação, autonomia e responsabilidade no processo de ensino aprendizagem (Cardoso et al., 2017).

Histórias em quadrinhos, sistema planetário e as tecnologias digitais são propostas que os autores utilizaram para a incorporação do fazer cientista. O aluno como protagonista e construtor do conhecimento cientista. Temas como a merenda escolar e o lixo reciclável aproximam o aluno da consciência cidadã, formando um aluno participativo na sociedade, crítico e com atitudes científicas.

A AC possibilita o aluno a argumentar e contra-argumentar, ter criticidade, criatividade, desenvolver hipóteses de acertos e erros, planejar, executar, exercendo a cidadania. Rosa, Darroz e Lima (2016) defendem que a formação de alunos com atitudes é um dos objetivos da Educação. Graffunder et al. (2020) e Sasseron e Carvalho (2011) indicam que para o desenvolvimento da AC são necessárias três dimensões: compreensão sobre a natureza da Ciência; entendimento dos conceitos da Ciência; e, o entender a importância e os impactos das Ciências e suas tecnologias, permitindo que a Ciência seja contextualizada através da abordagem CTSA.

[...] tendo por objetivo iniciara alfabetização científica desses estudantes, é preciso que o ensino não se centra somente na manipulação de materiais para a resolução de problemas associados a fenômenos naturais, mas que privilegie questionamentos e discussões que trazem a pauta as múltiplas e mútuas influências entre o fenômeno em si, seu conhecimento pela comunidade científica, o uso que esta comunidade e a sociedade como um todo fazem do conhecimento, além das implicações que isso representa para a sociedade, o meio-ambiente, o futuro de cada um de nós, de todos e do planeta (Sasseron e Carvalho, 2011, p. 73-74).

Com esta fala das autoras é evidente a preocupação com a interdisciplinaridade e a contextualização no ensino de Ciências. A interdisciplinaridade e a contextualização, segundo Camillo, Graffunder e Sepel (2021), no ensino de Ciência devem ser valorizadas a fim de que se estimulem novas formas de AC. Nas Diretrizes Curriculares Nacional (DCN) do ano de 2013, os conceitos de interdisciplinaridade e contextualização ficam tangíveis, uma vez que, é necessário atender as diferenças culturais das diversas regiões e comunidades existentes no Brasil (Brasil, 2013). As DCN também salientam a necessidade de evidenciar a interdisciplinaridade por meio de novas práticas de ensino, a fim de resgatar a realidade do aluno e que propiciem a aprendizagem elementar (Brasil, 2013).

O uso das tecnologias digitais atualmente na escola, é cada vez mais imprescindível. Visto que, a nova geração de alunos está inserida nas tecnologias desde a tenra idade; além de ser uma ferramenta lúdica e visual. Para Araújo (2014), as tecnologias digitais podem ainda ser usadas como uma ação didática, aumentando a motivação do aluno e proporcionando desafios e novas formas de aprender.

Desenvolver conhecimentos científicos é transformar pensamentos, visões e preparar o aluno para exercer a cidadania. Desta forma, Auler e Delizoicov (2001) defendem que abordar a questão da AC na escola é urgente; o ensino de Ciências com sua perspectiva na construção da cidadania é uma das principais potencialidades no processo de democratização. Entende-se que a AC é um processo, o qual é necessário considerar conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. Segundo Pozo e Crespo (2009) os conteúdos conceituais dizem respeito aos conceitos relacionados ao ensino de Ciências, procedimentais a forma que é ensinado, e atitudinal, as atitudes e valores do aluno. Neste contexto, para que ocorra a AC os sujeitos precisam estar envolvidos com a cultura científica e, ainda, considerar-se a cultura geral, contextualizando o ensino de Ciências. Isto é, trabalhar a Ciências com os conhecimentos que o aluno traz do meio ao qual ele está inserido, sua bagagem de conhecimentos culturais.

Considerações finais

Neste artigo, buscou-se analisar as publicações presentes nos anais dos ENPECs de 2011, 2013, 2015, 2017, 2019 e 2021 sobre as contribuições, avanços e/ou fragilidades das ações didáticas com finalidade à AC no ensino de Ciências do/para o EFI. Isso, referente a linha “Alfabetização científica e tecnológica, abordagens CTS/CTSA: relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente; questões sociocientíficas; temas controversos; letramento científico”.

Através da revisão sistemática da literatura percebeu-se que os pesquisadores não estão direcionando suas pesquisas para o Ensino Fundamental I, gerando certa inquietação e preocupação com a AC nos primeiros anos do aluno na escola. Prejudicando, assim, futuramente a leitura do mundo científico; pois, a AC contribui para a formação de valores e aprendizagem de Ciências.

Embora haja poucos trabalhos na linha de investigação dessa RSL, pode-se perceber que cada pesquisador adotou critérios diferentes dentro da AC. Uns valorizaram mais a construção de conhecimentos interdisciplinares e contextualizados; outros o desenvolvimento de conceitos científicos; bem como o estímulo à postura do aluno como cidadão crítico e participativo; e, o incentivo ao uso responsável das tecnologias digitais. Acerca das propostas didáticas analisadas para essa RSD, a maioria explorou as sequências didáticas como metodologia de trabalho englobando história em quadrinhos e práticas por meio das tecnologias digitais.

Desenvolver atitudes científicas nos alunos é um desafio, principalmente no que tange o Ensino Fundamental I. Contudo, o professor e a escola precisam incluir atividades, propostas e projetos que leve o aluno a desenvolver atitudes científicas. O aluno alfabetizado cientificamente, estará preparado para enfrentar a sociedade de forma a ter seus valores pautados na Ciência, ser um sujeito crítico, participativo nas decisões da sociedade e consciente de tudo que o cerca.

Referências

- ABRAPEC. XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), 2019. Disponível: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xii-enpec/>>. Acesso: 31 de março 2023.
- ARAÚJO, I. S. C. Alfabetização científica: concepções de educadores. **Revista Contexto & Educação**, n.29, v.94, p. 4-26, 2014.
- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 03, n. 01, 2001.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/implementacao/praticas/caderno-de-praticas/aprofundamentos/193-tecnologias-digitais-da-informacao-e-comunicacao-no-contexto-escolar-possibilidades>. Acesso em: 01 abril 2023.
- Brasil. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 562p, 2013.
- CAMILLO, C. M.; GRAFFUNDER, K. G.; SEPEL, L. M. N. Análise da abordagem interdisciplinar e contextualizada em ciências naturais em livros escolares do 9º ano. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 10, n. 11, p. 1-15, 2021. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i11.19905>
- CARDOSO, F. S.; MOTTA, E. S.; CASTRO, H. C.; SÁ, S. R. A. N. A complexidade e a interdisciplinaridade: breves reflexões nos contextos histórico e atual do ensino. **Revista Práxis**, n.9, v.18, p. 33-41, 2017.
- CARVALHO, A. M. P. et al. Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 1998.
- CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 5. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2011.

GRAFFUNDER, K. G.; CAMILLO, C. M.; OLIVEIRA, N. M.; GOLDSCHMIDT, A. I. Alfabetização científica e o ensino de Ciências na Educação Básica: panorama no contexto das pesquisas acadêmicas brasileiras nos últimos cinco anos de ENPEC. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, p. 1-34, 2020.

HIGGINS, J. P. T.; Green, S. **Cochrane Handbook of Systematic Reviews of Intervention**. Version 5.1.0. London: The Cochrane Collaboration, 2011.

LAGO, W. L. A., ARAÚJO, J. M.; SILVA, L. B. Interdisciplinaridade e Ensino de Ciências: perspectivas e aspirações atuais do ensino. **Saberes**, n.1; v.11, p. 52- 63, 2015.

MACHADO, R.; CRISTÓVÃO, V. L. L. A construção de modelos didáticos de gêneros: aportes e questionamentos para o ensino de gêneros. **Linguagem em (Dis)curso**, n.6, v.3, p. 547-573, 2010.

MAGALHÃES, C.; DA SILVA, E.; GONÇALVES, C. A interface entre alfabetização científica e divulgação científica. **Revista Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, n.5, v.9, p. 14-28, 2017.

MORIN, E.; DIAZ, C. Reinventar a educação: abrir caminhos para a metamorfose da humanidade. **Palas Athena**, 2016.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de Ciências**: do conhecimento científico ao conhecimento cotidiano. 5. ed. Porto Alegre: Ed. Artmed, 2009.

PAIVA, A. P.; VARGAS, E. P. Material Educativo e seu público: um panorama a partir da literatura sobre o tema. **Revista Práxis**, n.9, v.18, 2017.

ROSA, C.; DARROZ, L.; LIMA, I. Ensino de Ciências e as atitudes científicas dos professores dos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, n.9, v.18, p. 23-37, 2016.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Alfabetização científica; uma revisão bibliográfica. **Investigações em ensino de ciências**, São Paulo, n.16, v.1, p. 59-77, 2011.

Enviado em 31/08/2023

Avaliado em 15/10/2023

A DISCIPLINA DE DIDÁTICA NO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DA UFPB | CAMPUS IV EM UMA PERSPECTIVA CURRICULAR

Daniel Rodrigues¹²

Resumo

Este estudo investigou, em nível de currículo oficial, como a unidade curricular Didática se apresenta no curso de Licenciatura em Matemática da UFPB do Campus IV. Trata-se de um estudo de natureza qualitativa e com análise documental como técnica de coleta de dados. Os resultados indicam que a Didática é abordada de forma crítica, reflexiva e política, apesar de algumas fragilidades no ensino. A pesquisa aponta que a disciplina desempenha um papel fundamental na formação pedagógica dos professores, alinhada com o seu papel na formação dos professores, contribuindo para que os futuros professores possam atuar de forma eficaz na educação.

Palavras-chave: Disciplina de Didática. Currículo. Formação de Professores de Matemática.

Abstract

This study investigated, at the official curriculum level, how the Didactics curricular unit is presented in the Mathematics Degree course at UFPB on Campus IV. This is a qualitative study with document analysis as a data collection technique. The results indicate that Didactics is approached in a critical, reflexive and political way, despite some weaknesses in teaching. The research points out that the discipline plays a fundamental role in the pedagogical training of teachers, aligned with its role in teacher training, contributing so that future teachers can act effectively in education.

Keywords: Discipline of Didactics. Curriculum. Formation of Mathematics Teachers.

Introdução

O papel da Didática na formação de professores tem se mostrado cada vez mais relevante dentro das licenciaturas, pois, como disciplina, ela contribui para a construção dos saberes necessários ao exercício docente.

De acordo com Libâneo (2014), a Didática foca nos elementos e condições do ato de ensinar em suas relações com o ato de aprender, considerando os conteúdos, as condições de ensino e aprendizagem, as peculiaridades das disciplinas escolares, as condições de apropriação dos saberes, a intervenção docente do professor por métodos e procedimentos adequados a cada matéria e as formas de organização do ensino. Nessa perspectiva, Ximenes (2018) corrobora que ela é importante para fortalecer, na formação de professores, a percepção de que ministrar uma aula interessante requer mais do que domínio dos conteúdos. Na Licenciatura em Matemática esse papel se torna ainda mais notório, tendo em vista o fato de a Matemática ser considerada uma área de difícil entendimento para os alunos na educação básica. No entanto, apesar da importância da Didática para a formação de professores, muitas vezes a disciplina de Didática se passa despercebida pelos estudantes das licenciaturas em Matemática por se tratar de uma disciplina de cunho pedagógico e não fazer referência aos elementos formativos necessários a um professor de matemática.

¹² Licenciado em Matemática – Universidade Federal da Paraíba – UFPB | Campus IV. * Este texto se constitui em desdobramento da monografia (Graduação) - UFPB/CCAIE desenvolvida no contexto do curso de Licenciatura em matemática da UFPB - Campus IV, sob a orientação do prof. Osmar Hélio Araújo.

O cenário exposto acontece por que, muitas vezes, a disciplina de Didática ainda assume um caráter instrumental. Segundo Ximenes (2018), a disciplina de Didática continua marcada pela concepção tecnicista e instrumental, na medida em que é associada a uma função de “como ensinar”. Traduzindo-a, assim, como um receituário e, na maioria das vezes, desconsiderando as dimensões formativas que fazem com que os licenciandos construam suas práticas pedagógicas. Sendo assim, este trabalho investigou, em nível de currículo oficial, como a unidade curricular Didática se apresenta no curso de Licenciatura em Matemática da UFPB do Campus IV. Para alcançar o objetivo proposto, analisamos os documentos oficiais do curso por meio da abordagem qualitativa de pesquisa, procurando elencar os pontos positivos e negativos contidos no plano de curso da disciplina.

A pesquisa se justifica pela necessidade de se investigar como a disciplina de Didática está posta no curso de Licenciatura em Matemática do Campus IV da UFPB e propor possíveis caminhos para um melhor encaminhamento da disciplina nas licenciaturas, tendo em vista a sua contribuição para a formação pedagógica dos professores. Após o caminho percorrido, espera-se que este texto estimule a reflexão sobre a disciplina de Didática: nos professores da disciplina, para uma melhor apresentação da disciplina; nos estudantes da disciplina, para uma maior valorização da mesma; e no público em geral, para um maior entendimento sobre o que é a disciplina e qual o seu papel.

Procedimentos metodológicos

A metodologia deste artigo consiste em uma análise documental dos documentos oficiais que tratam da disciplina de Didática no curso de Licenciatura em Matemática da UFPB – Campus IV. Para a obtenção desses documentos, utilizamos o Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas (SIGAA) e os programas de ensino da disciplina em questão.

A análise foi realizada com base em uma abordagem qualitativa de pesquisa, de natureza básica e de caráter descritiva. A abordagem qualitativa foi escolhida por permitir a compreensão mais aprofundada do objeto de estudo, levando em consideração o contexto em que a disciplina de Didática é oferecida e a forma como é abordada no curso de Licenciatura em Matemática.

O caráter descritivo da pesquisa se justifica pela necessidade de descrever e analisar as informações contidas nos documentos, a fim de identificar como a disciplina de Didática é abordada no curso de Licenciatura em Matemática da UFPB – campus IV.

Desenvolvimento

Considerando o objetivo da pesquisa, procuramos elencar os pontos positivos e negativos sobre o ensino da disciplina na referida instituição. É necessário destacar que os dados sobre a disciplina de Didática são referentes ao semestre 2021.2 e que algumas das informações presentes podem ser de caráter provisório. Portanto, considera-se que estamos analisando uma amostra da disciplina.

A seguir, o quadro 1 apresenta o programa da disciplina de Didática, contendo a ementa, os conteúdos e os objetivos da disciplina em questão, na ordem que estão postas nos documentos oficiais.

Quadro 1 – Programa do componente curricular

Ementa	A didática e suas dimensões político-social, técnica, humana e as implicações no desenvolvimento do processo de ensino aprendizagem: O objeto da didática; pressupostos teóricos, históricos, filosóficos e sociais da didática; Tendências pedagógicas e a didática; Planejamento de ensino; O ato educativo e o espaço da sala de aula.
Objetivos	GERAL: Estudar a didática em suas dimensões político-social, técnica, humana no desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem. ESPECÍFICOS: Compreender a didática como ferramenta relevante no processo educativo e suas articulações com o objetivo sócio-político e pedagógico, objetivos de ensino, conteúdo, metodologia e avaliação; Discutir o objeto de estudo da Didática; Analisar pressupostos teóricos, históricos, filosóficos e sociais da didática; Estudar as tendências pedagógicas e a didática; Analisar o Planejamento de ensino e a elaboração de plano de aula; Refletir ato educativo e o espaço da sala de aula como espaço de interação, conflitos, informações, construções e desconstruções; - Compreender a importância das ações docentes na mediação do processo ensino-aprendizagem.
Conteúdos	UNIDADE I - DIDÁTICA Conceituações preliminares; Evolução histórica da didática; Implicações subjacentes ao ato de educar; Tendências Pedagógicas; UNIDADE II – PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM As concepções teórico-metodológicas sobre ensinar e aprender; Fatores que interferem na aprendizagem; A sala de aula; Os sujeitos da práxis pedagógica; Interdisciplinaridade. UNIDADE III – PLANEJAMENTO COMO MEDIAÇÃO DO PROCESSO EDUCATIVO Planejamento; Tipos de planejamento; Execução do planejamento; Planejamento como estratégia. "

Fonte: Universidade Federal da Paraíba - Campus IV, Departamento de Educação.

De acordo com o quadro 1, tanto a ementa, como os objetivos fazem referência a Didática enquanto ciência que estuda o ensino. Essa é uma abordagem fundamental, pois é uma forma de evidenciar o papel da Didática de investigar e produzir conhecimentos, intervindo por um melhor ensino e para a evolução das práticas pedagógicas. De acordo com Pimenta (2014), a Didática, como área da Pedagogia que estuda o ensino, deve agir para construir novos saberes e engendrar novas práticas, objetivando superar as situações das desigualdades sociais, culturais e humanas produzidas pelo ensino e pela escola.

Além disso, a apresentação da Didática como ciência contribui para a criação de uma visão mais abrangente sobre a mesma por parte dos licenciandos, remediando a situação constatada por Alarcão (2020), onde os alunos já chegam para cursar a disciplina esperando que ela os ensine a ensinar. Outro ponto positivo dessa abordagem é que a explanação de seu caráter científico desconstrói a concepção de que a Didática se refere apenas a maneiras de “como ensinar” e encaminha os alunos a terem uma visão mais ampla sobre o seu papel.

Fica evidente no quadro também uma visão apenas teórica da Didática, sem que seja relacionada à prática. Essa falta de interação pode acarretar uma carência de elementos formativos práticos e uma frágil articulação entre o ensino de Didática e o contexto da Educação Básica.

Em um panorama geral da formação de professores, Chaves-Sá (2018) declara que:

[...] os processos de formação, enquanto construção do conhecimento profissional, estão diretamente implicados na relação profunda entre a teoria, percebida como fator de compreensão das práticas, e a prática, percebida como fundamento, legitimação e possível reconstrução das perspectivas teóricas. (CHAVES-SÁ, 2018, p. 44)

Assim, uma formação que não abrange os aspectos da prática, corre o risco de se tornar superficial por não trazer o conhecimento gerado pelas situações reais que embasam a teoria e que poderiam embasar, também, a formação.

Ao se tratar da disciplina de Didática, o viés prático ou, pelo menos, relacionado à prática é ainda mais necessário, tendo em vista que nos cursos de licenciatura a epistemologia da Didática situa o ensino como ponto de partida para a estreita relação teoria e prática (RIBEIRO, 2020). Com isso, utilizando-se dessa relação para conduzir os professores em formação a construir suas práticas pedagógicas, bem como constituírem suas identidades profissionais, por se verem na profissão docente.

Corroborando essa ideia, Ximenes (2018) complementa que:

Vale ressaltar que a relação teoria e prática precisa ser assumida como um comprometimento a ser efetivado na formação docente, para que alcance “o ensino de didática comprometido com a aprendizagem da docência que consiste em assumir politicamente a escola pública, a Educação Básica e o trabalho docente como eixos estruturantes para a formação inicial de professores”, logo, nessa perspectiva, as aulas serão transformadas em espaços de problematização de análises, de sínteses, de problematização das teorias e metodologias que são necessárias no processo de ensinar e aprender. (XIMENES, 2018, p. 117)

Sendo assim, se faz necessário um ensino de Didática que busque abordar os aspectos teóricos e práticos e, além disso, proporcione a interação entre eles. Dessa forma, os estudantes das licenciaturas conseguirão relacionar os saberes com os contextos em que o ensino ocorre. Com isso, a disciplina de Didática assume o papel de inserir os licenciandos nos contextos educacionais já na formação inicial, antes mesmo do estágio supervisionado. Quando essa condição não é atendida, o ensino de Didática tende a se tornar apenas prescrições descontextualizadas das realidades existentes no ensino.

Podemos chamar atenção, também, para a necessidade de um ensino de Didática que procure instigar os alunos das licenciaturas a pensar o ensino de maneira crítica e reflexiva, objetivando sempre a autonomia desses estudantes, em um sentido de saber agir pedagogicamente diante das situações. Seguindo os ensinamentos de Ximenes (2018),

(...) a Didática, como componente curricular nos cursos de formação docente, precisa desenvolver a capacidade crítica dos professores para fomentar o desenvolvimento de métodos e o encontro real com a realidade escolar, mediando o processo educativo e suas vicissitudes, analisando os espaços educativos, não apenas como estruturas, e sim como lugar de formação intelectual e cidadã dos alunos (...). (XIMENES, 2018, p. 68)

Para que isso ocorra, é preciso que a disciplina de Didática seja conduzida em um viés formador e propiciador de momentos que instiguem os futuros professores a reflexão, tanto sobre a sua formação, quanto com relação a sua atuação futura (MORAES, 2012).

No quadro acima estão presentes elementos que podem caracterizar o ensino de Didática da UFPB – Campus IV como sendo em uma perspectiva crítica e reflexiva. Porém, os elementos presentes ainda não são suficientes para promover um ensino que, de fato, integre os discentes no ambiente da docência. Ou seja, esses elementos ainda não são capazes de fazer com que os alunos se vejam como professores, pensem como professores e intervenham para superar as dificuldades encontradas na profissão.

Um ponto positivo do ensino de Didática nessa instituição é a valorização do seu viés político. É recorrente vermos no programa curricular itens relacionados a dimensão político-social da Didática. Sobre essa dimensão, Alarcão (2020) relata que:

[...] uma dimensão enquadradora que se reporta às orientações nacionais e internacionais emanadas de instituições e decisores políticos, à análise crítica de programas e sugestões didáticas, mas também às ideias, aos valores e às atitudes dos professores, assim como aos alertas de professores e investigadores sobre a realidade educativa. (ALARCÃO, 2020, p. 87)

Essa dimensão é responsável por promover um ensino e uma formação de professores que considere os contextos políticos e sociais que envolvem a ação educativa. Assim, possui o objetivo principal de proporcionar conhecimentos que sejam significativos para a formação dos sujeitos e para a criação de práticas pedagógicas que impliquem, não somente na formação intelectual dos alunos, mas também na formação cidadã dos mesmos.

No ensino em sala de aula, esse viés político contribui para uma educação comprometida com os conhecimentos necessários à sociedade. Na formação de professores, ela segue esse mesmo caminho, pois se conjectura na dimensão política e humana do ensino, partindo de experiências práticas para analisar os métodos de ensino, explorando os seus pressupostos norteadores, o contexto em que foram gerados e a visão de homem, conhecimento, sociedade e educação que carregam (MORAES, 2012). Isto é, observando o sentido que as práticas pedagógicas possuem para sociedade enquanto prática que atua diretamente na formação dos sujeitos que nela vivem.

Nessa perspectiva, Ximenes (2018) explica que:

Se a Didática é responsável pela mediação do processo de ensino e este processo ocorre em um contexto social, político e humano, logo é inerente ao professor experienciar em sua prática pedagógica as muitas problemáticas que circundam tal processo. (XIMENES, 2018, p. 99)

Ou seja, os contextos em que se inserem é que dão sentido as práticas pedagógicas. Assim, o professor enquanto mediador das práticas pedagógicas e também inserido em tal contexto deve conduzir sua prática a incluí-los, tangenciando para o que Alarcão (2020, p. 57) chama de “agir didaticamente”. Podemos concluir a partir disso, que os estudantes de matemática da UFPB – Campus IV são formados conhecendo para além do conhecimento científico e intelectual da Didática, o seu papel social que tem o intuito de colaborar para uma sociedade melhor através do ensino.

Outro tema que deve ser abordado no ensino de Didática e que aparece esporadicamente no programa da disciplina é a interdisciplinaridade. Segundo Alarcão (2020, p. 77) “A complexidade dos problemas atuais exige abordagens interdisciplinares”. Sendo assim, é imprescindível que na formação de professores nas licenciaturas seja abordado o caráter interdisciplinar da Didática. É preciso destacar, também, que no contexto de licenciaturas de áreas específicas, como é o caso da Matemática, essa atitude interdisciplinar é ainda mais necessária para proporcionar uma maior autonomia pedagógica aos professores, no que diz respeito as práticas de sala de aula.

É importante considerar que no programa curricular aparece o tema “interdisciplinaridade” como sendo um dos conteúdos a ser trabalhado na disciplina. No entanto, vale salientar que a interdisciplinaridade não deve ser vista como um conteúdo, mas sim, como uma abordagem a ser mantida durante o ensino.

Com relação a isso, Alarcão (2020) nos diz que:

A Didática hoje se abre a outras disciplinas, não numa atitude de subsidiariedade, mas de interdisciplinaridade, entendida como interação entre duas ou mais disciplinas, podendo assumir vários níveis, desde a simples comunicação de ideias até à integração mútua de conceitos e quadros teóricos, da epistemologia, da terminologia, da metodologia, dos processos, dos dados e da organização da investigação e do ensino. (ALARCÃO, 2020, p.76)

Ou seja, o diálogo entre as disciplinas específicas, além de necessário, é significativo para que haja uma troca de conhecimentos entre os conteúdos de caráter pedagógicos e os conhecimentos específicos, resultando em um melhor desenvolvimento de ambos e, conseqüentemente, que a formação docente seja mais completa. Dessa forma, de acordo com Ximenes (2018), a formação docente não permaneceria fragmentada nos cursos de licenciatura. Algo que ainda acontece, por que muitas vezes os conteúdos ditos de caráter pedagógico são trabalhados de forma isolada dos conteúdos específicos a serem ensinados.

No quadro 2, que segue abaixo, estão organizados o cronograma de aulas do Campus IV da UFPB, na ordem em que os conteúdos são trabalhados no decorrer da disciplina.

Quadro 2 – Cronograma de aulas do semestre 2021.2

Aula 1	Análise dos conceitos e objeto de estudo da didática.
Aula 2	Discutindo a evolução histórica da didática.
Aula 3	Analisando a importância da didática no processo ensino e aprendizagem.
Aula 4	Reflexão sobre o papel da didática na formação do professor.
Aula 5	uma análise das Tendências Pedagógicas no Brasil e a Didática
Aula 6	Uma discussão acerca das concepções teórico-metodológicas sobre ensinar e aprender.
Aula 7	Discussão sobre os fatores que interferem na aprendizagem dos alunos.
Aula 8	Identificação dos sujeitos da práxis pedagógica.
Aula 9	Uma discussão sobre a importância da Interdisciplinaridade no processo educativo.
Aula 10	Uma reflexão sobre a importância do planejamento no ensino.
Aula 11	Análise dos tipos de planejamento.
Aula 12	Discutindo a execução do planejamento.
Aula 13	Planejamento como estratégia para a prática pedagógica.
Aula 14	Apresentação de plano de aula
Aula 15	Apresentação de plano de aula e micro aula
Aula 16	Apresentação de plano de aula e micro aula

Fonte: Universidade Federal da Paraíba - Campus IV, Departamento de Educação.

É relevante destacar do quadro 2 que as aulas buscam refletir sobre a importância da Didática para o ensino e aprendizagem, bem como para a formação docente. Isso leva-nos a crer que os estudantes das licenciaturas, na sua maioria, chegam para cursar a disciplina de Didática sem entender minimamente a grande importância da Didática para a formação de professores. É preciso esclarecer para esses estudantes que a Didática está presente durante todo o curso e não somente durante a “disciplina de Didática”, pois toda e qualquer prática educativa por eles presenciados serve de base para a construção de suas práticas, sejam elas experiências positivas ou negativas. Levando isso em consideração, Araújo et al (2020) nos ensinam que todo professor é responsável por promover o ensino de Didática, pois todo professor, ao ensinar algo a alguém, faz uso inevitavelmente de meios didáticos, isto é, avaliando a situação e procurando a melhor forma de ensinar. Ensinando, assim, a Didática de um modo transversal e dialógico.

Logo, a reflexão exposta é relevante para que os futuros professores percebam que a Didática está na base das práticas pedagógicas e, portanto, é parte essencial da formação dos professores.

No cronograma de aula, acontece algo semelhante ao presente no quadro 1: a interdisciplinaridade é discutida, mas ainda em uma perspectiva conteudista. Como já discutido neste trabalho, a Didática não só pode, como deve agir de maneira interdisciplinar nas licenciaturas. Percebe-se, portanto, a necessidade de um ensino de Didática que busque essa abordagem, mas que, principalmente, busque a integração com os saberes necessários ao professor de matemática. Com isso, a Didática passaria a ser mais do que uma teoria geral do ensino e se tornaria um campo de conhecimento “com condições de estabelecer relações entre os saberes dos conteúdos e os saberes pedagógicos, se aproximando do seu próprio objeto de estudo, o processo de ensino e de aprendizagem” (RIBEIRO, 2020, p.106).

Talvez por essa falta de integração “os alunos de cursos licenciatura ainda carregam um discurso preconceituoso em relação à disciplina e tais espaços de discussão, proporcionados pela Didática” (XIMENES, 2018, p. 64). Pois os licenciandos vêem, assim, como um campo muito distante da área de atuação que eles terão futuramente.

Enfatizamos que, neste caso, a Didática atua em um campo específico, que é o campo do ensino de matemática. Logo, é essencial um ensino de Didática que construa vínculos com o contexto matemático. É importante salientar que essa abordagem colabora para uma melhor formação de professores, tendo em vista a formação pedagógica do professor ser trabalhada dentro do âmbito específico da profissão. O que tangencia para o que Araújo et al (2020) acreditam ser o papel da Didática na formação para a docência, que é justamente levar os estudantes da licenciatura a construir laços de pertença com a profissão.

Algo que ainda se faz presente muitas vezes nos cursos de licenciatura é a noção de uma Didática “instrumental”. Isto é, uma visão baseada no “como” e no “o que” ensinar, assim associando à Didática a metodologias de ensino. Podemos perceber no quadro acima que esses aspectos técnicos do ensino ainda tomam conta de grande parte das aulas de Didática. Comprovando o que Ribeiro (2020) constata em seus estudos, isto é, que os professores de Didática ainda se preocupam muito com questões sobre planejamento e execução de aula.

Sobre esse assunto, Alarcão (2020, p. 62-63) afirma que “A substância da Didática vai muito para além das respostas às tradicionais questões do ‘quê’ e ‘como’ ensinar. Implica tomar decisões sobre ‘a quem’, ‘quando’, ‘onde’, ‘porquê’, ‘para quê’, ‘em que condições’, ‘com que resultados’”. Ou seja, o papel da Didática não é fornecer métodos de como ensinar, é investigar os fatores que influenciam no ensino, com o intuito de entender as condições adversas para transformá-las em condições favoráveis para que o aprendizado ocorra.

Também é possível perceber que a construção do plano de aula não faz referência com as práticas críticas e reflexivas que ressignificam as práticas pedagógicas. O que se distancia do papel que Moraes (2012) acredita que ela possui nas licenciaturas, ao argumentar que:

O seu papel seria justamente auxiliar na construção coletiva de novas possibilidades de atuação frente ao surgimento de novos desafios, recriando constantemente a identidade docente por meio desse processo. Por esse ponto de vista, poderíamos denominá-la como didática do resgate e preservação dos sentidos intrínsecos à profissão docente, ou ainda, didática da recuperação, da retomada, sem que isso implique em retrocesso e sim na manutenção das condições básicas essenciais para o processo contínuo de ressignificação da profissão (MORAES, 2012, p. 106).

Consoante o pensamento da autora, vê-se a necessidade de um ensino de Didática que fuja do viés instrumental, onde é projetado o que o professor deve fazer durante sua atuação profissional. É necessário um ensino que busque a autonomia desses estudantes por meio de um processo onde os próprios investiguem a realidade e reflitam sobre ela para conseguir prover a melhor forma de ensinar. Pois “o [futuro] professor pesquisando e refletindo sobre sua ação docente, constrói saberes que lhe permitam aprimorar o seu fazer docente” (PIMENTA, 1996, p.2).

Como aspecto positivo, destacamos o caráter teórico-prático que se faz presente no cronograma de aulas, diferentemente do apresentado na ementa e nos objetivos da disciplina, algumas aulas possuem o viés prático. Essa abordagem segue os ensinamentos de Ximenes (2018), onde recomenda que a Didática não deve se limitar a um referencial teórico e que, portanto, se faz necessário que os professores de Didática nos cursos de licenciatura firmem suas práticas pedagógicas fundamentadas na efetiva relação entre a teoria e a prática.

Segundo Franco (2018), a conexão entre teoria e prática é essencial para os processos de formação enquanto construção do conhecimento profissional dos futuros professores.

É preciso destacar que essa relação da Didática com os aspectos práticos da profissão docente colabora para que a formação pedagógica do professor não se transforme em uma ação mental desprovida dos elementos da prática que fazem com que os estudantes se vejam como professores.

Isso significa que essa abordagem teórico-prática do ensino de Didática no Campus IV da UFPB, mesmo sendo em pequena escala, é importante e necessária, principalmente por ser uma disciplina que antecede o estágio supervisionado. Agindo dessa forma, a disciplina desempenha o papel de fornecer aos alunos da licenciatura uma visão e um entendimento maior do ensino, algo que será essencial no período de estágio e, conseqüentemente, na sua futura atuação profissional.

No quadro 3, logo abaixo, estão organizadas as referências utilizadas para o ensino de Didática no Campus IV da UFPB, na Licenciatura em Matemática.

Quadro 3 – Referências

Livro	CANDAU, Vera Maria (Org.). Didática crítica intercultural: aproximações . 1a. Vozes. 2012
Livro	LIBÂNEO, José Carlos. Didática . Cortez. 1993
Livro	NASCIMENTO, AD., and HETKOWSKI, TM., orgs. Educação e contemporaneidade: pesquisas científicas e tecnológicas . 1a. EDUFBA. 2009
Livro	SOUSA, RP., MIOTA, FMCSC., and CARVALHO, ABG. Tecnologias digitais na educação [online] . 1a. EDUEPB. 2011
Livro	CANDAU, Vera Maria (Org.). A Didática em Questão . 9a. Vozes. 1983
Revista	Didática e formação de professores: provocações
Revista	Formação de Professores e Didática para Desenvolvimento Humano
Livro	LIBÂNEO, José Carlos. Adeus professor, adeus professora: novas exigências educacionais e profissão docente . 13a. Cortez. 2011
Livro	BORBA, M. C. & PENTEADO, M. G.. Informática e Educação Matemática . 4a. Autêntica Editora. 2010
Livro	MASETTO, M. Didática: a aula como centro . 4a. FTD. 1997

Fonte: Universidade Federal da Paraíba - Campus IV, Departamento de Educação.

Tecendo uma análise sobre o quadro das referências (quadro 3), percebe-se que existe uma interação entre literaturas antigas e outras que são mais atuais. Algo que, segundo Rios (2014) traz esperança, pois quando os professores descobrem e reconhecem a importância da leitura, podem aproveitar efetivamente o que lhe é trazido compreendendo o texto e podendo dialogar com ele e problematizá-lo. Ou seja, por meio da leitura é possível fazer comparações entre ideias já postas nos livros e a realidade atual do ensino, analisando contextos e tendências pedagógicas.

Dentro dessa análise, podemos destacar as leituras envolvendo o uso de tecnologias digitais na educação. Essa perspectiva entra em acordo com a concepção de Teixeira (2013) que afirma que as mudanças curriculares na formação do professor se constituem uma necessidade nas instituições de ensino, passando essencialmente pela disciplina de Didática, para que se inclua novas tecnologias para o desenvolvimento do ensino para atender as demandas do mercado.

Com essa visão, a própria autora relata que:

No contexto atual, o domínio dos conteúdos do âmbito tecnológico é condição para que os docentes adotem em suas práticas os recursos dele provenientes, hoje, introduzidos de forma acelerada nos diversos contextos. De modo que, na formação do professor deve ter um espaço em que disponha de aprendizagens dessa área para que se familiarize com recursos da informática e também aprenda utilizá-los em favor da melhoria da qualidade do ensino. (TEIXEIRA, 2013, p.79)

Isso porque o uso das tecnologias para promover o aprendizado é uma realidade cada vez mais comum dentro das instituições. Portanto, é necessário que a Didática, tanto enquanto ciência, como enquanto disciplina promova esse viés, tangenciando para a ideologia de Franco (2014) que acredita que a Didática deve caminhar no meio dos processos de aprendizagem para garantir o ensino dos conteúdos e práticas fundamentais para formação dos alunos.

Um último ponto a ser observado é a presença de uma referência ligada exclusivamente à educação matemática, fazendo-nos pensar que existe, se não uma abordagem que integre as disciplinas da área da matemática, mas é proposto leituras que interagem com a matemática e a informática.

É preciso destacar que mesmo que a leitura, teoricamente, não ligue essas questões à Didática, é possível trabalhar a Didática a partir dessas questões, propiciando aos licenciandos uma construção de conhecimentos levando em conta a realidade apresentada.

Considerações finais

A análise curricular evidenciou que a disciplina de Didática continua a assumir papel essencial na formação de professores, no que diz respeito a formação pedagógica, bem como a atuação profissional de modo geral. Fica claro, também, que apesar de ainda existir algumas fragilidades na proposta do ensino de Didática, como a carência de aspectos práticos e a presença de elementos relacionados à Didática-Instrumental, a disciplina é essencial para que o futuro professor adentre no contexto de sala de aula, ainda que teoricamente, fazendo-os pensar de uma maneira crítica sobre o ensino, refletindo sobre as adversidades que o cerca e trabalhando para a manutenção e atualização das práticas pedagógicas. Tudo isso, com a perspectiva de que o ensino deve ser visto como uma prática social e servir, entre outras coisas, para melhorar a sociedade em que vivemos.

Por fim, espera-se que esta pesquisa possa contribuir para uma reflexão sobre a importância da disciplina de Didática nas licenciaturas em Matemática e para o aprimoramento do seu ensino, buscando sempre instigar o pensamento crítico e reflexivo a respeito do ensino por parte dos estudantes em formação.

Referências

- ALARCÃO, Isabel. **Percursos da Didática**. Coleção Educação e Formação – Cadernos Didáticos | número 4. Aveiro: UA Editora, 2020.
- ARAÚJO, Osmar; FORTUNATO, Ivan; CASTRO, Francisco. Ensino de Didática na formação docente: Como? Por quê? Qual? Quem?. **Revista Cocar**, Pará, Edição Especial N.8. (p. 67-85) Jan./Abr./ 2020.
- CHAVES-SÁ, Idália. Volta Pedagógica!. In: SHIGUNOV NETO, Alexandre; FORTUNATO, Ivan. (org.). **Saberes Pedagógicos: perspectivas & tendências**. São Paulo: Edições Hipótese, 2018. p. 36-47.
- FRANCO, Maria Amélia Santoro. Didática e Pedagogia: da teoria de ensino à teoria de formação. In: FRANCO, Maria Amélia Santoro; PIMENTA, Selma Garrido (Org.). **DIDÁTICA: EMBATES CONTEMPORÂNEOS**. 3ª ed. São Paulo: Edições Loyola, 2014. p. 75-99.
- FRANCO, Maria Amélia Santoro. SABER PEDAGÓGICO OU RELAÇÃO COM O SABER PEDAGÓGICO: REFLEXÕES CONCEITUAIS. In: FRANCO, Maria Amélia Santoro; NETO, Alexandre Shigunov; FORTUNATO, Ivan. (org.). **Saberes pedagógicos: perspectivas & tendências**. São Paulo: Edições Hipótese, 2018. p.(49- 65).
- LIBÂNEO, José Carlos. O campo teórico e profissional da Didática hoje: entre Ítaca e o canto das sereias. In: FRANCO, Maria Amélia Santoro; PIMENTA, Selma Garrido (Org.). **DIDÁTICA: EMBATES CONTEMPORÂNEOS**. 3ª ed. São Paulo: Edições Loyola, 2014. p. 43- 73.
- MORAES, Elaine Emiliano de. **Desafios da didática nas licenciaturas: um estudo com professores formados entre cinco e dez anos**. 2012. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, 2012.
- PIMENTA, Selma Garrido. Epistemologia da prática resignificando a Didática. In: FRANCO, Maria Amélia Santoro; PIMENTA, Selma Garrido (Org.). **DIDÁTICA: EMBATES CONTEMPORÂNEOS**. 3ª ed. São Paulo: Edições Loyola, 2014. p. 15-41.
- PIMENTA, Selma Garrido. **Para uma re-significação da Didática: Ciências da Educação, Pedagogia e Didática (uma revisão conceitual e uma síntese provisória)**. Research, 1996. Disponível em: <https://bitly.com/rXQph>. Acesso em: 1 de novembro de 2022.
- RIBEIRO, Renata Rosa Russo Pinheiro Costa. **Cartografia dos percursos de formação, dos saberes e das práticas de ensino dos professores da disciplina de didática em cursos de licenciatura da Universidade Estadual do Ceará (UECE)**. 2020. Tese (Doutorado) -

Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciência, Programa de Pós-graduação em Educação, Fortaleza, 2020.

RIOS, Terezinha Azerêdo. Ampliar o diálogo de saberes para a docência. In: FRANCO, Maria Amélia Santoro; PIMENTA, Selma Garrido. (Orgs.). **DIDÁTICA: EMBATES CONTEMPORÂNEOS**. 3ª ed. São Paulo: Edições Loyola, 2014. p.101-130.

TEIXEIRA, Maria Lúcia Aguiar. **Formação inicial e continuada de docentes: saberes profissionais de professores egressos do Curso de Pedagogia do CESC/UEMA para uso da informática na educação**. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual do Ceará, Centro de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, Fortaleza, 2013.

XIMENES, Aldeniza de Oliveira. **Contribuições da didática para a formação de professores da educação básica: concepções de licenciandos e docentes do curso de pedagogia**. 2018. Tese (Doutorado) – Universidade Metodista de Piracicaba, Pós-Graduação em Educação, Piracicaba, 2018.

Enviado em 31/08/2023

Avaliado em 18/10/2023

QUAL ELEMENTO QUÍMICO VOCÊ COMEU HOJE? COMPREENDENDO A TABELA PERIÓDICA POR MEIO DA ALIMENTAÇÃO

Karine Bueno do Nascimento¹³

Andrieli Medeiros¹⁴

Nathali Fernanda Teres¹⁵

Resumo

O presente artigo é um relato de experiência que visa apresentar uma proposta pedagógica elaborada por acadêmicas de um curso inicial de formação de professores na área da Química e desenvolvida junto aos estudantes do PROEJA sobre o estudo e compreensão da tabela periódica por meio da alimentação. O texto está organizado buscando evidenciar todo o percurso percorrido, desde o processo de planejamento e desenvolvimento, culminando na autoavaliação da proposta pedagógica para com o processo formativo sobre vir a ser docente. Salienta-se que a experiência permitiu evidenciar a importância da articulação teoria e prática, bem como do processo de ensino e aprendizagem dar-se de maneira contextualizada na educação de jovens e adultos.

Palavras-chave: Formação inicial. Professor-estudante. Ensino de Química.

Abstract

This article is an experience report that aims to present a pedagogical proposal elaborated by academics of an initial teacher training course in the area of Chemistry and developed together with PROEJA students on the study and understanding of the periodic table through food. The text is organized in order to highlight the entire path taken, from the planning and development process, culminating in the self-assessment of the pedagogical proposal for the training process on becoming a teacher. It should be noted that the experience made it possible to highlight the importance of articulating theory and practice, as well as the teaching and learning process taking place in a contextualized manner in the education of young people and adults.

Keywords: Initial formation. Teacher-student. Chemistry teaching.

Introdução

A presente escrita tem como objetivo apresentar um relato de experiência de uma proposta pedagógica desenvolvida por três acadêmicas do curso de Licenciatura em Química junto ao curso de Técnico de Edificações integrado vinculado ao Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na modalidade de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA), ambos cursos ofertados pelo Instituto Federal Farroupilha (IFFar) - *Campus* Panambi.

A referida proposta pedagógica ocorreu no primeiro semestre letivo do ano de 2021, de maneira remota em virtude da pandemia, por meio da disciplina de Prática Pedagógica enquanto Componente Curricular (PeCC) VII. Cabe destacar que os componentes de PeCC no contexto de formação de professores tem como objetivo “proporcionar experiências de articulação de conhecimentos construídos ao longo do curso em situações de prática docente; oportunizar o reconhecimento e reflexão sobre o campo de atuação docente” (IFFar, 2020a, p. 32).

¹³ Licenciatura em Educação Física pela Universidade de Cruz Alta. Licenciatura em Pedagogia pela Universidade de Cruz Alta. Especialização em Gestão Educacional pela Universidade Federal de Santa Maria - RS e Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde pela Universidade Federal de Santa Maria. Professora substituta do Instituto Federal Farroupilha/IFFar – Campus Panambi da área de Pedagogia.

¹⁴ Instituto Federal Farroupilha/IFFar

¹⁵ Instituto Federal Farroupilha/IFFar

Deste modo, a PeCC VII, considerando o seu ementário, tinha como temática o ensino de Química no PROEJA e foi desenvolvida de maneira articulada com as disciplinas de Química de Alimentos e Educação Profissional e Educação de Jovens e Adultos, todas disciplinas ofertadas pelo curso de Licenciatura em Química. Por sua vez, o desenvolvimento da proposta pedagógica da PeCC VII ocorreu junto ao componente de Química ofertado no 1º ano do curso de Técnico de Edificações PROEJA por meio do conteúdo “Classificação Periódica dos Elementos” visando desenvolver uma oficina que se aproximasse do cotidiano dos estudantes.

Mediante o exposto, considerando que a química está presente em todo lugar, isto é, na água que bebemos, no ar que respiramos, nas roupas que usamos e assim sucessivamente, elencou-se o tema alimentação como norteadora para abordagem do conteúdo visto que para uma alimentação balanceada devemos conhecer o que estamos ingerindo. Deste modo, saber ler e interpretar rótulos de embalagens de produtos alimentícios se torna importante, pois muitas vezes nos deparamos com termos que não temos conhecimento do que se trata e suas implicações em nosso organismo, todavia, estão presentes no cotidiano da nossa alimentação.

O processo de planejamento, desenvolvimento e avaliação da proposta pedagógica

Do planejamento

O planejamento da oficina iniciou pelo resgate das discussões realizadas nos componentes articuladores, isto é, Química dos Alimentos e Educação Profissional e Educação de Jovens e Adultos. Com base em tais reflexões e referenciais teóricos, em especial do componente de Educação Profissional e Educação de Jovens e Adultos, compreendeu-se a importância de o planejamento e desenvolvimento da oficina estarem embasados em uma perspectiva de formação humana integral.

Em vista disso, Frigotto (2001) salienta que no campo educativo é fundamental que os profissionais da educação desenvolvam um trabalho pedagógico coerente e crítico objetivando ofertar uma “educação omnilateral, tecnológica ou politécnica formadora de sujeitos autônomos e protagonistas de cidadania ativa” (p. 82). Tal proposição, conforme Ramos (2010, p. 44) tem por objetivo:

[...] romper com a dicotomia entre educação básica e técnica, resgatando o princípio da formação humana em sua totalidade; em termos epistemológicos e pedagógicos, esse ideário defendia um ensino que integrasse ciência e cultura, humanismo e tecnologia, visando ao desenvolvimento de todas as potencialidades humanas.

Com base em tais referenciais teóricos, iniciou-se o estudo do Projeto Pedagógico do Curso (PPC) do Técnico de Edificações integrado ao PROEJA visando compreender a proposta pedagógica do curso, seus objetivos e organização didático-pedagógica. No que se refere aos objetivos, dentre outros, o curso visa formar sujeitos críticos e para isso buscará:

[...] proporcionar aos estudantes situações de aprendizagem que o auxiliem a perceber e compreender que as sociedades são produtos da ação humana, construídas e reconstruídas em tempos e espaços diversos e influenciadas por relações de poder, trabalho, sociais e ainda por valores éticos, estéticos e culturais (IFFar, 2020b, p. 12).

Para alcançar tal objetivo, a organização curricular do curso tem como premissa:

[...] a articulação entre a formação acadêmica e o mundo do trabalho, possibilitando a articulação entre os conhecimentos construídos nas diferentes disciplinas do curso com a prática real de trabalho, propiciando a flexibilização curricular e a ampliação do diálogo entre as diferentes áreas de formação (IFFar, 2020b, p. 26).

Desta maneira, o currículo do curso visa:

[...] superação de modelos curriculares tradicionais e rígidos, objetivando o respeito à diversidade dos sujeitos, que possuem ritmos próprios de aprendizagem e a construção de currículos e metodologias que observem a necessidade de contextualização frente à realidade do estudante, promovendo a ressignificação de seu cotidiano (IFFar, 2020b, p. 26).

É neste contexto que se insere o processo de planejamento da oficina, que objetivou por meio do ensino de química proporcionar situações de aprendizagens que fomentem a formação de sujeitos críticos perante a ressignificação do cotidiano do estudante em sua articulação dialética entre individual e coletivo.

Deste modo, ainda no que tange ao estudo do PPC, analisou-se o ementário do componente curricular de química, ofertado somente no 1º ano do curso, visando sistematizar e estruturar ideias iniciais sobre possibilidades de temáticas de oficinas. Ao mesmo tempo, dialogou-se com o professor regente da turma na disciplina de Química visando compreender qual das possibilidades de oficinas estariam em consonância com o planejamento do professor, bem como conhecer, de maneira indireta, os estudantes da turma. Dentre as possibilidades elencadas, o conteúdo de classificação periódica dos elementos foi o escolhido.

A partir de tal definição buscou-se aprimorar a proposição da oficina e para isso, foram retomadas discussões do componente de Química dos Alimentos que as acadêmicas da Licenciatura em Química estavam cursando que tinha como proposta a discussão a análise de alimentos por meio dos grupos de alimentos e nutrientes e as reações químicas e biológicas em alimentos. Com base nas reflexões do componente curricular e retomando os estudos sobre o PPC do curso do Técnico de Edificações que consta como conteúdos especiais obrigatórios à educação alimentar e nutricional por intermédio dos componentes de Física, Química e Biologia, deliberou-se coletivamente que o conteúdo da classificação periódica dos elementos iria ser abordado a partir da temática de alimentação.

Deste modo, a oficina teve como objetivo fomentar momentos de estudos visando com que os estudantes do Técnico de Edificações identificassem os elementos químicos presentes em suas refeições. Finalizadas tais definições, deu-se início as discussões sobre qual metodologia iria embasar o desenvolvimento da oficina, bem quais seriam os recursos que seriam utilizados. É importante lembrar a oficina seria desenvolvida de maneira remota pelo *Google Meet* em virtude do contexto de pandemia, desta maneira, seria importante planejar uma oficina que proporcionasse diálogo entre os participantes, bem como os recursos, tanto para as acadêmicas de Licenciatura em Química quanto para os estudantes do curso Técnico de Edificações fosse de fácil acesso.

No que tange a metodologia utilizada, optou-se pelos Três Momentos Pedagógicos (3MP) por considerar a mais adequada para o desenvolvimento da proposta pedagógica. Conforme Muenchen (2010, p. 15), os 3MP podem ser compreendidos da seguinte maneira:

Problematização Inicial: apresentam-se questões ou situações reais que os alunos conhecem e presenciam e que estão envolvidas nos temas. Nesse momento pedagógico, os alunos são desafiados a expor o que pensam sobre as situações, a fim de que o professor possa ir conhecendo o que eles pensam. Para os autores, a finalidade desse momento é propiciar um distanciamento crítico do aluno ao se defrontar com as interpretações das situações propostas para discussão e fazer com que ele sinta a necessidade da aquisição de outros conhecimentos que ainda não detém. **Organização do Conhecimento:** momento em que, sob a orientação do professor, os conhecimentos necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial são estudados; **Aplicação do Conhecimento:** momento que se destina a abordar sistematicamente o conhecimento incorporado pelo aluno, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram seu estudo quanto outras que, embora não estejam diretamente ligadas ao momento inicial, possam ser compreendidas pelo mesmo conhecimento.

Como recursos, utilizou-se slides para a mobilização dos momentos pedagógicos e rótulos de alimentos que os estudantes do Técnico de Edificações do PROEJA tinham em suas residências.

Do desenvolvimento

Como mencionado anteriormente, a oficina foi desenvolvida de maneira remota em virtude do contexto de pandemia e tal situação influenciou no número de participantes visto que estava previsto a participação de 26 estudantes (número de estudantes matriculados no 1º ano do curso), todavia, participaram da atividade somente seis estudantes. Tal situação foi vivenciada pela maioria dos professores do país, visto que, como aponta Cipriani, Moreira e Carius (2021), uma das percepções desfavoráveis para o processo de ensino e aprendizagem na pandemia foi a pouca participação dos estudantes em aulas síncronas.

Entretanto, mesmo com poucos estudantes, a atividade foi desenvolvida e a mesma foi gravada e disponibilizada aos demais estudantes que não estiveram presentes. O primeiro momento pedagógico iniciou pela problematização: qual elemento químico você comeu hoje?. A problematização gerou um momento de descontração entre os participantes e alguns estudantes comentaram que não saberiam responder, pois não haviam pensado sobre até o presente momento. Considerando tais apontamentos, é possível concluir que o primeiro momento pedagógico atingiu seu objetivo ao passo que os estudantes ficaram curiosos sobre a temática e notou-se que sentiram “a necessidade da aquisição de outros conhecimentos que ainda não detém” (MUENCHEN, 2010, p. 15).

Deste modo, deu-se início a organização do conhecimento por meio de uma explicação dialógica sobre o que são elementos e suas classificações químicas com os recursos de slides que as acadêmicas de Licenciatura em Química haviam organizado. Neste momento também foi apresentado uma tabela periódica interativa que estava disponível na internet, pois o recurso permitia que ao clicar em um elemento químico fosse possível ter mais informações a respeito do mesmo.

Imagem 1: Organização do conhecimento sobre a classificação periódica dos elementos

The image shows a Zoom meeting interface. On the left, a slide titled "O número atômico é o número de prótons de um átomo. Átomos que pertencem ao mesmo elemento químico possuem o mesmo número de prótons. Ele é importante porque é ele que determina as principais características e propriedades do elemento, além do seu comportamento e localização na Tabela Periódica." features a periodic table with Hydrogen (H, atomic number 1) and Aluminum (Al, atomic number 13) highlighted. A red arrow points from the atomic number 13 to the element Aluminum. On the right, a grid of participant video thumbnails is visible, including names like Nathali Fernanda Teres, Diana Martins, Andreli Medeiros, and others. The Zoom control bar at the bottom shows icons for chat, mute, video, and other functions.

Fonte: elaboração autoras (2021)

Na sequência de tais explicações, ainda dentro do segundo momento, deu-se início ao diálogo sobre como os elementos químicos estão presentes em nossa alimentação e suas implicações no organismo humano.

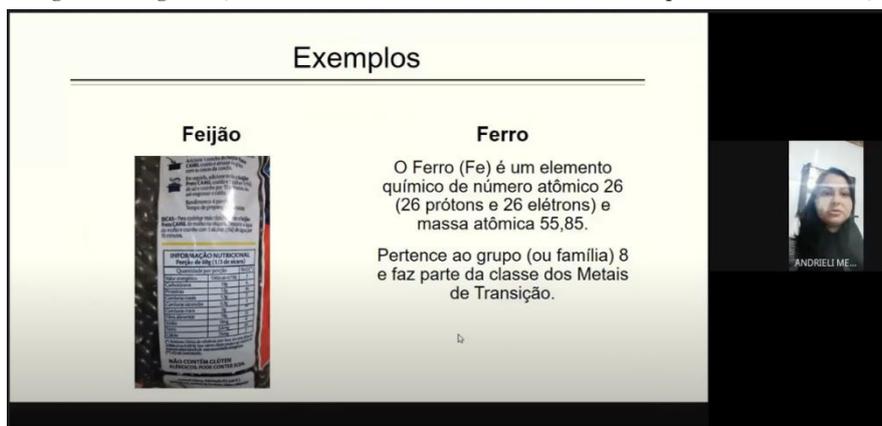
The image shows a Zoom meeting interface. On the left, a slide titled "Embora a gente não perceba, existem diversos elementos químicos que estão na nossa vida cotidiana: nas coisas que comemos, no ar que respiramos, nas bebidas que tomamos etc." features images of water being poured into a glass, a box of Colgate toothpaste, several bottles of soda (Coca-Cola, Fanta, Sprite), a bowl of white rice, and a bowl of mixed grains. On the right, a single video thumbnail of a participant named Andreli Medeiros is visible. The Zoom control bar at the bottom shows icons for chat, mute, video, and other functions.

Imagem 2: Organização do conhecimento sobre os elementos químicos e alimentação

Fonte: elaboração autoras (2021)

Finalizado o segundo momento, iniciou-se o terceiro momento retomando a problematização do primeiro momento pedagógico, ou seja, qual elemento químico você comeu hoje?. Para qualificar o último momento pedagógico, foi solicitado que os participantes fossem em suas cozinhas e pegassem as embalagens dos alimentos que tinham em casa para auxiliá-los no momento do diálogo coletivo a fim de compreender que os rótulos continham a informação sobre os elementos químicos que faziam parte da composição do produto.

Imagem 3: Organização do conhecimento sobre os elementos químicos e alimentação



Fonte: elaboração autoras (2021)

Por meio dos diálogos estabelecidos, os estudantes do PROEJA perceberam que a temática, que de maneira aparente, parecia estar distante deles, na verdade estava presente em seu cotidiano.

Da avaliação

De acordo com Luckesi (2018), em seu livro “Avaliação em educação: questões epistemológicas e práticas”, o ato de avaliar é uma ação humana, ou seja, não existe “ato humano que não seja precedido de um ato avaliativo” (p. 22). E, se estamos o tempo todo avaliando tudo e todos, estamos em diversos momentos realizando também a autoavaliação. A autoavaliação no contexto educacional pode ser compreendida como:

[...] a forma que o aluno tem de interpretar seu próprio desempenho tanto em relação às suas atitudes e habilidades, como em relação ao seu desenvolvimento intelectual; ou seja, são procedimentos pelos quais os próprios aprendizes avaliam suas habilidades de linguagem e de conhecimento (SILVA, BARTHOLOMEU, CLAUS, 2007, p. 93).

Deste modo, este tópico abordará o primeiro eixo de uma autoavaliação sobre todo o processo, ou seja, versará sobre a relação entre o que se propôs e o que se conseguiu realizar. No que tange ao que se propôs, estar-se-á refletindo sobre o processo de planejamento.

De acordo com Libâneo (2013, p. 246), “a ação de planejar [...] é, [...] a atividade consciente de previsão das ações docentes, fundamentadas em opções político-pedagógicas, e tendo como referência permanente as situações didáticas concretas”. Deste modo, o autor supracitado considera ser de fundamental importância a articulação dos níveis de planejamento, isto é, articulação do plano da escola, de ensino e de aula para a qualificação do trabalho pedagógico do professor que resulta na materialidade concreta de todo o processo de ensino e aprendizagem. Assim sendo, Libâneo (2013, p. 247), salienta que “para que os planos sejam efetivamente instrumentos para ação, devem ser como um guia de orientação e devem apresentar ordem sequencial, objetividade, coerência e flexibilidade”.

Posto isso, e realizando a autoavaliação entre o que se propôs e o que se conseguiu realizar, considera-se que todo o processo de planejamento, que iniciou com a retomada das discussões das disciplinas articuladoras com a PeCC VII e seguiu para o estudo do PPC do curso do Técnico em Edificações e do curso de Licenciatura em Química, bem como o diálogo estabelecido com o professor regente da disciplina de Química do curso integrado foram fundamentais para o êxito do desenvolvimento da atividade, visto que foi possível perceber por meio as vivências a importância da articulação dos níveis de ensino para a efetividade do desenvolvimento de um processo de ensino e aprendizagem coerente, crítico e situado no cotidiano do estudante visando a (re)significação.

Considerações finais

Neste tópico iremos abordar a relevância de todo o processo para a formação inicial de professores. Neste aspecto, primeiramente é importante ressaltar que a temática sobre a educação profissional e a educação de jovens adultos pouco é debatida na formação inicial de professores, o que resulta na falta de conhecimento de como atuar nestas modalidades de ensino. Sobre isso, ressalta-se a relevância do IFFar em contemplar tal aspecto na formação inicial dos professores que se formam na instituição.

Partindo disso, com base em todo o arcabouço teórico e sua articulação com as experiências vivenciadas ao longo do processo - mesmo sendo de forma remota - foi fundamental para a construção e qualificação dos saberes docentes necessários à prática educativa das acadêmicas do curso de Licenciatura em Química. Dito isso, retomamos as palavras de Freire (2020) de que a relação entre teoria e prática deve ser valorizada e constitui a base da ação do educador, possibilitando coerência crítica e social com relação às suas escolhas metodológicas e recursos em articulação com os conteúdos e objetivos do processo educacional.

Some-se a isso, cabe destacar que o ensino remoto trouxe desafios e possibilidades tanto para educadores quanto para os educandos. Assim sendo, com a realização da proposta pedagógica durante o período de ensino remoto, houve a necessidade de repensar o formato das aulas e o ensino de química visando tornar o processo de ensino e aprendizagem mais interessante e instigante. Todavia, é importante ressaltar que tal problematização há muitos anos vem sendo debatida nas diversas áreas do conhecimento que perfazem o cotidiano escolar.

Deste modo, ao refletir sobre o processo de ensino e aprendizagem de química, nos diferentes níveis, etapas e modalidades de ensino, se faz necessário contextualizar os conteúdos com o cotidiano dos estudantes de maneira crítica, pois, como aponta Freire (2020, p. 47) “[...] ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”, sendo tal saber fundamental para o desenvolvimento de um trabalho pedagógico do professor.

Em síntese, chega-se ao final desta jornada considerando que todos os momentos percorridos ao longo da PeCC VII foram válidos para a construção de uma identidade profissional “crítica, ética, reflexiva e investigadora, comprometida com o processo de ensino e aprendizagem, visando à formação de cidadãos capazes de agir na comunidade local/regional com responsabilidade social” (IFFar, 2020a, p. 21) como almejado pelo perfil de egresso do curso de Licenciatura em Química.

Referências

CIPRIANI, F. M.; MOREIRA, A. F.; CARIUS, A. C. Atuação docente na educação básica em tempo de pandemia. **Educação & Realidade**, v. 46, n. 2, 2021.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 63 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2020.

FRIGOTTO, G. Educação e trabalho: bases para debater a educação profissional emancipadora. **Perspectiva**, v. 19, n. 1, p. 71-87, 2001.

IFFar. **Projeto Pedagógico de Curso de Licenciatura em Química**. 2020a. Disponível em: <https://www.iffarroupilha.edu.br/projeto-pedag%C3%B3gico-de-curso/campus-panambi>.

Acesso em: 26 jun. 2021.

IFFar. **Projeto Pedagógico de Curso PROEJA Técnico em Edificações**. 2020b. Disponível em: <https://www.iffarroupilha.edu.br/projeto-pedag%C3%B3gico-de-curso/campus-panambi>.

Acesso em: 26 jun. 2021.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2013.

LUCKESI, C. C. **Avaliação em educação: questões epistemológicas e práticas**. São Paulo: Cortez, 2018.

MUENCHEN, C. **A disseminação dos três momentos pedagógicos: um estudo sobre práticas docentes na região de Santa Maria/RS**. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

RAMOS, M. **Ensino médio integrado: ciência, trabalho e cultura na relação entre educação profissional e educação básica**. In: MOLL, J. e colaboradores. **Educação Profissional e Tecnológica no Brasil contemporâneo: desafios, tensões e possibilidades**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

SILVA, K. A.; BARTHOLOMEU, M. A. N.; CLAUS, M. M. K. Auto-avaliação: uma alternativa contemporânea do processo avaliativo. **Revista Brasileira de Linguística Aplicada**, v. 7, n. 1, 2007.

Enviado em 31/08/2023

Avaliado em 15/10/2023

RESSIGNIFICANDO O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA À LUZ DOS ESTUDOS EM SAÚDE PÚBLICA

Milena Lopes da Rocha¹⁶
Débora Cynamon Kligerman¹⁷
Marcelo Borges Rocha¹⁸

Resumo

O presente artigo, fruto de um estudo caracterizado como análise documental, tematiza as inter-relações entre saúde pública, meio ambiente e ensino. O documento escolhido para análise foi a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), mais precisamente a área de Ciências da Natureza do Ensino fundamental II. À luz das contribuições de estudos em saúde pública, procedeu-se a uma releitura da referida área, visando à produção de novos objetos de conhecimento mais solidamente articulados com a promoção de saúde junto a crianças e adolescentes. Assim, multiplicam-se práticas mais responsáveis face ao papel social que cabe à escola desempenhar.

Palavras-chave: educação em saúde, ensino fundamental, Base Nacional Comum Curricular – BNCC.

Abstract

This paper is characterized as documental analysis and thematizes the interrelationships between public health, environment and education. The document chosen for analysis was the National Common Curriculum Base (BNCC), more precisely the area of Nature Sciences of elementary school II. In the light of the contributions of studies in public health, a rereading of the area was carried out, aiming at the production of new objects of knowledge more strongly articulated with health promotion of children and adolescents. Within this context, schools have a meaningful social role to play.

Keywords: health education, elementary school, National Common Curricular Base – BNCC.

¹⁶ Graduação em Ciências Biológicas (Bacharelado e Licenciatura) – Universidade Santa Úrsula. Mestrado em Ciência, Tecnologia e Educação pelo Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca - CEFET/RJ. Doutoranda na Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz-RJ/ ENSP) no Programa de Saúde Pública e Meio Ambiente. Docente de Biologia/Ciências nos ensinos médio e fundamental.

¹⁷ Graduação em Engenharia Civil – Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Doutorado em Planejamento Ambiental – Universidade Federal do Rio de Janeiro. Pós- Doutorado – Universidade Federal Fluminense com o tema, Fluxo de Óxido Nitroso na interface ar-água em estações de tratamento de esgoto (ETE). Pós doutorado – Universidade Johns Hopkins com o tema sobre a utilização de tratamento de esgoto para o cultivo de algas e a produção de biocombustíveis patrocinado pelo Programa Ciência Sem Fronteira da CAPES. Pesquisadora Titular do Departamento de Saneamento e Saúde Ambiental da Escola Nacional de Saúde Pública da Fundação Oswaldo Cruz. Coordenação do projeto de pesquisa "Avaliação do Impacto na Saúde Integral de comunidades beneficiadas pelo Projeto Água Atmosférica, em cooperação com o Ministério da Ciência e Tecnologia.

¹⁸ Graduação em Ciências Biológicas - Universidade Federal do Rio de Janeiro. Doutorado em Ciências Biológicas (Zoologia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro. Pós-doutorado em Administração Pública pela EBAPÉ na Fundação Getúlio Vargas. Professor no Ensino Superior e no Programa de Pós Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ). Docente de Programas de Pós-graduação na UFRJ. Chefe da Divisão de Editoração, responsável pela Revista Tecnologia e Cultura. Coordenação do Laboratório de Divulgação Científica e Ensino de Ciências (LABDEC). Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq - Nível 2. Jovem Cientista do Nosso Estado da FAPERJ.

Introdução: perfil de uma pesquisa

O objetivo deste artigo foi promover uma interlocução entre os estudos em Saúde Pública e a Área de Ciências da Natureza tal como esta se apresenta na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do Ensino fundamental II, de modo a garantir o redimensionamento de seus objetos de conhecimento (denominados “conteúdos”, em uma pedagogia tradicional). Para tal, foram produzidas sugestões de novos objetos de conhecimento à luz da saúde pública, a serem disponibilizadas ao professor.

Na BNCC, encontramos as competências, as habilidades e objetos de conhecimento que nem sempre deixam clara sua relevância no ensino fundamental II. Pretende-se, então, alcançar um duplo objetivo: propor novos objetos de conhecimento à luz de saberes advindos dos estudos em saúde pública e proporcionar um maior detalhamento de objetos de conhecimentos já existentes na BNCC, explicitando sua relação com a saúde. Tais objetivos não visam a substituir ou aumentar quantitativamente os “conteúdos” a serem abordados em cada ano escolar, mas a ampliar as opções do professor ao planejar suas aulas em consonância com tópicos explorados em saúde pública.

Este trabalho é, também, a concretização de uma resposta a diversos estudos publicados na área que apontam a necessidade de articular Educação e Saúde, a exemplo de Branco *et al.* (2018), Beltrão e Aguiar (2019), Cruz e Mendes (2019), Zuge *et al.* (2020), Iaochite, Lima Júnior e Pedersen (2021), Affeldt (2022), Malacarne e Rocha (2022). No mesmo sentido, encontramos outros textos que falam explicitamente sobre a necessidade de conhecimentos relacionados à saúde na vida escolar dos jovens, assim como sobre a necessidade de regulamentação de tais conhecimentos nos documentos oficiais curriculares. Desse modo, em Barbi e Megid Neto (2017), o debate sobre Educação em Saúde “deve estar presente nos documentos oficiais curriculares e legais e nos materiais e recursos didáticos como política pública, e como subsídio na formação docente inicial ou continuada.”; em Sousa, Guimarães e Amantes (2021), “o ‘direito à saúde’ e ‘políticas públicas de saúde’ são categorias pouco manifestas, o que demonstra a necessidade de ampliar a concepção de saúde nos documentos analisados.”; finalmente, Lemos (2020) preconiza que “a discussão sobre o papel do professor como educador em Saúde na escola é de extrema necessidade e importância, havendo uma necessidade de debater e aprofundar a formação desses profissionais em relação às temáticas de saúde.” (LEMOS, 2020).

Enriquecer os objetos de conhecimento previstos para cada ano escolar por meio de um diálogo com propostas embasadas na saúde pública significa buscar corrigir fragilidades do sistema educacional brasileiro, iniciativa de apoio ao trabalho do professor da educação básica que nada tem a ver com aquelas do setor privado que visam a “facilitar” o trabalho do professor, como é o caso da parceria da Fundação Lemann com a Google para a produção de “mais de seis mil aulas digitais” e outros dispositivos pedagógicos [...] (TARLAU; MOELLER, 2020).

Considerando o que foi dito sobre a importância da inter-relação entre saúde pública e educação, nossa pergunta de pesquisa é a seguinte: como poderão os estudos em saúde pública fertilizar o trabalho pedagógico de ciências da natureza do ensino fundamental II?

Base metodológica

O caminho metodológico traçado foi uma pesquisa documental (GIL, 2010), com base na BNCC. As seguintes etapas se sucederam:

- (i) selecionou-se a área de Ciências da Natureza nos dois primeiros anos do segundo segmento do ensino fundamental II (6º e 7º anos) como material para análise;
- (ii) foram reproduzidos para cada ano escolar os quadros que figuram na BNCC: “unidades temáticas”, “objetos de conhecimento”, “habilidades”;
- (iii) nesses quadros, acrescentou-se uma nova coluna como contribuição desta pesquisa, intitulada “objetos de conhecimento à luz da saúde pública”;
- (iv) foram selecionadas as habilidades relativas a cada objeto de conhecimento que apresentavam maior interseção com tópicos do interesse da área da saúde pública;
- (v) fez-se uma releitura das colunas “objetos de conhecimento” e “habilidades”, agora com uma possível contribuição de tópicos advindos da saúde pública, preenchendo-se, então, a nova coluna intitulada “objetos de conhecimento à luz da saúde pública”;
- (vi) como resultados, foram feitas sugestões de abordagens sobre a temática a ser trabalhada em aula pelo professor a partir de conceitos importantes na área de saúde pública, sensibilizando o alunado sobre boas práticas e hábitos saudáveis;
- (vii) concomitantemente à pesquisa documental, também foi elaborada uma pesquisa bibliográfica (GIL, 2010) com conteúdos da saúde pública envolvendo conceitos como saneamento básico e saneamento ambiental. A partir do entendimento de que o saneamento é uma importante área da saúde pública e fundamental para ser trabalhada com os jovens em formação, tais conceitos serviram de base para nortear uma leitura mais substancial do texto da BNCC.

Um encontro entre educação e saúde pública

Educação e saúde são espaços de produção e aplicação de saberes destinados ao desenvolvimento humano (PEREIRA, 2003). Se tratada de forma consistente, tal articulação proporciona uma análise crítica sobre práticas, valores, estilos de vida e condições sociais, favorecendo a qualidade de vida dos jovens educandos.

Dentro da BNCC, a área das Ciências da Natureza no Ensino Fundamental tem por objetivo o letramento científico, “que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências.” (BRASIL, 2018, p. 321). A referida área visa à integração de ciência e tecnologia, refletindo sobre suas consequências na sociedade e na natureza e enfatizando a importância de um compromisso com a formação integral dos alunos. Para isso, como forma de organizar as situações de aprendizagem, exalta-se a adoção de atividades investigativas com questões desafiadoras que estimulem a curiosidade científica dos educandos para, juntos, definirem problemas, analisarem e apresentarem os resultados, propondo intervenções.

Dividida em três unidades temáticas que se repetem ao longo de todo Ensino Fundamental (Matéria e energia, Vida e evolução, Terra e Universo), as Ciências da Natureza compreendem aprendizagens que, “[...] entre outras, possibilitam que os alunos compreendam, expliquem e intervenham no mundo em que vivem” (BRASIL, 2018, p. 325). De uma forma geral, a unidade temática Matéria e Energia propõe o estudo de materiais e suas transformações, assim como os tipos e fontes de energia utilizados na construção das sociedades; a unidade Vida e evolução contempla o estudo de questões relacionadas aos seres vivos, suas interações, características, ecossistemas e preservação, além da organização e funcionamento do corpo humano, suas modificações e importância do autocuidado na perspectiva da saúde humana; Terra e Universo, terceira unidade, tematiza corpos celestes como Terra, Sol, lua e outros, explorando suas características, movimentos, distâncias, ordens de grandeza, forças que neles atuam, localizações e evolução, além do papel da camada de ozônio e do efeito estufa para a manutenção da vida na Terra.

É fundamental que essas três unidades temáticas sejam desenvolvidas de forma integrada, como se percebe no modo como se orienta a abordagem do tema “saúde”:

[...] para que o estudante compreenda saúde de forma abrangente, e não relacionada apenas ao seu próprio corpo, é necessário que ele seja estimulado a pensar em saneamento básico, geração de energia, impactos ambientais, além da ideia de que medicamentos são substâncias sintéticas que atuam no funcionamento do organismo. (BRASIL, 2018, p. 329)

Saúde pública e saneamento básico estão fortemente ligados, na medida em que este faz parte da infraestrutura de um país e regula as relações dos seres humanos com o meio. A inexistência ou restrição de acesso ao saneamento básico em uma localidade acarreta precárias condições de saúde e bem-estar, intensificando a situação de vulnerabilidade da população (ARRUDA e HELLER, 2022). Quem muito se distingue na área é Léo Heller, autor de vários artigos sobre a temática Saneamento e Saúde que atuou como relator especial das Nações Unidas sobre os direitos humanos à água e ao saneamento entre os anos de 2014 e 2020. É Heller quem nos esclarece o sentido de saneamento segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS): “saneamento constitui o controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeitos deletérios sobre seu estado de bem-estar físico, mental ou social.” (HELLER, 1998, p.74-75).

Para padronização do que se entende por saneamento, diremos, com Heller (1998), que o conceito abrange o tratamento e abastecimento de água, a coleta e o tratamento de esgoto sanitário, a drenagem de águas pluviais, a gestão de resíduos sólidos e o controle de vetores de algumas doenças transmissíveis (causadas principalmente por artrópodes e roedores). Para se pensar em saúde coletiva, é fundamental considerar essas condições de saneamento de uma localidade. Por exemplo, a falta ou a prestação de um serviço precário de água implica efeitos deletérios ao organismo, já que o consumo ou o uso de água sem tratamento adequado leva a quadros críticos de saúde, culminando mesmo em óbito (KLIGERMAN, SANCANARI e NOGUEIRA, 2021).

Leptospirose, amebíase, hepatite A e cólera são exemplos de doenças comuns em áreas de águas contaminadas, carentes de saneamento básico. Da mesma forma, a pressão alta, artrite e diabetes do tipo II também são consequências de um precário abastecimento de água. Logo, entender a relevância do saneamento básico como condição para a saúde pública é atuar de forma efetiva na diminuição de doenças de uma população.

Na mesma direção, com Ferreira, Silva e Figueiredo (2021), o saneamento é uma variável relevante no combate à recente pandemia de Covid-19. A pesquisa dos referidos autores analisou a relação entre saneamento básico e disseminação da doença nas capitais brasileiras entre março e setembro de 2020. Segundo o estudo, Curitiba, Campo Grande e Goiânia lideraram o *ranking* de acesso ao saneamento básico no Brasil. Os resultados sugerem que as capitais de maior acesso à água potável apresentam menores taxas de incidência e mortalidade pela Covid-19.

Análise: revisitando as Ciências da Natureza na BNCC pela ótica da Saúde Pública

Conforme anunciado anteriormente, buscaremos aprofundar uma leitura das Ciências da Natureza da BNCC nos dois primeiros anos do Ensino fundamental II, trazendo a contribuição dos estudos de Saúde Pública para seu redimensionamento. O intuito é orientar o professorado na abordagem dos objetos de conhecimento, possibilitando ao aluno criar as conexões necessárias entre saúde e meio ambiente com base em saberes produzidos no campo da saúde pública.

Quadro 1: sugestão de objetos de conhecimentos à luz da saúde pública para o 6º ano em ciências

Unidades temáticas	Objetos de conhecimento	Habilidades	Objetos de conhecimento à luz da Saúde Pública
Matéria e energia	<ul style="list-style-type: none"> . Misturas homogêneas e heterogêneas . Separação de materiais . Materiais sintéticos . Transformações químicas 	<p>(EF06CI01) Classificar como homogênea ou heterogênea a mistura de dois ou mais materiais (água e sal, água e óleo, água e areia etc.).</p> <p>(EF06CI02) Identificar evidências de transformações químicas a partir do resultado de misturas de materiais que originam produtos diferentes dos que foram misturados (mistura de ingredientes para fazer um bolo, mistura de vinagre com bicarbonato de sódio etc.).</p> <p>(EF06CI03) Selecionar métodos mais adequados para a separação de diferentes sistemas heterogêneos a partir da identificação de processos de separação de materiais (como a produção de sal de cozinha, a destilação de petróleo, entre outros).</p> <p>(EF06CI04) Associar a produção de medicamentos e outros materiais sintéticos ao desenvolvimento científico e tecnológico, reconhecendo benefícios e avaliando impactos socioambientais.</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Derramamento de petróleo e outros contaminantes químicos em recursos hídricos . Etapas de tratamento de esgoto (ETE) como misturas e separação homogêneas e heterogêneas . Presença de “Contaminantes Emergentes” nas águas: resíduos fármacos e hormônios.
Vida e evolução	<ul style="list-style-type: none"> . Célula como unidade da vida 	<p>(EF06CI05) Explicar a organização básica das células e seu papel como unidade estrutural e funcional dos seres vivos.</p> <p>(EF06CI06) Concluir, com base na análise de ilustrações e/ou modelos (físicos ou digitais), que os organismos são um complexo arranjo de sistemas com diferentes níveis de organização.</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Efeitos causados por parasitas no funcionamento da célula e consequências para o corpo.

Fonte: os pesquisadores, 2022.

Segundo os objetos de conhecimento do 6º ano (Quadro 2), na Unidade temática Matéria e energia, o professor tem como referencial apenas os tipos de misturas, materiais, transformações químicas – tópicos pontuais, descontextualizados em relação ao cotidiano do aluno. Discutiremos no próximo item os ganhos obtidos com a introdução de objetos de conhecimento à luz da Saúde Pública.

Quadro 2: sugestão de objetos de conhecimentos à luz da saúde pública para o 7º ano em ciências

Unidades temáticas	Objetos de conhecimento	Habilidades	Objetos de conhecimento à luz da Saúde Pública
Matéria e energia	<ul style="list-style-type: none"> . Formas de propagação do calor . Equilíbrio termodinâmico e vida na Terra . História dos combustíveis e das máquinas térmicas 	<p>(EF07CI02) Diferenciar temperatura, calor e sensação térmica nas diferentes situações de equilíbrio termodinâmico cotidianas.</p> <p>(EF07CI04) Avaliar o papel do equilíbrio termodinâmico para a manutenção da vida na Terra, para o funcionamento de máquinas térmicas e em outras situações cotidianas.</p> <p>(EF07CI05) Discutir o uso de diferentes tipos de combustível e máquinas térmicas ao longo do tempo, para avaliar avanços, questões econômicas e problemas socioambientais causados pela produção e uso desses materiais e máquinas.</p> <p>(EF07CI06) Discutir e avaliar mudanças econômicas, culturais e sociais, tanto na vida cotidiana quanto no mundo do trabalho, decorrentes do desenvolvimento de novos materiais e tecnologias (como automação e informatização).</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Dispositivos corporais para combate a microrganismos. . Qualidade das condições atmosféricas para a manutenção da vida na Terra. . Uso de recursos naturais para geração de energia, priorizando as fontes renováveis menos poluentes para a saúde. . Qualidade da atmosfera: interferência no ambiente na utilização dos diferentes combustíveis.
Vida e evolução	<ul style="list-style-type: none"> . Diversidade de ecossistemas . Fenômenos naturais e impactos ambientais . Programas e indicadores de saúde pública 	<p>(EF07CI07) Caracterizar os principais ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar, à temperatura etc., correlacionando essas características à flora e fauna específicas.</p> <p>(EF07CI08) Avaliar como os impactos provocados por catástrofes naturais ou mudanças nos componentes físicos, biológicos ou sociais de um ecossistema afetam suas populações, podendo ameaçar ou provocar a extinção de espécies, alteração de hábitos, migração etc.</p> <p>(EF07CI09) Interpretar as condições de saúde da comunidade, cidade ou estado, com base na análise e comparação de indicadores de saúde (como taxa de mortalidade infantil, cobertura</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Identificação das variáveis que compõem um ambiente e sua interferência na promoção de saúde. . Imunização da população como prevenção no combate a doenças. . Importância da (bio)tecnologia na promoção da saúde.

		<p>de saneamento básico e incidência de doenças de veiculação hídrica, atmosférica entre outras) e dos resultados de políticas públicas destinadas à saúde.</p> <p>(EF07CI10) Argumentar sobre a importância da vacinação para a saúde pública, com base em informações sobre a maneira como a vacina atua no organismo e o papel histórico da vacinação para a manutenção da saúde individual e coletiva e para a erradicação de doenças.</p> <p>(EF07CI11) Analisar historicamente o uso da tecnologia, incluindo a digital, nas diferentes dimensões da vida humana, considerando indicadores ambientais e de qualidade de vida.</p>	
Terra e Universo	<ul style="list-style-type: none"> . Composição do ar . Efeito estufa . Camada de ozônio 	<p>(EF07CI12) Demonstrar que o ar é uma mistura de gases, identificando sua composição, e discutir fenômenos naturais ou antrópicos que podem alterar essa composição.</p> <p>(EF07CI13) Descrever o mecanismo natural do efeito estufa, seu papel fundamental para o desenvolvimento da vida na Terra, discutir as ações humanas responsáveis pelo seu aumento artificial (queima dos combustíveis fósseis, desmatamento, queimadas etc.) e selecionar e implementar propostas para a reversão ou controle desse quadro.</p> <p>(EF07CI14) Justificar a importância da camada de ozônio para a vida na Terra, identificando os fatores que aumentam ou diminuem sua presença na atmosfera, e discutir propostas individuais e coletivas para sua preservação.</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Alterações na composição do ar e sua relação com a degradação da saúde. . Formas de combate às ações antrópicas que maximizam o efeito estufa para a saúde humana e ambiental. . Variações e controle da camada de ozônio para a preservação da saúde dos seres vivos.

Fonte: os pesquisadores, 2022

O 7º ano (Quadro 3) é aquele em que se oferecem maiores possibilidades de articulação com Saúde Pública durante o Ensino Fundamental II. Porém, ainda assim, encontramos diversos tópicos de objetos de conhecimento isolados, como, por exemplo, formas de propagação do calor; diversidade de ecossistemas; composição do ar. O novo contorno que se obtém sob o olhar da Saúde Pública é explicitado posteriormente, em resultados e discussões.

Resultados e discussão

Como se constata nos quadros analisados, os objetos de conhecimento preconizados na BNCC apresentam lacunas, são descontextualizados e não abrangem o universo da saúde. Ao se pensar em novos objetos de conhecimento com o olhar voltado para a saúde pública, o professor ganha múltiplas opções de abordagens ligadas à realidade do aluno, fazendo com que o conteúdo ganhe significado concreto. Nessa perspectiva, o estudo das Ciências da Natureza ganha sentido tanto na questão ambiental quanto na esfera da saúde.

No que diz respeito ao sexto ano (Quadro 1), uma abordagem voltada para a Saúde Pública com novos objetos de conhecimento permite trabalhar misturas através de questões envolvendo derramamento de petróleo nos oceanos, ou então a presença de resíduos fármacos e hormônios nos recursos hídricos, os quais não são tratados nas estações de tratamento de esgoto. As etapas de tratamento de esgoto também constituem interessantes abordagens para se falar em misturas e separações e problematizar a qualidade da água. Em Vida e evolução, é possível ampliar o olhar, focando a saúde sobre os efeitos causados por parasitas no funcionamento da célula.

No que concerne ao sétimo ano (Quadro 2), momento de maiores possibilidades de articulação com saberes da Saúde Pública, foram pensados alguns objetos de conhecimento como forma de sugestão de ampliação do trabalho do professor: dispositivos corporais para combate a microrganismos; identificação das variáveis que compõem um ambiente e sua interferência na promoção de saúde; alterações na composição do ar e sua relação com a degradação da saúde. Para as habilidades EF07CI12, EF07CI13, EF07CI14, novas formas de trabalho vêm à luz sugeridas pelos novos objetos de conhecimento: o aumento da poluição em suas diferentes formas tomou grandes proporções, tornando-se um desafio mundial. Propor uma análise crítica dos setores e das práticas que mais poluem o ar atmosférico, incluindo os impactos socioambientais que causam, pode cooperar para a reflexão e proposição de possíveis soluções de mitigação da poluição atmosférica. No mesmo sentido, instigar os alunos a pesquisar soluções propostas por organizações não governamentais (ONGs) e empresas que atuam com o compromisso socioambiental. O estudo de caso de novas ideias/tecnologias de diminuição da poluição atmosférica testadas em diferentes localidades também é um interessante rumo para sensibilizar os alunos.

Conclusões

Este artigo se propôs subsidiar reflexão e a ação do professor no desenvolvimento dos objetos de conhecimento em Ciências da Natureza do ensino fundamental II, em diálogo com tópicos de Saúde pública. Inserir a saúde no contexto escolar de forma abrangente, concreta e contextualizada com questões ambientais é formar um cidadão questionador, voltado para sua realidade – um educando que se torna um multiplicador do conhecimento e de boas práticas saudáveis, incentivando e transmitindo hábitos de promoção de saúde às suas famílias e à comunidade que o rodeia.

Nossa pergunta de pesquisa – como poderão os estudos em saúde pública fertilizar o trabalho pedagógico de ciências da natureza no ensino fundamental II? – é, desse modo, respondida em dois momentos. O primeiro, quando esses novos objetos de conhecimento à luz da saúde pública permitem uma contextualização dos tópicos previstos, aproximando os debates à realidade do aluno e, desse modo, possibilitando um aumento do engajamento social desse aluno em sua comunidade. O segundo momento, quando se concretiza a intrínseca relação entre o meio e a saúde dos seres que os novos objetos de conhecimento relacionam. Conscientizar o alunado sobre essa relação indissociável, onde as questões ambientais são parte integrante da saúde, torna-se uma interessante abordagem para se alcançar o conceito coletivo de saúde. Ao desenvolver potencialidades no indivíduo, tornando-o um cidadão participativo capaz de propor e intervir no seu meio, a escola oferece ferramentas para este educando se tornar consciente das condições ambientais e do que pode ser feito para melhorá-las, desenvolvendo projetos e buscando apoio da comunidade circundante.

Referências

- AFFELDT, B.B. **Ensino de ciências por meio da aprendizagem baseada em problemas: contribuições para o ensino da temática saúde pública**. Dissertação, Ensino de Ciências e Matemática, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, p.111, 2022.
- ARRUDA, A.E.; HELLER, L. “Acesso à água e esgotos em ocupação urbana na Região Metropolitana de Belo Horizonte: efeitos na saúde, qualidade de vida e relações de gênero”. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, v.32, n.2, p. 1-21, Rio de Janeiro, 2022.
- BARBI, J.S.P.; MEGID NETO, J. A Saúde nos anos finais do Ensino Fundamental: Uma análise de documentos de referência. **Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências**, 11º, Florianópolis, 2017.
- BELTRÃO, G.G.B.; AGUIAR, J.V.S. “A concepção de saúde-doença nos anos iniciais do ensino fundamental: uma abordagem histórica”. **Revista REAMEC**, v.7, n.3, p.56-73, Cuiabá, 2019.
- BRANCO, A.B.G. *et al.* “Alfabetização e letramento científico na BNCC e os desafios para uma educação científica e tecnológica.” **Revista Valore**, v.3, p.702-713, Volta Redonda, 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF, 2018.
- CENTRO DE REFERÊNCIAS EM EDUCAÇÃO INTEGRAL. “O que é educação integral?”. Disponível em: <<https://educacaointegral.org.br/conceito/>>. Acesso em: 26/04/22.
- CRUZ, E.X.C.; MENDES, M.I.B.S. Analisando a saúde na Base Nacional Curricular Comum. *In: Congresso brasileiro de ciências do esporte*, 21º, Natal, 2019.
- FERREIRA, D.; SILVA, L.; FIGUEIREDO FILHO, D. B. “Saneamento importa? Uma análise da relação entre condições sanitárias e COVID-19 nas capitais brasileiras”. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 26, n. 6, Rio de Janeiro, 2021.
- GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2010.
- HELLER, L. “Relação entre saúde e saneamento na perspectiva do desenvolvimento”. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**, v.3, n.2, p.73-84, Rio de Janeiro, 1998.
- IAOCHITE, R.T.; LIMA JÚNIOR, E.J.; PEDERSEN, S.A. “A educação em saúde e a BNCC em tempos de pandemia”. **Revista da Faculdade de Educação**, v.35, n.1, p. 15-33, Cáceres, 2021.
- KLIGERMAN, D.C.; SANCANARI, S.N.; NOGUEIRA, J.M.R. “Caminhos para viabilização da convergência de interesses na despoluição do Rio Guandu, Rio de Janeiro, Brasil”. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 37, 2021.
- LEMONS, D.P.S.T. “Saúde na escola: Educação e saúde nos currículos do ensino médio”. **Revista Científica de UniRios**, v.14, n.26, p.153-160, Bahia, 2020.
- MALACARNE, J.A.D.; ROCHA, M.B. “Educação em Saúde na área de Ensino: tendências e padrões em estudos brasileiros”. **Revista Cocar**, v. 16, p. 1-15, 2022.
- PEREIRA, A. L. F. “As tendências pedagógicas e a prática educativa nas ciências da saúde”. **Cad. Saúde Pública**, v. 19, n. 5, p. 1527-1534, Rio de Janeiro, 2003.
- SOUSA, M.C.; GUIMARÃES, A.P.M.; AMANTES, A. “A Saúde nos Documentos Curriculares Oficiais para o Ensino de Ciências: da Lei de Diretrizes e Bases da Educação à Base Nacional

Comum Curricular”. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.19, p. 129-153, Rio de Janeiro, 2021.

TARLAU, R.; MOELLER, K. “O consenso por filantropia: como uma fundação privada estabeleceu a BNCC no Brasil.” **Currículo sem Fronteiras**, v. 20, n. 2, p. 553-603, 2020.

ZUGE, B.L.; ENGERS, P.B.; ZORZI, F.C.F.; COPETTI, J. Base Nacional Comum Curricular: uma análise a partir da temática saúde. *In: Salão internacional de ensino, pesquisa e extensão*. 12º, Bagé, 2020.

Enviado em 31/08/2023

Avaliado em 15/10/2023

PROFESSORES ATUANTES NO ENSINO DE CIÊNCIAS: PERFIL PESSOAL, PROFISSIONAL E DE FORMAÇÃO DOCENTE

Quelen Colman Espíndola Lima¹⁹
Mara Regina Bonini Marzari²⁰

Resumo

Este estudo objetivou delinear e discutir o perfil pessoal, profissional e de formação dos professores de Ciências da cidade de Uruguaiana/RS. Trata-se de uma pesquisa de campo realizada com 63 professores dos anos finais do Ensino Fundamental. Os instrumentos para a coleta dos dados foram um questionário e um diário de campo. Como principais resultados, constatou-se que a maioria dos professores atua na profissão entre 24 e 44 anos, ministra aulas em mais de um componente curricular, não tem formação específica na área de Ciências e um pequeno quantitativo participa de cursos de formação continuada.

Palavras-chave: aspectos profissionais; formação docente; ensino de Ciências.

Abstract

This study aimed to outline and discuss the personal, professional and training profile of Science teachers in the city of Uruguaiana/RS. This is field research carried out with 63 teachers in the final years of Elementary School. The instruments for data collection were a questionnaire and a field diary. As main results, it was found that the majority of teachers work in the profession between 24 and 44 years old, teach classes in more than one curricular component, do not have specific training in the area of Science and a small number participate in continuing education courses.

Keywords: professional aspects; teacher training; Science teaching.

Introdução

Ao longo de décadas, a Ciência move a nossa sociedade, fazendo parte da nossa rotina diária. Assim, de modo geral, Brick (2017, p. 35) pondera que por si só “as transformações que o desenvolvimento técnico-científico promoveu no mundo contemporâneo reforçam as justificativas sobre a importância do ensino de Ciências”.

Considerando este contexto, a prática educativa no âmbito escolar não deve estar desvinculada da Ciência vivenciada no dia a dia. Para tanto, o ensino de Ciências deve ser contextualizado a partir da realidade do aluno, a fim de favorecer a construção do conhecimento científico de forma significativa (SCHONS, et al, 2017). Essa orientação também se faz presente nas principais políticas educacionais a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) de 1996, dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1998), das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) (BRASIL, 2013) e da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2017).

¹⁹ Doutoranda em Ciências Biológicas: Bioquímica Toxicológica – Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Mestre em Educação em Ciências - Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA); Licenciada em Ciências da Natureza (UNIPAMPA). Bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)

²⁰ Licenciada em Química - Universidade Federal de Santa Maria (UFSM); Especialização em Metodologia do Ensino de Química (UNINTER), Mestrado em Química (UFSM) e Doutorado em Ciências - Área de concentração Química Orgânica (UFSM). Atualmente é professora Adjunta da Universidade Federal do Pampa - Campus Uruguaiana.

Nesse viés, a comunidade escolar deve somar esforços por atualizações pertinentes ao âmbito de suas inter-relações, demonstrando a relevância do conhecimento científico para a vida. Trata-se de uma incumbência que, inegavelmente, demanda dedicação, comprometimento e preparo, principalmente do professor, visto ele ser o agente direto do processo de ensino.

Alinhado a estes aspectos, conhecer o perfil dos professores é fundamental para o levantamento de informações relevantes ao planejamento de possíveis ações de melhoria do ensino, tanto por parte da equipe diretiva das escolas, quanto de suas mantenedoras. Assim, este é o foco principal do presente estudo, que objetivou conhecer a delinear o perfil pessoal, profissional e de formação dos professores de Ciências das escolas da rede pública urbana de Uruguiana/RS. Scorzafave (2011, p. 01) corrobora ao argumentar que “a construção desse perfil mais detalhado se constitui em passo inicial, todavia importante, para uma melhor compreensão acerca do papel do professor sobre os resultados escolares dos alunos”. Nessa perspectiva, a pesquisa foi norteadada pela seguinte questão: Qual o perfil pessoal, profissional e de formação dos professores atuantes no ensino de Ciências das escolas urbanas da rede pública de Uruguiana, Rio Grande do Sul/RS?

Base Teórica

Este estudo baseia-se essencialmente nas concepções teóricas de Tardif (2014), Tardif e Raymond (2000) e Candau (2014). Considera-se que os aspectos de cunho pessoal, profissional e de formação constituem a identidade do professor, e que a partir desta, é possível inferir possíveis contribuições no que tange à prática docente deste profissional, principalmente em relação às demandas formativas e de trabalho. Como destacam Tardif e Raymond (2000, p. 210), uma pessoa dedicada a ensinar, ao longo dos anos “sua identidade carrega as marcas de sua própria atividade e uma boa parte de sua existência é caracterizada por sua atuação profissional, como também sua trajetória profissional estará marcada pela sua identidade e vida social”. Assim, essas dimensões configuram a construção docente, em uma perspectiva na qual os saberes se complementam.

Desse modo, Tardif (2014, p. 11) ressalta que “o saber não é uma coisa que flutua no espaço: o saber dos professores é o saber deles e está relacionado com a pessoa e a identidade deles [...]”. Logo, cada professor tem uma postura única frente à sua prática em sala de aula. O sexo, a idade, a bagagem formativa, o tempo de exercício da profissão, as atualizações profissionais, a carga horária diária em sala de aula, a questão financeira... Tudo faz parte da constituição docente, e conseqüentemente, do seu trabalho na escola. “Trata-se, portanto, de um trabalho multidimensional que incorpora elementos relativos à identidade pessoal e profissional do professor, à situação socioprofissional, ao seu trabalho diário na escola e na sala de aula” (TARDIF, 2014, p. 17).

Na mesma perspectiva, ressalta-se que o professor é um sujeito existencial, envolto em uma série de particularidades e não somente um sujeito epistêmico, cognitiva e estritamente interligado com a produção do conhecimento (TARDIF; RAYMOND, 2000). Na afirmativa dos autores, o professor “é uma pessoa comprometida em e por sua própria história – pessoal, familiar, escolar, social – que lhe proporciona um lastro de certezas a partir das quais ele compreende e interpreta as novas situações que o afetam e constrói” (TARDIF; RAYMOND, 2000, p. 236). Essa percepção é complementada por Candau (2014), ao inferir que o professor é também um agente sociocultural, e que é fundamental o concebermos dessa forma, se almejamos a reinvenção da escola para o enfrentamento das grandes questões da atualidade.

Para Tardif (2014, p. 14) “em suma, pouco importa em que sentido consideramos a questão do saber dos professores, não devemos esquecer sua ‘natureza social’, se quisermos realmente representá-lo sem desfigurá-lo”. Por isso, são necessárias as tratativas referentes à “construção da identidade profissional dos professores e os componentes do trabalho docente, assim como sobre as questões relativas à formação tanto inicial como continuada dos educadores e educadoras” (CANDAUI, 2014, p. 33). Ainda mais, porque é sobre esses profissionais que convergem as principais discussões acerca da problemática atual em que se encontra a educação brasileira (CANDAUI, 2014).

Metodologia

Este estudo trata de uma pesquisa de campo (MARCONI; LAKATOS, 2003) que teve como sujeitos do estudo os professores atuantes no ensino de Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental, atuantes nas escolas públicas da zona urbana do município de Uruguaiana/RS. A coleta de dados deu-se por meio da aplicação de um questionário e de registros em um diário de campo. O primeiro instrumento foi elaborado a partir do modelo proposto por Andrade e Massabini (2011), sendo adaptado às especificidades do estudo. As questões objetivaram delinear o perfil dos professores em três dimensões: pessoal (ex. idade e fonte de renda), profissional (ex. tempo de atuação como professor e carga horária de trabalho) e de formação (formação inicial e continuada).

A pesquisa abrangeu todas as escolas públicas urbanas que dispõem o Ensino Fundamental II no município de Uruguaiana. Ao total, foram 27 escolas pesquisadas, sendo 18 estaduais e 09 municipais e obteve-se a participação de 63 professores de Ciências.

Visando facilitar a análise qualitativa dos dados, utilizou-se o programa *Microsoft Excel®* para organizar e mensurar as informações contidas nos questionários. Os registros efetuados no diário de campo, conforme os direcionamentos de Neto (2002), foram utilizados como complemento de alguns dados obtidos por meio do questionário.

Resultados e discussões

De modo a evitar a sobreposição de resultados, optou-se pela apresentação em conjunto do perfil geral dos professores de Ciências, tanto os da rede municipal, quanto os da rede estadual de educação, pois parte do quantitativo desses participantes trabalha nas duas esferas educacionais.

Perfil Pessoal

O perfil pessoal dos professores foi traçado a partir da análise referente, ao gênero, à faixa etária e quanto às possíveis fontes de renda, adicionais ao trabalho docente. A seguir serão tratados os itens em separado.

Gênero e faixa etária dos professores

Contatou-se que 89% dos participantes se declararam mulheres e apenas 11% se declararam homens. Quanto à faixa etária verificou-se uma significativa heterogeneidade, sendo 17% dos pesquisados com 26 a 35 anos, 22% com 36 a 45 anos, 36% com 46 a 55 anos, 21% com 56 a 65 anos, 2% com 70 anos e 2% que não informou sua idade. Conforme esses resultados, observa-se uma média de idade de aproximadamente 48 anos. Este dado está um pouco acima da média nacional que é de 40 anos, conforme o relatório do PISA (2015) sobre os professores de Ciências do Brasil.

O documento destaca que “a distribuição etária dos professores de ciências é considerada importante porque reflete a dinâmica de contratação dos profissionais” (PISA, 2015, p. 05), visto que por meio desta, é possível avaliar a necessidade de novas contratações devido às possibilidades de futuras aposentadorias. No caso deste estudo, por exemplo, é sinalizado que 23% dos professores têm idade entre 56 e 70 anos, demonstrando a possibilidade de ingresso de novos profissionais a este quadro docente.

Sobre esse contexto, destaca-se também a relevância de profissionais experientes ao ambiente educacional. Na percepção de Tardif e Roymond (2000), os saberes pessoais dos professores, aqueles proporcionados pelas vivências em família, ambiente de vida e sociedade, contribuem de forma significativa ao desenvolvimento da prática docente. Logo, entende-se que os professores com mais experiência de vida, podem, em determinadas situações, oferecer subsídios aos colegas mais jovens, o que considera-se relevante ao coletivo profissional, já que essa troca de saberes entre os pares também é parte da formação profissional docente (TARDIF, 2014).

Fonte de renda extra

A pesquisa também buscou identificar se os professores destinam parte da carga horária semanal à outra atividade remunerada. Evidenciou-se que 32% dos pesquisados, possuem provimentos financeiros advindos de outras fontes de renda. Desses, 24% exercem outro tipo de atividade remunerada além do trabalho docente na escola e 8% são aposentados. Os demais professores (68%) responderam que não desempenham outro trabalho remunerado.

Conforme os registros do diário de campo, os professores que têm outro trabalho além do trabalho na escola, expressam insatisfação com a remuneração da profissão docente e alegam ser insuficiente para o sustento familiar. Conforme Lourencetti (2014), as baixas remunerações recebidas pelos professores representam o fator principal da precarização do ensino básico. Ou seja, alguns professores que se obrigam a exercer outras atividades profissionais além do trabalho docente, em função dos baixos salários que recebem, ficam sobrecarregados, podendo comprometer a qualidade do ensino (LOURENCETTI, 2014).

A partir dos resultados descritos, evidencia-se um perfil pessoal em que a maioria dos pesquisados se declararam mulheres, com faixa etária compreendida entre 36 e 65 anos e com atuação profissional exclusiva ao ambiente escolar, tendo o trabalho docente como única fonte de renda. Esse último dado pode remeter à ideia de que o professor com exclusividade de trabalho na escola, terá melhores condições para o desenvolvimento de uma prática educativa mais produtiva, em vista daqueles que têm outra ocupação de trabalho além da atuação docente. No entanto, a literatura da área mostra que os fatores internos ao âmbito escolar, são os que mais dificultam a inovação metodológica do professor, principalmente em relação à indisponibilidade de recursos materiais e estruturais, (ANDRADE; MASSABINI, 2011; BERGMANN et al., 2017).

Perfil Profissional

Para o delineamento do perfil profissional dos professores pesquisados, buscou-se informações quanto: 1) Ao tempo de atuação docente e de atuação como professor de Ciências; 2) À carga horária semanal e referente à docência em outros componentes curriculares, além de Ciências.

Tempo de atuação docente e no componente de Ciências

Destaca-se que 32% dos participantes exercem a profissão de seis a 15 anos e 40%, de 16 a 25 anos. Em menores proporções, 9% ministram aulas de um a cinco anos, 13% de 26 a 35 anos e 6% deles têm de 36 a 45 anos de docência.

O período de seis a 25 anos também é o tempo de atuação da maioria (62%) dos pesquisados junto ao ensino de Ciências, destes, 35% ministram aulas de Ciências de seis a 15 anos e 27% de 16 a 25 anos. Identificou-se ainda, que 30% atuam há pouco tempo no componente, sendo 5% com menos de um ano e 25% de um a cinco anos ministrando aulas de Ciências. Para os professores mais experientes na profissão, que atuam de 26 a 45 anos nesta função, o percentual foi de 8%. Observa-se que a maioria dos pesquisados (59%) tem um tempo de docência superior ao tempo como professor de Ciências. Sendo que o período de exercício docente de 59% dos pesquisados está compreendido entre 16 e 45 anos, ao passo que apenas 35% deles tem esse tempo de atuação especificamente no ensino de Ciências. Ou seja, começaram a ministrar aulas de Ciências depois de um período como professor em outro (os) componente (es), o que pode ter correlação com a área de formação inicial deste profissional, item a ser discutido mais adiante no texto.

Para Tardif e Raymond (2000, p. 239) “é apenas ao cabo de um certo tempo, tempo da vida profissional, tempo da carreira, que o eu pessoal, em contato com o universo do trabalho, vai pouco a pouco se transformando e torna-se um eu profissional”. A partir disso, a profissão torna-se cada vez mais intrínseca ao professor e configura-se parte da sua identidade. Complementando, Campos e Diniz (2001) destacam que os saberes da experiência, indiscutivelmente, relevantes à prática educativa, devem estar atrelados à constante reflexão e aprimoramento do fazer pedagógico. Assim, entende-se que os cursos de formação continuada e/ou atualização pedagógica tornam-se cada vez mais relevantes aos profissionais da educação, principalmente aos que já atuam há mais tempo.

Carga horária e docência em outros componentes curriculares

Quanto à carga horária semanal dos participantes verificou-se que: 2% trabalha 12h por semana, 86% trabalham de 20 a 40h semanais e 12% deles tem uma demanda de trabalho de 41 a 60h. Em face deste resultado, pressupõe-se que os professores que trabalham mais de 40h semanais podem estar com sobrecarga de trabalho, prejudicando neste caso, o desempenho nas atividades de ensino, assim como sua saúde e bem-estar. Tal situação é cada vez mais frequente no âmbito das escolas de Educação Básica “porque a jornada de trabalho, aliada à legislação vigente de atribuição de aulas, faz com que mesmo os professores efetivos tenham que conviver com a rotatividade e a itinerância” (LOURENCETTI, 2014, p. 16). Fato que denota a premência de readequações do sistema educacional, de modo a propiciar melhor qualidade de vida e de trabalho aos seus professores.

Evidenciou-se ainda, que 62% dos pesquisados também ministram aulas em outros componentes curriculares a exemplo: Física, Matemática, Química, Biologia, Ensino Religioso, Educação Artística, e Currículo (anos iniciais). Os demais (38%) atuam somente no ensino de Ciências. O fato dos professores ministrarem aulas em outros componentes além de Ciências, denota uma condição profissional que pode dificultar o trabalho docente, uma vez que esses professores terão de fragmentar o tempo de planejamento das aulas para diferentes áreas do conhecimento. Assim, multiplicam-se as demandas sobre esses profissionais, dificultando sua atuação (TARDIF, 2014). Na mesma direção, Carvalho (2018, p. 50) afirma que estas “são condições que impactam diretamente na capacidade de organização e de trabalho dos docentes, afetando seu rendimento e a qualidade do ensino”.

Perfil de Formação

Para o delineamento do perfil de formação dos professores, buscou-se dados referentes à formação acadêmica inicial e o ano de conclusão destes cursos, assim como participações em cursos de formação continuada.

Formação inicial

Quanto à formação inicial dos participantes, os resultados mais expressivos referem-se ao percentual de 24% dos professores com formação inicial em Ciências Biológicas, 18% em Matemática e 13% em Biologia. As formações em outras áreas apresentaram percentual inferior a 10%.

O fato de que 37% dos professores atuantes no ensino de Ciências possuem formação específica em Ciências Biológicas ou Biologia, representa uma normalidade do nosso sistema educacional. No entanto, conforme Milaré e Filho (2010) e Magalhães e Pietrocola (2011), o 2º ciclo do Ensino Fundamental demanda uma abordagem interdisciplinar das Ciências, abrangendo e interligando aspectos Biológicos, Físicos e Químicos. Nesse sentido, os autores ressaltam que apenas com o aprofundamento teórico dos conhecimentos na área da Biologia, o professor poderá comprometer a qualidade do ensino de Ciências. Considerando esta questão, destaca-se que os professores formados em Ciências da Natureza, possivelmente tenham uma visão mais ampla e adequada para desenvolver um ensino interdisciplinar.

Constatou-se ainda, que 41% dos professores concluíram sua formação inicial há mais de 23 anos, sendo 17% com conclusões entre os anos de 1975 e 1985 e 24% formados entre 1986 e 1995. Com formações entre os anos de 1996 e 2005 o percentual é de 27% dos pesquisados e 24% deles concluíram sua primeira graduação de 2006 a 2016, configurando as formações mais recentes. Alguns professores (8%) não informaram este dado.

Sobre esse contexto, observa-se que não há considerável disparidade entre o número de professores por período de formação. No entanto, o percentual de professores com formações de 23 a 44 anos é um dado que requer algumas reflexões. Considera-se que 41% dos professores nessa condição talvez possam ter certa dificuldade em aderir às atuais perspectivas para o ensino de Ciências. Tais aspectos, devem ser levados em conta, principalmente, quando se trata das possíveis utilizações de novos recursos didáticos e diferentes estratégias metodológicas, os quais demandam empenho e aprimoramento dos saberes docentes. Isso sinaliza a importância das formações permanentes (IMBERNÓN, 2011), de modo a manter esses profissionais atualizados, em especial, sobre os aspectos relativos ao processo de construção do conhecimento científico.

Formação Continuada / Cursos de Aperfeiçoamento Profissional

Referente à participação em cursos de formação continuada, atualização pedagógica, entre outras nomenclaturas, constatou-se que a adesão a estes tipos de cursos não é frequente entre os pesquisados. A maioria (40%) informou que nunca participou e outros (33%) indicaram a participação em anos anteriores, mas que no momento não participam. Apenas 27% dos professores informaram que atualmente participam de cursos com a finalidade de formação continuada. As indicações mais recorrentes entre os professores que já participaram e/ou participam atualmente dessas formações, em especial os da rede municipal, referem-se à Atualização Pedagógica ofertada pela Secretaria Municipal de Educação (SEMED). Trata-se de encontros mensais, fixados no calendário anual das escolas municipais de Uruguaiana, direcionados a tratativas e atualizações na área do ensino de Ciências. Ressalta-se que esta formação continuada é exclusiva para os professores da rede municipal de ensino e tem caráter obrigatório com registro em ata.

De acordo com os registros do diário de campo, dificilmente a esfera estadual oferta algum tipo de formação aos seus professores, o que gera muita insatisfação deste quadro docente. A partir das constatações gerais, infere-se, preliminarmente, que o ensino de Ciências nas escolas pesquisadas demanda da efetivação de um suporte formativo conciso aos seus professores. Os dados referentes à área e o ano de formação de parte dos pesquisados e o fato de que maioria deles não participa ou nunca participou de nenhum tipo de formação continuada, principalmente os que trabalham na rede estadual, confirmam tal necessidade. Esse pode ser um dos pontos-chave para viabilizar novas perspectivas ao ensino de Ciências no município.

De acordo com os registros do diário de campo, a maioria desses professores não tem motivação para participar de cursos de formação continuada, pois não dispõem de tempo extra para esta finalidade. Logo, a principal demanda desses profissionais refere-se à necessidade de formações durante o horário de trabalho, isso facilitaria suas participações nos cursos.

O formato de desenvolvimento da maioria dos cursos de formação continuada é um ponto a ser destacado. De acordo com Silva e Freitas (2016) é frequente a realização desses cursos em formato restrito de palestras aos professores. Isso desestimula muitos profissionais a frequentarem tais cursos. Assim, “para que uma ação de formação possa ser proveitosa, devem ser consideradas as demandas dos professores: seus interesses, conhecimentos prévios, suas motivações, necessidades, experiências e opiniões” (SILVA; FREITAS, 2016, p.100). Nessa perspectiva, os dados obtidos por este estudo serão apresentados, discutidos e, posteriormente, disponibilizados às mantenedoras e às equipes diretivas das escolas participantes. A intenção é suscitar discussões e ações em prol do contexto de atuação dos professores pesquisados, levando em conta o perfil dos mesmos.

Considerações Finais

Este estudo buscou conhecer e compreender o perfil pessoal, profissional e de formação docente dos professores de Ciências do 5º e 6º anos finais do Ensino Fundamental. A partir dos resultados evidenciou-se um perfil pessoal em que a maioria dos pesquisados são mulheres, com faixa etária compreendida entre 36 e 65 e com atuação profissional exclusiva ao ambiente escolar, tendo o trabalho docente como única fonte de renda. Profissionalmente, de modo geral, são professores experientes, tanto na profissão docente, quanto na atuação específica no componente curricular de Ciências. Muitos pesquisados trabalham de 20 a 40 horas semanais, ministrando aulas em mais de um componente curricular. Estes profissionais, em maioria, têm formação de 24 a 44 anos, não têm formação específica na área de Ciências e um pequeno quantitativo participa de cursos de formação continuada.

Os dados descritos reforçam a urgência de capacitações que contemplem tais demandas de formação e estejam condizentes ao perfil pessoal e profissional dos professores. Considerando que o professor, assim como qualquer outro profissional, também é um sujeito existencial e não apenas cognitivo (TARDIF; RAYMOND, 2000), infere-se que as particularidades do grupo investigado sejam relevantes para a elaboração de futuras propostas de aperfeiçoamento profissional destes docentes.

Por fim, entende-se que este estudo propiciou relevantes constatações sobre as particularidades inerentes ao perfil dos professores que atuam no ensino de Ciências da cidade de Uruguaiana e permitiu uma breve reflexão acerca de suas possíveis implicações nesta área de ensino. Infere-se também que por meio do delineamento do perfil do professor, considerando as três dimensões abordadas nesta pesquisa, obteve-se elementos necessários para conhecer os principais aspectos relativos à identidade dos professores participantes. Assim, presume-se que os resultados aqui apresentados sejam utilizados como subsídios a possíveis ações de melhorias às condições formativas e de trabalho dos professores atuantes no ensino de Ciências de Uruguaiana/RS. Deste

modo, conseqüentemente, poderá haver melhores resultados em relação ao desempenho dos seus alunos e do contexto geral do ensino de Ciências ao qual pertencem. Contudo, o propósito deste estudo amplia-se a suscitar novas pesquisas referentes ao perfil dos professores em outros contextos e áreas de atuação, de modo a contribuir para educação em diferentes âmbitos educacionais.

Referências

- ANDRADE, M. L. F. de; MASSABINI, V. G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais** /Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- _____. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**, 2017.
- _____. Lei n.º 9.394/96. **Lei de diretrizes e bases da educação nacional (LDB)**. Brasília: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2017.
- _____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica** / Ministério da Educação. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.
- _____. Brasil no PISA 2015: análises e reflexões sobre o desempenho dos estudantes brasileiros / OCDE-Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. São Paulo: Fundação Santillana, 2016.
- BERGMANN, A.B.; MALMAN, A. S. D.; NEIDE, I. G.; DULLIUS, M. M.; QUARTIERI, M. T. Atividades experimentais no ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: percepção de um grupo de professores. **Enseñanza de las ciencias**, n. extra, p. 2065-2070, 2017.
- BRICK, E. **Realidade e Ensino de Ciências**. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Florianópolis, 2017. 400 p.
- CAMPOS, L. M. L.; DINIZ, R. E. da S. A prática como campos fonte de aprendizagem e o saber da experiência: o que dizem professores de Ciências e de Biologia. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 6, n. 1, p. 79-96, 2001.
- CANDAU, V. M. F. Ser professor/a hoje: novos confrontos entre saberes, culturas e práticas. **Educação**, v. 37, n. 1, p. 33-41, jan./abr. 2014.
- CARVALHO, M. R. V. de. **Perfil do professor da educação básica**. Brasília, DF: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2018.
- IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. 9. ed. São Paulo; Cortez, 2011.
- LOURENÇETTI, G. do C. A baixa remuneração dos professores: algumas repercussões no cotidiano da sala de aula. **Educação Pública**. v. 23, n. 52, p. 13-32, jan./abr. 2014.
- MARCONI, M. de A; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- MILARÉ, T.; FILHO J. de P. A. A Química disciplinar em Ciências do 9º ano. **Química Nova na Escola**, v. 32, n. 1, p. 43-52, 2010.
- NETO, O. C. O trabalho de campo como descoberta e criação. In: MINAYO, M. C. de S. (Org.). **Pesquisa Social**. Teoria, método e criatividade. Petrópolis: Vozes, 2002. p. 51-66.
- SCHONS, E. F.; SESTARI, F. B.; PERSICH, G. D. O.; PINTO, J. M.; MACHADO, J. V. de V. A contextualização como ferramenta no ensino de Ciências. In: PESSANO, E. F. C.; QUEROL, M. V. M.; LIMA, A. P. S. de; CASTRO, L. R. B. (Org.). **Contribuições para o ensino de ciências: Alfabetização Científica, Aprendizagem Significativa, Contextualização e Interdisciplinaridade**. Bagé: EdUNIPAMPA, 2017. p. 18-32.
- SCORZAFAVE, L. G. D. da S. Características do professor brasileiro do ensino fundamental: diferenças entre o setor público e o privado. **Economia & Tecnologia**, v. 25. n. 07, abr./jun. 2011.
- SILVA, V. F.; FRETTAS, M. S. Necessidades formativas de docentes da educação básica: análise de um curso de formação continuada em centro de Ciências. **Instrumento: Rev. Est. Pesq. Educ., Juiz de Fora**, v. 18, n. 01, p. 99-111, jan./jun. 2016.
- TARDIF, M.; RAYMOND, D. Saberes, tempo e aprendizagem do trabalho no magistério. **Educação & Sociedade**, n. 73, p. 209-244, Dez. 2000.
- TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.
- Enviado em 31/08/2023
Avaliado em 15/10/2023

ENSINO DE ELETROSTÁTICA PARA JOVENS E ADULTOS NO TOCANTINS: UMA ABORDAGEM EMPREGANDO UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA

Regina Lélis de Sousa²¹
Aldeires de Sousa Alves²²

Resumo

O presente artigo tem como propósito apresentar resultados relacionados à construção e aplicação de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS), embasada nos estudos de Marco Antônio Moreira e na teoria de David Ausubel. Essa abordagem concentra-se no ensino de conceitos de Física relacionados à eletricidade, adequando-se à estrutura curricular da modalidade EJA (Educação de Jovens e Adultos). A aplicação da UEPS foi realizada em uma turma de terceira série da EJA, especificamente o 3º segmento, 3º período, na rede estadual do TO. O objetivo central do trabalho foi enriquecer a prática pedagógica do professor, preenchendo a lacuna de material didático adequado para esta modalidade. Buscou-se, além disso, proporcionar aos alunos atividades práticas que lhes permitissem participar ativamente da construção do conhecimento, utilizando suas experiências prévias. A intenção adicional foi despertar naturalmente o interesse investigativo para a compreensão dos fenômenos da Física. A avaliação formativa, realizada de diversas formas, revelou o progresso dos discentes no uso de conceitos mais próximos dos científicos para resolver situações-problemas do cotidiano. Ao longo do uso da UEPS em sala de aula, foram observadas várias evidências de que o uso desta metodologia proveu condições para ocorrência de aprendizagem significativa. Espera-se que este material possa ser utilizado por outros docentes com o intuito de produzir as condições favoráveis para a aprendizagem com significado dos alunos.

Palavras-chave: Ensino de Física; UEPSs; Experimentação em Física; Aprendizagem Significativa; EJA.

Abstract

This article aims to present results related to the development and implementation of a Potentially Meaningful Teaching Unit (PMTU), based on the studies of Marco Antônio Moreira and David Ausubel's theory. This approach focuses on teaching Physics concepts related to electricity, adapting to the curriculum structure of the Youth and Adult Education (YAE) program. The application of PMTU was carried out in a third-grade class of YAE, specifically in the 3rd segment, 3rd period, in the state education system of Tocantins. The central objective of this work was to enhance the teacher's pedagogical practice by filling the gap of suitable didactic material for this program. Additionally, it aimed to provide students with practical activities that allowed them to actively participate in knowledge construction, drawing on their prior experiences. An additional intention was to naturally awaken investigative interest in understanding Physics phenomena. The formative evaluation, conducted in various ways, revealed the progress of the students in using more scientific concepts to solve everyday problems. Throughout the use of PMTU in the classroom, several pieces of evidence were observed indicating that this methodology provided conditions for meaningful learning to occur. It is hoped that this material can be used by other educators to create favorable conditions for meaningful student learning.

Keywords: Physics Teaching; Potentially Meaningful Teaching Unit (PMTU); Physics Experimentation; Meaningful Learning; Youth and Adult Education (YEA).

²¹ Doutora em Física pela Universidade de São Paulo - USP. Realizou estágios de Pós Doutorado no Instituto de Física da Universidade de São Paulo. Professor Adjunto da Universidade Federal de Tocantins. Na área de Ensino de Física, atua principalmente em transposições didáticas de Física para Ensino Médio, sendo um dos focos os tópicos de Física Moderna. Dentre as ferramentas que são utilizadas para interação com os alunos da Educação Básica, destaca-se o uso de NTICs (novas tecnologias digitais) incluindo uso e concepção de simuladores computacionais e também automatização com plataforma Arduino.

²² Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física

Introdução

Os anos de pesquisa em Ensino de Física mostram que ensinar esta ciência tendo como objetivo alcançar a aprendizagem significativa e o desenvolvimento cognitivo dos estudantes é um desafio cotidiano dos professores. Ter uma prática pedagógica que possibilite ao aluno o papel de sujeito ativo do próprio conhecimento e ainda estabeleça as melhores condições para que haja aprendizado significativo não é algo fácil de se alcançar. Especialmente no ensino de Física, uma área tão importante do saber que busca compreender os fenômenos naturais do mundo a nossa volta. Trazer à sala de aula a Física do cotidiano é uma tarefa árdua e difícil, especialmente para os docentes da Educação Básica.

Adversidades ainda mais acentuadas são faceadas pelo professor que atua na modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA), que agrega os indivíduos que, por várias razões, não completaram seus estudos na idade ideal e abraçam uma nova oportunidade de fazê-lo em período distinto do ensino regular. Acesso à modalidades distintas de formação continuada, material didático diferenciado e que deve estar em acordo com os segmentos e períodos pré-estabelecidos para a modalidade EJA, currículo adaptado à realidade dos alunos, carga horária semestral de acordo com os objetos de conhecimento além de projetos que minimizem a evasão são algumas das ferramentas que devem ser fornecidas ao docente para que este consiga alcançar sucesso no que tange ao protagonismo dos alunos no processo de ensino-aprendizagem. A realidade das turmas da EJA, compostas, em sua maioria, por um grupo heterogêneo de trabalhadores que às vezes do próprio trabalho vão direto para a escola no desejo de compensar o tempo perdido, é muito diferente da situação encontrada nas turmas regulares de Educação Básica. Ao chegar à escola, é fundamental que o aluno da modalidade EJA receba algo que o motive a continuar, a enfrentar as dificuldades, a vencer os obstáculos [4].

Uma varredura da literatura evidencia a carência de trabalhos publicados sobre práticas de ensino realizadas na modalidade EJA para o público da terceira série do ensino médio, principalmente quando se trata do ensino de Física, uma área cujo objeto de estudo são as leis da natureza, dando-nos ferramentas para compreender os fenômenos naturais do mundo a nossa volta. Escassa tem sido a produção de materiais científicos explorando essas práticas na modalidade EJA:

Embora a revisão não tenha sido exaustiva foi possível perceber que muito pouco foi feito para melhorar esta modalidade de ensino. A maioria dos artigos dizem que há uma necessidade em modificar as formas de ensino na educação de adultos, mas poucos mostram experiências didáticas que possibilitam uma mudança nos currículos e estratégias de ensino. (ESPÍNDOLA; MOREIRA, 2006, p. 7) [5].

Desta forma, se não é aceitável o ensino de Física de forma descontextualizada e com material didático que reduz esta ciência a uma extensão da Matemática para turmas regulares da Educação Básica, na modalidade EJA é inconcebível tal abordagem, ao se considerar o perfil dos discentes. Visando à obtenção de uma aprendizagem com significado, a produção de materiais potencialmente significativos voltados ao público da modalidade EJA é uma das ferramentas didáticas com a qual o professor - mediador do conhecimento - deve contar com o intuito de promover uma compreensão dos conceitos físicos que extrapola os limites da sala de aula e agrega conhecimento para a vida.

Neste contexto, destaca-se o uso de sequências didáticas “fundamentadas teoricamente, voltadas para a aprendizagem significativa, não mecânica, que podem estimular a pesquisa aplicada em ensino, aquela voltada diretamente para a sala de aula” [6]. Tem-se assim a inspiração para a produção de material didático que sirva como estímulo para os alunos, permitindo que eles possam atuar na construção do seu próprio conhecimento e que permita ao professor ministrar aulas que não sejam voltadas para memorização de regras e posterior reprodução destas regras em provas.

Sob essa perspectiva, relata-se aqui os passos envolvidos na concepção, na construção e na aplicação em sala de aula de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) [6] com o objetivo de ser um material para auxiliar o professor em sua prática docente e na busca por aprendizagem potencialmente significativa para o aluno e, em nosso caso, empregando a sequência didática como ferramenta para discutir conceitos de Física relativos à eletricidade (eletrostática) em turmas da terceira série da modalidade EJA no estado do TO [4].

Concepção e Uso de uma UEPS na modalidade EJA

A EJA, sendo uma modalidade de ensino da Educação Básica, tem sua finalidade e especificidades definidas pela Lei de Diretrizes e Bases (LDB) nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. A Lei assegura que:

Art. 37. A educação de jovens e adultos será destinada àqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos nos ensinos fundamental e médio na idade própria e constituirá instrumento para a educação e a aprendizagem ao longo da vida. (Redação dada pela Lei nº 13.632, de 2018).

§ 1º Os sistemas de ensino assegurarão gratuitamente aos jovens e aos adultos, que não puderam efetuar os estudos na idade regular, oportunidades educacionais apropriadas, consideradas as características do alunado, seus interesses, condições de vida e de trabalho, mediante cursos e exames.

§ 2º O Poder Público viabilizará e estimulará o acesso e a permanência do trabalhador na escola, mediante ações integradas e complementares entre si [7].

No Estado do TO, a oferta desta modalidade de ensino teve início em 1996 e, atualmente, atende ao 1º, ao 2º e ao 3º segmentos que correspondem às etapas rotuladas por Ensino Fundamental 1, Ensino Fundamental 2 e Ensino Médio, respectivamente, no ensino regular. O perfil dos alunos bem como a faixa etária devem ser considerados com o objetivo de assegurar a equidade no que tange à igualdade de oportunidade de acesso ao direito à educação e também a diferença no que concerne à valorização individual do discente [8]. No EJA, as aulas ocorrem no período noturno, visto que o público-alvo é composto, em grande parte, por trabalhadores. A carga horária é reduzida em relação àquela do ensino regular, totalizando apenas 500 h durante o semestre letivo.

Em decorrência das especificidades de ensino e aprendizagem da modalidade EJA, a atuação profissional do docente é uma prática desafiadora. É fundamental que o professor esteja atento ao perfil do aluno e planeje suas atividades com o intuito de estimular o pensamento crítico e reflexivo dos educandos, independente de suas idades, visando uma educação significativa que possibilite a preparação para a vida. Seria desejável que houvesse formação específica dos professores para ministrar aulas diferenciadas e adaptadas ao EJA, lidar com a desistência e falta de estímulo do alunado, conceber estratégias para potencializar os conhecimentos, incentivar a participação de todos em um ambiente prazeroso além de desenvolver e produzir materiais de estudos diversificados para esta modalidade. As situações pedagógicas no dia a dia da modalidade EJA são inúmeras como se constata no cotidiano das escolas.

A valorização e a qualificação do professor se refletem em sua prática e no aprendizado do aluno, pois o educador, na posição de mediador, pode despertar nos estudantes um pensamento crítico, reflexivo, para atualização de novos conhecimentos e habilidades, além de contribuir para o acesso à escola e permanência nela [4].

No estado do Tocantins, especificamente na regional em que o trabalho foi desenvolvido, as unidades escolares não possuem livro didático voltado para turmas da modalidade EJA. Sendo assim, é de responsabilidade dos professores a produção de materiais norteadores específicos para o planejamento e desenvolvimento das atividades pedagógicas. Diante desse cenário, é comum que os professores recorram, na maioria das vezes, ao material didático destinado à modalidade regular e adotem abordagens metodológicas tradicionais durante suas aulas [4]. No entanto, essa prática dista consideravelmente de uma situação ideal. As circunstâncias difíceis são ainda agravadas pela constatação da carência de produção de materiais voltados a esta modalidade de ensino [4].

É diante da especificidade da modalidade EJA que propomos a criação e aplicação de uma UEPS abordando tópicos de eletrostática para uso nas aulas das turmas do 3º período para o 3º segmento. Colaborar com esse público e com os docentes que atuam nesta modalidade de ensino, concebendo atividades que fomentem o engajamento e a participação ativa dos alunos e ainda motive-os a entender os conceitos físicos é o objetivo que nos move.

Uma UEPS é uma sequência didática baseada em uma prossecução específica de passos que devem ser seguidos com o intuito de se obter um material potencialmente significativo e que tenha como objetivo facilitar a aprendizagem significativa [6, 9]. A fundamentação teórica para a proposição da UEPS é a teoria da Aprendizagem Significativa concebida pelo especialista em psicologia educacional David Ausubel (1918 – 2008).

Para Ausubel, aprendizagem significativa é um processo por meio do qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto especificamente relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo, ou seja, este processo envolve a interação da nova informação com uma estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel define como conceito subsunçor [10].

Nesse sentido, é imprescindível que as aulas sejam cuidadosamente planejadas com o intuito de identificar os conceitos subsunçores dos estudantes e que o professor elabore materiais potencialmente significativos, capazes de estabelecer uma "ponte cognitiva" entre os conhecimentos prévios e as novas informações. Essa abordagem visa promover associações substanciais e não arbitrárias entre os conhecimentos prévios e os recém-adquiridos de forma substancial e não-arbitrária, com o objetivo de tornar o aprendiz protagonista do próprio conhecimento, participando ativamente de suas descobertas e ancore novos significados à sua estrutura cognitiva. O intuito não é simplesmente fazer com que haja um armazenamento passivo de informações transmitidas de forma arbitrária.

No que concerne aos princípios para a construção de uma UEPS, Moreira destaca que os princípios norteadores fundamentais são [6]:

- O conhecimento prévio é a variável que mais influencia a aprendizagem significativa (Ausubel);
- É o aluno quem decide se quer aprender significativamente determinado conhecimento (Ausubel; Gowin);
- Organizadores prévios mostram a relacionabilidade entre novos conhecimentos e conhecimentos prévios;
- São as situações-problema que dão sentido a novos conhecimentos (Vergnaud), elas devem ser criadas para despertar a intencionalidade do aluno para a aprendizagem significativa;
- O papel do professor é o de provedor de situações-problema, cuidadosamente selecionadas de organizador do ensino e mediador da captação de significados de partes do aluno (Vergnaud);
- A aprendizagem significativa crítica é estimulada pela busca de respostas (questionamento) ao invés da memorização de respostas conhecidas, pelo uso da diversidade de materiais e estratégias instrucionais, pelo abandono da narrativa em favor de um ensino centrado no aluno [6].

E os passos sequenciais para a confecção da sequência didática são:

1. Definir o tópico específico a ser abordado.
2. Criar/propor situação (ões)- discussão, mapa mental, situação-problema, etc.- que leve(em) o aluno a externalizar seu conhecimento prévio aceito ou não-aceito no contexto da matéria de ensino, supostamente relevante para a aprendizagem significativa.
3. Propor situações-problema, em nível bem introdutório, levando em conta o conhecimento prévio do aluno, (...) essas situações podem funcionar como organizador prévio, (...) podem ser: simulações computacionais, demonstrações, vídeos, problemas do cotidiano, representações veiculadas pela mídia, problemas clássicos da matéria de ensino, etc.(...)
4. Apresentar o conhecimento a ser ensinado/aprendido, (...) dando uma visão do todo, (...)como exemplo, breve exposição oral seguida de atividade colaborativa em pequenos grupos, (...).
5. Retomar os aspectos mais gerais estruturantes, (...) outra breve exposição oral, de um recurso computacional, de um texto, etc, (...), porém com um nível mais alto de complexidade em relação à primeira apresentação, (...).
6. Concluindo a unidade, dar seguimento ao processo de diferenciação progressiva retomando as características mais relevantes do conteúdo, (...), buscar a reconciliação integradora, (...), novas situações-problema devem ser propostas e trabalhadas em níveis mais altos de complexidade.]
7. Avaliação da aprendizagem através da UEPS deve ser feita ao longo de uma implementação, (...), avaliação somativa individual após o sexto passo.
8. A UEPS somente será considerada exitosa se a avaliação do desempenho dos alunos fornecer evidências de aprendizagem significativa (captação de significados, compreensão, capacidade de explicar de aplicar o conhecimento para resolver situações-problema).

Contudo, na prática em sala de aula, o professor deve entender que é necessário utilizar uma variedade de materiais com o propósito de estimular o aluno a se engajar ativamente no próprio processo de aprendizagem. Isso implica em incentivar a participação individual e em grupo, promovendo atividades que favoreçam a todos, especialmente durante momentos de diálogo, discussão e debates. Além disso, é importante que o docente leve em conta os questionamentos dos alunos, suas experiências vividas e os estimule a não depender de respostas prontas para seus questionamentos. Oferecer oportunidades para que eles se expressem e compartilhem suas ideias é salutar, e é desejável que o professor implemente essas ações durante as aulas [4].

Metodologia de Construção da UEPS

As tarefas relativas à concepção, elaboração e aplicação da UEPS em sala de aula, bem como a coleta de informações provenientes destes procedimentos, constituem um conjunto de atividades que foram tratadas na dissertação de mestrado defendida no âmbito do programa de pós-graduação intitulado Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF). Para uma apreciação da obra em sua integralidade, recomenda-se consultar a referência [4].

A UEPS foi empregada para abordar os seguintes conceitos de eletrostática: modelo de carga elétrica a partir de experimentos simples e empregando material de baixo custo; carga elétrica e estrutura da matéria, conservação da carga elétrica, força elétrica, processos de eletrização, materiais condutores e isolantes e Lei de Coulomb. Estes tópicos foram abordados em 12 aulas de 40 minutos cada (Tabela 1).

Tabela 1: Sistematização da UEPS: dados relativos às atividades desenvolvidas durante cada uma das 12 aulas.

Aula	Passos sequenciais da UEPS	Atividades
1	1 - Situação inicial	Apresentação para os discentes do novo formato de ministração das aulas de Física; Introdução dos conceitos de mapas mentais e mapas conceituais.
2	2 - Situação problema inicial	Diálogo entre docente e discentes acerca do tópico eletrostática. Organizador prévio: criação de um mapa mental com a palavra-chave “eletricidade”.
3	2 - Situação problema inicial	Discussão sobre os mapas mentais produzidas na aula 2 e que foram ferramentas úteis para que a docente realizasse uma sondagem efetiva de subsunçores.
4	3 - Aprofundando conhecimentos	Realização dos Experimentos I e II – “Desenvolvendo um modelo de Carga” pela docente (ver Fig. 3). Os alunos observaram e responderam a alguns questionamentos [4].
5	3 - Aprofundando conhecimentos	Realização dos Experimentos III e IV pela docente (ver Fig. 4). Os alunos observaram e responderam a alguns questionamentos [4].
6	4 - Nova situação	Discussões acerca das respostas aos questionamentos relativos aos experimentos já realizados; realização dos Experimentos V e VI (complementados pelos Experimentos VII e VIII) (ver Fig. 5). Os alunos observaram e responderam a alguns questionamentos [4]. Discussão entre os atores do processo ensino-aprendizagem sobre as respostas dadas aos questionamentos.
7	5- Aula expositiva dialogada	Aula planejada com metodologia que possibilitou a participação ativa dos alunos. Foram discutidos aspectos históricos acerca da eletricidade [4]. Conceitos abordados: força de atrito, os tipos de carga e o

		comportamento de cada uma delas, força elétrica. Foram utilizados os experimentos IX e X (ver Fig. 6).
8	5- Aula expositiva dialogada	As atividades foram planejadas com o intuito de maximizar a participação discente em um diálogo mediado pela docente. Discussão transferência de cargas e materiais condutores e isolantes. Foram utilizados os experimentos IX, X, XI e XII da UEPS [4] (ver Fig. 7).
9	5 - Aula expositiva dialogada	Início das atividades discutindo sobre os tópicos abordados na aula anterior. Continuação das discussões sobre os processos de eletrização.
10	6 - Avaliação individual dialogada	Os discentes foram exortados a responderem a 2 questionamentos que estavam relacionados à Lei de Coulomb e sobre como a carga de um elétron difere da carga de um próton. Estes pontos poderiam fornecer ao docente informações relevantes para prosseguimentos das atividades em sala de aula. A importância da eletricidade na vida humana foi objeto dos diálogos ao final das atividades deste encontro.
11	7 - Avaliação somativa final	Atividade avaliativa somativa como um indicador qualitativo e quantitativo e em acordo com o regimento interno escolar e empregando um questionário aberto [4] contendo 06 questões. Em adição, cada discente deveria criar um mapa mental com o tema “eletricidade”. Todas as questões procuravam realizar conexões com o cotidiano dos discentes. Para complementação do conteúdo relativo à “conservação da carga”, foram concebidos os Experimentos XIII, XIV e XV.
12	8 - Avaliação da UEPS (diálogo integrador)	A avaliação da UEPS foi realizada por meio de diálogo integrador entre docente e discentes. Aos discentes foi dada a oportunidade de expor as experiências vividas durante as aulas de Física, especificamente sobre o uso de nova metodologia de interação por meio da UEPS. A professora fez a devolutiva das correções das atividades realizadas nos 11 encontros anteriores.

Cada aula está devidamente conectada à anterior e segue os passos sequenciais para a confecção da sequência didática. Com o intuito de utilizar o material de forma inovadora, garantiu-se que todos os temas fossem inicialmente abordados com base nos conhecimentos prévios expressos pelos alunos por meio de atividades concebidas para este fim (Tabela 1). Durante as aulas, os discentes confeccionaram mapas mentais sobre os tópicos abordados. A docente conduziu 12 experimentos envolvendo os tópicos mencionados anteriormente. Para cada um dos experimentos, os discentes receberam, no início das atividades, uma lista de questões que precisavam responder e entregar para o professor. Em alguns momentos (indicados na Tabela 1), empregou-se a estratégia de aulas dialogadas, com a participação ativa dos discentes, além de discussões entre os atores envolvidos no processo ensino-aprendizagem sobre as respostas fornecidas aos questionamentos. A avaliação da UEPS foi realizada por meio de diálogo integrador entre docente e discentes no último encontro. Ressalta-se que o diálogo, os mapas mentais e os questionários foram ferramentas fundamentais que subsidiaram a interpretação dos conhecimentos prévios dos discentes e seguem alguns aspectos destacados por Moreira:

- em todos os passos, os materiais e as estratégias de ensino devem ser diversificados, o questionamento deve ser privilegiado em relação às respostas prontas e o diálogo e a crítica devem ser estimulados;
- como tarefa de aprendizagem, em atividades desenvolvidas ao longo da UEPS, pode-se pedir aos alunos que proponham, eles mesmos, situações-problema relativas ao tópico em questão;
- embora a UEPS deva privilegiar as atividades colaborativas, a mesma pode também prever momentos de atividades individuais.. (MOREIRA, 2011) [12].

A escola na qual houve o uso do material instrucional localiza-se na zona periférica de uma das maiores cidade do Tocantins. Nesta unidade de ensino, na época da aplicação da sequência didática, as turmas EJA eram compostas por um total de 95 alunos que residiam nos bairros próximos à escola ou na zona rural que faz parte das redondezas. A estrutura Física da unidade de ensino resume-se a sala de aulas. Não há nenhum tipo de laboratório, biblioteca ou quadra poliesportiva. Tem-se acesso apenas a um equipamento de projeção multimídia (datashow) para uso de todos os professores. Considerando-se esta realidade limitante e a necessidade de uso de estratégias inovadoras em sala de aula, optou-se por confeccionar uma sequência didática contendo 15 experimentos de baixo custo. Em consequência da ausência de laboratórios didáticos e espaços para atividades na unidade de educação básica, decidiu-se por acondicionar todos os itens que seriam utilizados em atividades de demonstrações práticas da UEPS em uma caixa confeccionada com madeira de baixo custo (conhecida no Brasil como madeira proveniente de paletes), conforme pode-se visualizar na (Fig. 1). Os materiais empregados para fabricá-la estão disponíveis na referência.

Figura 1: A Maleta confeccionada com madeira de paletes e utilizada para acondicionar o material necessário para realização dos 15 experimentos de baixo custo que compõem a UEPS.



Fonte: Os autores. Disponível em: <http://repositorio.uft.edu.br/handle/11612/3302> .

A docente, sempre que possível, trabalhou com as cadeiras da sala de aula organizadas em forma de círculo e deixando o espaço da lousa disponível para uso. O objetivo deste tipo de organização era promover interação dos atores envolvidos no processo ensino-aprendizagem. Esta interação é fundamental para aplicação da sequência didática baseada em situações problemas e visa propiciar debates que tenham potencial para a promoção de Aprendizagem Significativa.

Por fim, é importante ressaltar que foi feita a opção metodológica por conduzir uma pesquisa utilizando a abordagem qualitativa, a qual se mostra não apenas adequada para o campo da Educação, mas especialmente ao Ensino de Física, considerando o interesse no “significado humano em um contexto social e sua elucidação e exposição pelo pesquisador” [15]. Especificamente, foi realizado o que se denomina na literatura [16] como pesquisa empírica experimental qualitativa.

Dizemos que a pesquisa é empírica experimental se houver intervenção de qualquer tipo, com a intencionalidade de modificar de forma controlada certas condições do meio no qual a pesquisa está sendo realizada e observar o resultado dessa intervenção. O caráter experimental da pesquisa vem da característica de intervenção na realidade que se quer estudar e da intenção do pesquisador de controlar as variáveis que regem o fenômeno sob análise. [...] Os Instrumentos de Coleta de Registros mais utilizados nas pesquisas de caráter qualitativo em Ensino são: 1. Questionários; 2. Entrevistas; 3. Opiniários; 4. Caderno de Campo; 5. Testemunhos de Vida; 6. Testes e 7. Filmagens.

Resultados e Discussões

Objetivou-se com a construção e aplicação da UEPS,

estimular os sujeitos no ambiente escolar formal de ensino-aprendizagem e evidenciar que eles são capazes de criar e aprender e tentar resolver os problemas empregando a “Física da Escola” (expressão introduzida por Maurício Pietrocolla [13]). Buscou-se mostrar a eles que as aulas de Física não seriam treinamentos para apresentarem respostas prontas, ao contrário, objetivou-se aguçar o cognitivo e buscar os conhecimentos prévios de cada um de acordo com suas vivências, ancorar novos conhecimentos aos que já possuíam, enfim, tentar, como professor, fazer com que os alunos, ao final de cada etapa, tivessem a oportunidade de alcançar aprendizagem significativa. [4].

Descreve-se, de forma sucinta, alguns aspectos relativos à aplicação da UEPS em sala de aula, os quais estão organizados seguindo os passos sequenciais que caracterizam esta metodologia. Os detalhes da organização são aqueles resumidos na Tabela 1.

Situação inicial

A aula foi iniciada com uma breve explanação sobre o novo formato das aulas de Física, para o qual se fez necessário explicar de forma sucinta os conceitos de mapas mentais e conceituais, uma vez que estes instrumentos integravam parte das atividades propostas aos alunos [4]. Mas, a exposição dessas ferramentas é relevante, pois elas contribuem para que o aluno adote diferentes estratégias de aprendizagem. Estes esquemas podem coadjuvar com a relação e diferenciação dos conceitos básicos de Física que serão abordados durante as aulas.

Além disso, o método avaliativo empregado durante o desenvolvimento das aulas foi apresentado aos alunos. Foi esclarecido que a metodologia de avaliação seria utilizada como um indicador para quantificar e qualificar os resultados do trabalho em equipe, e que ocorreria de forma contínua e paralela ao desenvolvimento das em sala de aula.

Situação problema inicial

A segunda aula teve como assunto eletricidade. A docente deu início a um diálogo com a turma. O organizador prévio foi a criação de um mapa mental com o objetivo de permitir que os alunos expressassem seus conhecimentos prévios em relação à palavra-chave “eletricidade”. Os mapas mentais foram entregues à docente e serviram de subsídio para o planejamento das próximas aulas. Um destes mapas mentais pode ser visualizado na Figura 2.

Figura 2: Conhecimentos prévios de eletricidade expressos em um mapa mental.



Fonte: Arquivos dos autores [4]. Disponível em: <http://repositorio.uft.edu.br/handle/11612/3302>.

A terceira aula foi dedicada à exposição dialogada dos mapas mentais produzidos no segundo encontro. Com o intuito de fomentar a participação efetiva de todos, as cadeiras da sala foram organizadas em círculo. Esta dinâmica permitiu momentos de intensas trocas de conhecimentos entre os atores envolvidos no processo. Com o desenvolvimento dessa atividade em forma de diálogo, a docente percebeu que os alunos começaram a participar da aula, algo que não acontecia nos encontros anteriores, os quais eram tradicionais e centrados no professor. Muitos deles relataram fenômenos cotidianos que acreditavam ter relação com o tema "eletricidade", tornando-se uma excelente ferramenta para sondagem acerca de subsunçores e conceitos físicos. A atividade dialogada proporcionou à docente a oportunidade de vislumbrar caminhos que poderiam ser úteis para ancorar novas ideias com a finalidade de promover novos conhecimentos.

Aprofundando conhecimentos

"Desenvolvendo um modelo de carga" - este foi o tema da aula 4. A organização da sala de aula manteve o formato circular. O desenvolvimento dessa aula aconteceu por meio de apresentação de experimentos simples e de baixo custo, identificados como Experimentos I e II (ver Figura 3), os quais foram acondicionados na maleta móvel previamente descrita (Figura 2). Os discentes receberam uma folha de papel contendo questionamentos sobre os fenômenos que ocorreriam durante a realização das experiências. Eles deveriam observar e teriam oportunidade de responder às questões. Até aquele momento, nenhuma aula teórica tinha sido ministrada.

Figura 3: Imagem mostrando detalhes dos experimentos (a) I e (b) II que compõem as atividades constantes da UEPS.



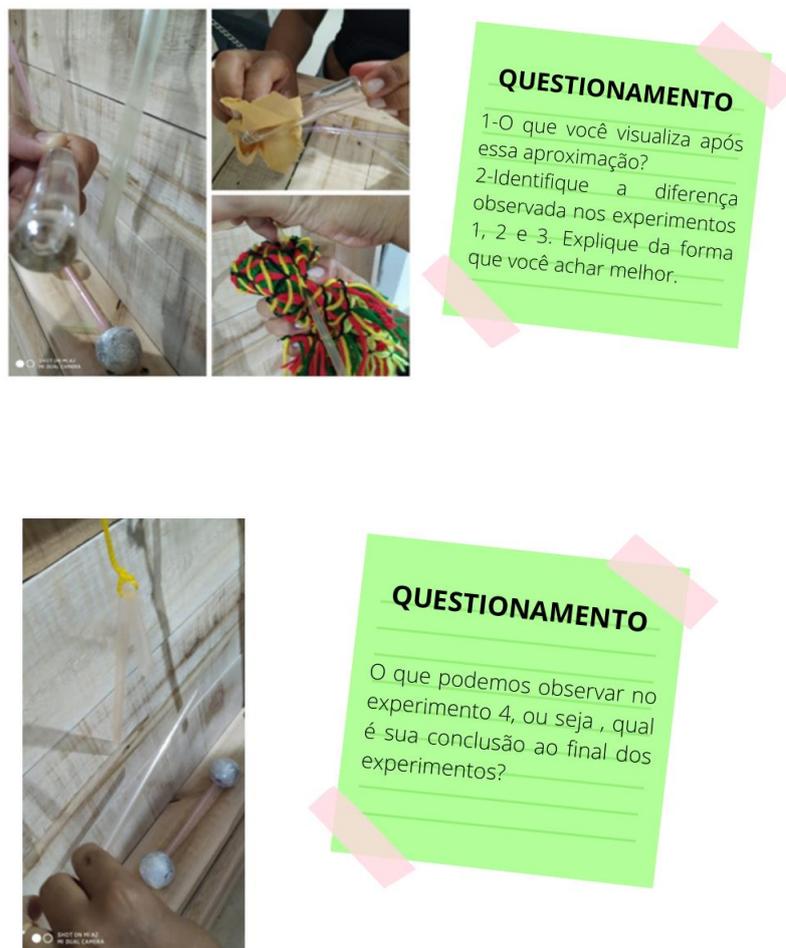
Fonte: Os autores. Disponível em: <http://repositorio.uft.edu.br/handle/11612/3302> .

O Experimento I consistiu em aproximar um canudo de plástico móvel de outro que estava fixado na maleta por meio de um barbante. Os discentes responderam aos questionamentos relativos a este experimento, cada um deles apresentou sua resposta para os demais. Entretanto, houve desacordo entre as respostas, tornando necessária a repetição do experimento pela docente. Ao final, os alunos conseguiram concluir que realmente não ocorreu nenhum fenômeno relacionado aos bastões.

O Experimento II consistiu em utilizar dois canudos de plásticos que foram, separadamente, friccionados com papel higiênico ou lã. A docente precisou realizar o experimento mais de uma vez, e os alunos ficaram impressionados com o que estavam observando. Após responderem às perguntas relativas à atividade, deu-se início ao momento de socialização e diálogo. Cada aluno teve a oportunidade de expor suas percepções e respostas ao questionário. Na tentativa de entender o fenômeno físico, alguns associaram a repulsão entre os canudos com o fenômeno de atração e repulsão entre ímãs. Dentre as respostas obtidas, destacam-se: “um canudo se afasta do outro”, “um empurra o outro”, “um puxa energia do outro”, “um não consegue chegar próximo do outro”, “observei um sopro leve entre os canudos” ou ainda “com o esfregação do papel o canudo faz uma estática no outro” foram alguns dos relatos. Este foi um momento importante, uma vez que o objetivo é que o aprendiz seja protagonista do conhecimento.

As atividades iniciadas na quarta aula tiveram continuidade durante a aula 5 com a realização de mais dois experimentos simples e de baixo custo, identificados como Experimentos III e IV (ver Figura 4).

Figura 4: Imagem mostrando detalhes dos experimentos (a) III e (b) IV que compõem as atividades constantes da da UEPS



Fonte: Os autores. Disponível em: <http://repositorio.uft.edu.br/handle/11612/3302> .

A docente iniciou o Experimento 3 friccionando o canudo de plástico fixo por um barbante amarrado na argola da maleta com uma lã, e em seguida, o vidro foi friccionado com a seda. Posteriormente, aproximou os materiais. Em decorrência das dúvidas dos discentes, foi necessário repetir o experimento por três vezes. Após as respostas aos questionamentos (conforme Figura 4), ocorreu o momento de socialização, com efetiva participação de todos os alunos, inclusive os mais tímidos da classe. Durante as falas, o uso de analogias com os ímãs foi persistente. Alguns dos relatos observados em relação ao primeiro questionamento foram os seguintes: Aluno A: "acontece uma ligação entre os materiais"; Alunos B e C: "através do aquecimento um puxa a energia mais forte do outro"; Aluno D: "observo uma relação com a energia de um ímã" (houve vários alunos relatos similares a este); Aluno E: "são atraídos por uma força magnética"; Aluno F: "após a aproximação dos materiais um é atraído pelo outro como se fosse um metal e um ímã" e Aluno H: "eles se atraem por uma força elétrica".

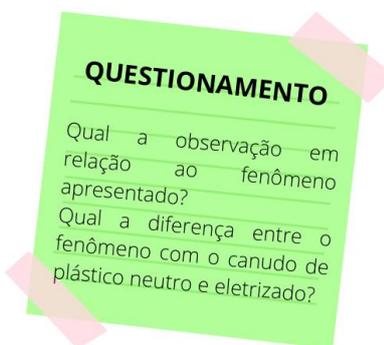
Ainda em relação ao Experimento 3, os alunos precisaram responder um segundo questionamento de maior complexidade, exigindo a análise comparativa com os experimentos anteriores. Algumas das respostas dos alunos foram: Aluno B: "Primeiro - não houve nenhum fenômeno, no 2º quando o canudo é passado no papel ele passa perto do outro canudo e fica igual um ímã, 3º uma força puxa a eletricidade um do outro"; Aluno C: "Os canudos tem energia diferentes"; Aluno D: "O primeiro não se moveu, o segundo se distanciou, e o terceiro se atraíram" e Aluno H: "Na 3ª teve uma força maior ao esfregar, tendo uma carga mais densa".

O Experimento IV era similar ao Experimento II, envolvendo o uso de dois canudos de plástico, friccionados separadamente com papel higiênico ou lã, que foram posteriormente aproximados. Tinha-se por objetivo variar a distância e a posição de aproximação entre os canudos, com o intuito de investigar o caráter vetorial da força elétrica atuando entre eles. Entretanto, nenhum dos alunos conseguiu fazer essa observação ou discuti-la posteriormente. O que se obteve foram observações similares às já apresentadas para o Experimento II. Ao final da aula, ocorreu o momento de socialização na atividade dialogada entre os discentes e a docente. A discussão sobre os quatro experimentos apresentados foi retomada. A professora recolheu a folha que continham as respostas de cada um e as utilizou como material básico para continuação do planejamento das aulas futuras. Considerando que estes experimentos foram intencionalmente escolhidos com o objetivo de proporcionar interação entre a turma, a troca de conhecimentos, mesmo que envolvendo conceitos errôneos, foi efetiva e proporcionou à docente a possibilidade de acessar os conhecimentos prévios dos alunos. Posteriormente, estas informações foram utilizadas na tentativa de ancorar novos conhecimentos àqueles que os discentes já traziam em sua bagagem cognitiva, aumento a possibilidade de se obter aprendizagem significativa acerca dos fenômenos físicos que fazem parte do cotidiano de cada um deles, seja em casa, no trabalho, no lazer, entre outros.

Nova situação

A sexta aula marcou o início da segunda parte das atividades, introduzindo experimentos com um grau mais elevado de complexidade. A primeira atividade foi uma aula expositiva sobre os materiais neutros e eletrizados. Em seguida, apresentou-se o Experimento V (ver Figura 5a), que consistia em aproximar-se o bastão de plástico de um conjunto de pequenos pedaços de papel. Posteriormente, o bastão de plástico foi atritado com lã e novamente aproximado dos pedaços de papel. Os alunos ficaram deslumbrados com as observações realizadas.

Figura 5: Imagem mostrando detalhes dos experimentos (a) V e (b) VI que compõem as atividades constantes da UEPS



a)



b)

Fonte: Os autores. Disponível em: <http://repositorio.uft.edu.br/handle/11612/3302>.

Ao responderem ao primeiro questionamento, não houve nenhuma dúvida, e por unanimidade, obtiveram-se sentenças similares a "os papéis grudam no canudo". Com relação à segunda questão, quando foram solicitados a comparar as duas situações envolvendo o canudo neutro e o eletrizado, algumas respostas interessantes foram coletadas: Aluno A: "Com o canudo neutro não ocorreu nada, e com o canudo eletrizado houve uma ligação de cargas"; Aluno B: "Com o neutro não houve reação, já o eletrizado houve uma atração"; Aluno D: "O neutro não acontece nada, já o eletrizado suspende os papéis" e Aluno E: "Com o canudo eletrizado há atração e no neutro não". É importante destacar que eles começaram a inserir os termos e conceitos da Física para nomear os fenômenos, mesmo sem aprofundamento do conteúdo. Os alunos atribuíram novos significados aos fenômenos e não mencionaram os ímãs, que estiveram presente nas aulas anteriores.

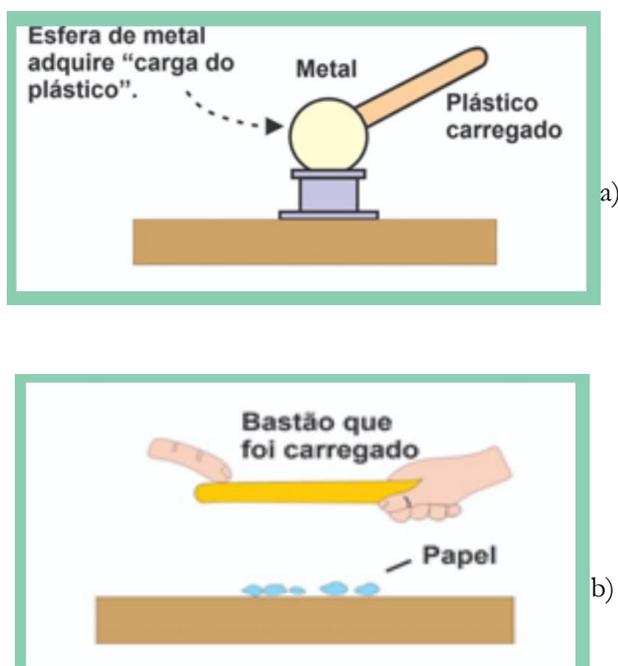
Dando continuidade às atividades, a docente apresentou o Experimento VI (ver Figura 5b), que era similar ao Experimento V, com a única diferença de que, neste caso, foram empregados vários materiais, como lã, seda, plástico e vidro, para friccionar o canudo de plástico. Os alunos não tiveram dificuldades em identificar os fenômenos físicos que estavam acontecendo, e todos responderam ao questionário. A aula foi finalizada com a roda de conversa cujo tema eram as observações relacionadas ao experimento. A docente iniciou uma exposição sobre a força atrativa entre um objeto carregado e outro não carregado. Nesse momento, um dos alunos apresentou uma dúvida, qual seja, "Como eu vou descobrir se o objeto está carregado?". Antes que a docente respondesse, um colega da classe afirmou: "Podemos aproximar esse material de qualquer outro; se ele grudar, então está carregado". A discussão prosseguiu a apresentação dos Experimentos VII e VIII (disponíveis na referência) os quais possibilitaram inferir sobre a existência de apenas dois tipos de carga, denominados de carga positiva e carga negativa. Sendo esta a última atividade, a aula foi concluída.

Aula expositiva dialogada, planejada com o intuito de possibilitar a participação ativa dos alunos

Na aula 7, a docente utilizou-se a explicação expositiva por meio de apresentação de slides para abordar a história da eletricidade, apresentando-a como atividade humana e discutindo a evolução das ideias sobre o tema e seu forte impacto no mundo atual. Dando continuidade à aula expositiva, retomou o conceito de cargas elétricas, discutindo sobre forças de atrito, os tipos de cargas, comportamento das cargas, força de ação a distância e objetos neutros. Mais uma vez a professora abordou a discussão sobre a relação entre força elétrica, quantidade de carga e distância. Procurou-se estabelecer um paralelo entre a força elétrica e a força de atração gravitacional. Os discentes manifestaram desconhecer totalmente a natureza da força gravitacional. Ainda que a docente fizesse uma breve revisão, alguns alunos não conseguiram entender, muito provavelmente porque havia um déficit de aprendizado em relação às séries anteriores. Prosseguindo com as atividades, apresentou-se a expressão matemática para a Lei de Coulomb envolvendo cargas pontuais, focando na relação com o Experimento IV. Salienta-se que o objetivo primordial da UEPS é a aprendizagem dos alunos da EJA, com foco em apresentar a Física como parte relevante do cotidiano e discutir conceitos físicos.

A atividade final da aula tratou do conceito de conservação das cargas, enfatizando a afirmativa "nenhum elétron é criado ou destruído, eles são apenas transferidos de um material para outro". Para isso, a docente contou com o auxílio de lâminas contendo material que facilitaram a discussão sobre a conservação de cargas e também com as demonstrações dos Experimentos IX e X (ver Fig. 6).

Figura 6: Imagem mostrando detalhes dos experimentos (a) IX e (b) X que compõem as atividades constantes da UEPS .



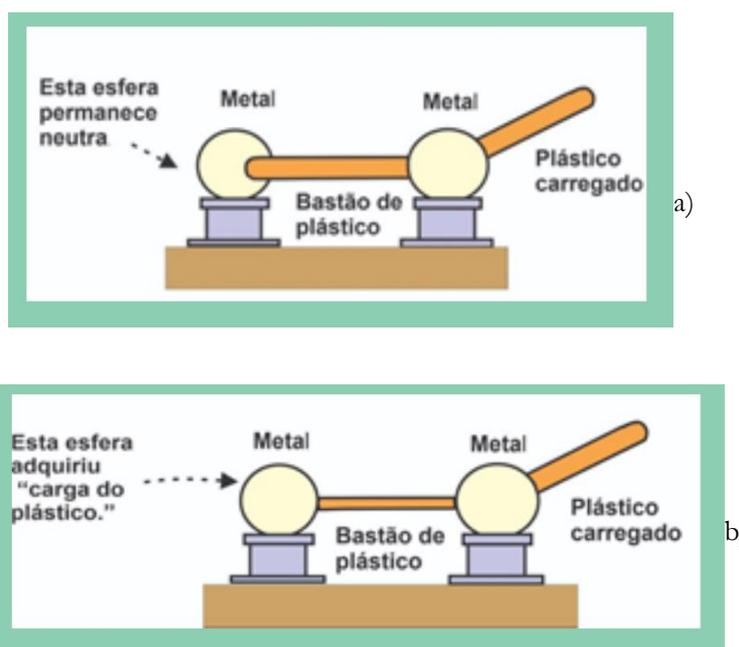
Fonte: Imagens adaptadas da referência [14]. Disponível em: <http://repositorio.uft.edu.br/handle/11612/3302>.

A aula expositiva desenvolvida foi realizada de forma diferente do método tradicional, incentivando os alunos a anotarem em seus cadernos apenas as informações que considerassem importantes. Tradicionalmente, os alunos copiavam o conteúdo do quadro, ouviam o discurso do professor e realizavam atividades em sala de aula, uma vez que não tinham tempo disponível para realizá-las em casa. A nova abordagem exigiu um ritmo mais acelerado, ao qual os alunos se adaptaram gradualmente.

A aula expositiva dialogada teve continuidade durante o oitavo encontro, com as cadeiras da sala dispostas em um círculo. A docente deu destaque ao fato de que a carga pode ser transferida de um material para outro e questionou os alunos sobre o que são materiais isolantes e condutores. Todos os alunos se manifestaram afirmando que estes materiais estão presentes nas suas residências, embora não soubessem conceituá-los. Alguns relatos incluíram setenças como "os fios condutores levam energia", "os isolantes como a borracha não deixa pegar choque", "os isolantes também não deixa passar energia", "existe fios condutores específicos para cada coisa" e "nas tomadas de casa tem fio neutro e fio condutor".

As atividades prosseguiram com uma aula expositiva sobre o conceito de materiais condutores e isolantes. Os Experimentos XI e XII (ver Fig. 7) foram utilizados para se concluir que os condutores, como os alunos destacaram, são materiais como metais, que conduzem eletricidade.

Figura 7: Imagem mostrando detalhes dos experimentos (a) XI e (b) XII que compõem as atividades constantes da da UEPS.



Fonte: Imagens adaptadas da referência. Disponível em: <http://repositorio.uft.edu.br/handle/11612/3302>.

Após as discussões, um aluno questionou como saber se um material está conduzindo eletricidade. A professora explicou que são materiais nos quais as cargas podem se movimentar livremente, e os sinais indicativos de condução podem ser visíveis pela emissão de calor ou pela deformação da agulha de uma bússola, mas ressaltou que esse tema poderia ser abordado mais profundamente em futuras aulas de Física. Outro aluno já sugeriu: "então o isolante ocorre o contrário".

Com o decorrer da explicação, os alunos atribuíram significado às observações realizadas e entenderam a significativa importância dos condutores e isolantes no cotidiano. Perceberam que os condutores elétricos são essenciais para o funcionamento dos equipamentos elétricos do dia a dia, enquanto os isolantes contribuem para a segurança, evitando curtos-circuitos e choques elétricos, o que pode salvar vidas. A aula foi dinâmica e os alunos participaram ativamente da discussão sobre o conteúdo abordado.

A discussão sobre eletrização teve sequência na aula 9. Ainda com a sala organizada em círculo, a primeira atividade consistiu em um diálogo com os discentes sobre os conteúdos discutidos na aula anterior (aula 8). Por meio de exemplos concretos e experimentos simples, foram abordados os processos de eletrização por atrito, por contato e por indução. A docente constatou, ao perguntar aos alunos sobre quais experimentos havia sido utilizado este tipo de eletrização, que eles conseguiram associar com sucesso o fenômeno de eletrização por atrito com a forma de eletrização utilizada na maioria dos experimentos de baixo custo apresentados.

O processo de eletrização por contato foi discutido durante o Experimento IX da UEPS, e os alunos compreenderam bem essa abordagem. No entanto, o processo de eletrização por indução foi mais desafiador e difícil de ser compreendido pelos alunos. Apesar do uso de várias figuras ilustrativas, houve pouca participação dos alunos nos diálogos. A docente percebeu a necessidade de apresentar uma explicação mais detalhada sobre o comportamento das cargas em objetos neutros bem como o das forças de atração e repulsão existentes. Para ilustração do fenômeno, foram utilizadas algumas imagens de livros-texto tradicionais, como aquelas que constam da referência. Essa estratégia teve o objetivo de proporcionar uma melhor compreensão do assunto e facilitar o entendimento dos alunos.

Avaliação individual dialogada

O décimo encontro foi reservado para esclarecer eventuais dúvidas sobre os tópicos relacionados à eletricidade e que tinham sido discutidos até o momento. Além disso, o encontro foi destinado a responder as duas questões relacionadas à Lei de Coulomb e fazer comparações entre a carga de um elétron e a carga de um próton e tinham por objetivo identificar possíveis elementos de conhecimento desenvolvidos durante as atividades anteriores. A docente anotou os questionamentos na lousa. Após responderem individualmente, os alunos foram incentivados a apresentar suas respostas para o todo o grupo, tendo a oportunidade de discutir e argumentar com os demais colegas. Durante as discussões, foi possível identificar que as respostas estavam satisfatórias e que eles estavam conseguindo compreender e elaborar explicações utilizando com sucesso os conceitos físicos apresentados até então. Uma das respostas obtidas em relação à pergunta sobre carga foi: “a carga do próton é positiva e fica presa no núcleo e a carga do elétron é negativa e fica em movimento”. A interação dialógica foi fundamental para que a professora planeje os encontros futuros.

A última atividade desenvolvida foi uma breve explanação sobre a importância da eletricidade em nossa sociedade e na vida cotidiana. Os alunos foram alertados sobre a necessidade de entenderem como pequenas cargas elétricas precisam se movimentar por fios condutores para nos proporcionar todo conforto e praticidade dos quais não poderíamos abrir mão em nosso dia a dia. Os alunos se envolveram espontaneamente em um diálogo e compartilharam sobre a importância da eletricidade em suas vidas. A interação foi profícua e possibilitou a discussão sobre vários fenômenos físicos que eles, até então, não sabiam que estavam relacionados com a teoria abordada sobre eletricidade.

Avaliação somativa final

O desenvolvimento da atividade avaliativa somativa foi planejada ao longo da aplicação da UEPS como um indicador qualitativo e quantitativo e em acordo com o regimento interno escolar. O termo quantitativo se dá porque o modelo de avaliação bimestral divide-se em notas parciais fragmentadas em: frequência, participação, atividades internas, atividades externas e provas. Porém, a sequência UEPS não se enquadra nesse formato, uma vez que o essencial está em implementar estratégias que possam permitir aprendizagem significativa e não treinamento para solução de testes e provas. É da perspectiva de uma aprendizagem com significado que o aluno pode ser avaliado. No modo qualitativo, a avaliação pode ser formativa e acontece ao longo do processo cognitivo de ensino e aprendizagem do aluno. Em adição, tem-se uma vertente recursiva, uma vez que o professor pode utilizar a negociação de significados, recorrer ao erro do aluno e buscar estratégias para que possam participar e refazer atividades que não conseguiram e, assim sendo, tentar ancorar novos conhecimentos aos subsunçores já existentes ou introduzidos na sua estrutura cognitiva.

Na aula 11 foram desenvolvidos alguns processos avaliativos que consistiram em questionamentos com o objetivo de relacionar o cotidiano e a "Física da Escola", cujas respostas discursivas satisfatórias implicavam na compreensão e assimilação de significados de conceitos físicos discutidos até então. As seis questões que compõem o questionário estão disponíveis na referência [4], foram impressas, entregues aos alunos e a professora fez uma leitura em voz alta. Em seguida, solicitou-se eles que criassem um novo mapa mental com o tema "eletricidade".

Um resumo do desempenho dos 21 estudantes presentes durante o décimo primeiro encontro nas soluções das situações-problema estão resumidas na Tabela 2.

Tabela 2: Resumo do desempenho dos 21 discentes nas respostas ao questionário aplicado durante a aula 11.

Questão	Respondeu com sucesso	Respondeu parcialmente	Respostas incoerentes	Não respondeu
1	19 (90,5%)	1 (4,8%)	0 (0,0%)	1 (4,8%)
2	19 (90,5%)	0 (0,0%)	2 (9,5%)	0 (0,0%)
3	13 (61,9%)	3 (14,3%)	5 (23,8%)	0 (0,0%)
4	19 (90,5%)	0 (0,0%)	2 (9,5%)	0 (0,0%)
5	21 (100%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
6	10 (47,6%)	9 (42,9%)	0 (0,0%)	2 (9,5%)

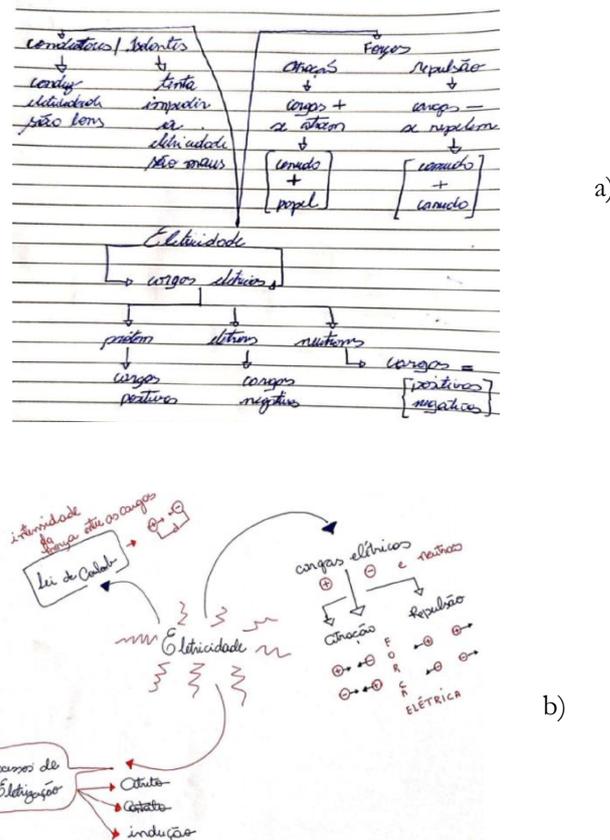
Observou-se que os alunos que não conseguiram responder às questões ou apresentaram respostas incoerentes eram aqueles que haviam participado de algumas atividades desenvolvidas nos encontros anteriores. De forma geral, os dados apresentados na Tabela 2 e as respostas às questões evidenciam uma boa evolução nos conhecimentos dos discentes em relação conceitos envolvidos no tema eletricidade. A questão 5 abordava a relação entre os conceitos discutidos em sala de aula e o "fio terra". Os alunos demonstraram aprendizado com significado ao responderem que essa estratégia funciona como um mecanismo de proteção contra choque elétrico, serve para receber o excesso de carga elétrica que pode ser transferido para um eletrodoméstico e que esse excesso de energia é levado para a terra. Salientaram que é utilizado para o excesso de energia danifique os eletrodomésticos.

Os piores desempenhos foram observados para as questões 3 e 6. O terceiro questionamento estava relacionado com o tópico "conservação da carga elétrica", e o sexto envolvia avaliar os fenômenos destacados nos processos de eletrização discutidos durante a realização dos experimentos de baixo custo em relação à distância observada entre os objetos nos experimentos apresentados. Conforme já discutido anteriormente, estes tópicos foram aqueles em que os alunos apresentaram maior dificuldade durante o desenvolvimento das atividades da UEPS. No entanto, apesar disso, o desempenho não foi tão ruim. A necessidade da análise matemática da expressão da força envolvida entre 2 cargas pontuais é de fato um tópico avançado para esta modalidade de ensino. Surpreendentemente, 10 alunos conseguiram entregar um breve resumo sobre as cargas e em quais condições são atraídas e repelidas, e escreveram sobre o sinal atribuído às mesmas, bem como utilizaram nomenclatura específica - o que surpreendeu positivamente a docente.

Quanto ao tópico "conservação das cargas", dada a natureza fundamental e também abstrata do postulado, a docente propôs mais 3 experimentos adicionais, quais sejam, Experimentos XIII, XIV e XV, com o intuito de estudar este item com maior profundidade. Não houve tempo hábil de discutí-los com esta turma, mas eles foram utilizados em outras ocasiões em que a UEPS foi aplicada novamente.

Nas figuras 8a) e 8b), apresentamos 02 mapas mentais elaborados com o tema "eletricidade".

Figura 8: Mapa mental elaborado no décimo primeiro encontro e com o tema eletricidade. a) Aluno A e b) Aluno B.



Fonte: Arquivos dos autores [4]. Disponível em: <http://repositorio.uft.edu.br/handle/11612/3302>.

A comparação com o mapa mental da Figura 2 evidencia claramente que houve apropriação do conhecimento durante as aulas.

Avaliação da UEPS (diálogo integrador)

Durante os onze encontros nos quais foram desenvolvidas se utilizou a UEPS, as atividades formativas foram planejadas tendo como ponto de partida conhecimentos prévios dos discentes. Durante as rodas de conversas, nas atividades de produção de mapas mentais, nas respostas aos questionamentos realizados durante os experimentos, nas aulas expositivas dialogadas, na avaliação somativa final e no diálogo realizado neste último encontro, a aula 12, a professora buscou identificar indícios de aprendizagem significativa dos conceitos relacionados ao tema eletricidade.

O diálogo realizado na aula 12 contou com a turma organizada em círculo e foi o momento reservado para análise do êxito da UEPS por meio de diálogo com os discentes. As atividades tiveram início com a docente proferindo um discurso cujo tema central foi motivar os integrantes da turma em relação à continuidade dos estudos e à busca pelas repostas aos questionamentos que cada deles pudesse, eventualmente, ter sobre fenômenos que encontravam no cotidiano. Os alunos tiveram a oportunidade de compartilhar com os colegas suas experiências vividas durante as aulas de Física com a utilização da UEPS, bem como manifestarem suas autoavaliações sobre a aprendizagem de conceitos físicos.

As manifestações foram similares, em conteúdo, a estas duas afirmações: "observei que durante essas aulas, principalmente as de experimento consegui entender melhor o conteúdo, porque estava vendo os objetos se aproximarem ou não e entendi que para isso precisa existir força" e "achei interessante essa forma de diálogo, pois antes nossas aulas eram apenas copiar, ouvir a explicação e fazer atividades, e com essas aulas nós participamos muito dizendo o que entendíamos sobre coisas das nossas casas, como seria o funcionamento dos eletrodomésticos".

A docente finalizou a aplicação da UEPS com a devolução das atividades dos alunos com as devidas correções.

Considerações Finais

Neste trabalho, foi utilizado um enfoque pedagógico baseado na UEPS para ensinar conceitos básicos de eletricidade a turmas do 3º segmento do 3º período da modalidade EJA. Essa modalidade educacional consiste em um espaço de vivências e experiências em que o público-alvo se destaca por sua heterogeneidade, principalmente nos quesitos faixa etária e meio socioeconômico, tornando o papel do professor desafiador, indo além da simples transmissão de conhecimentos.

A UEPS mostrou-se uma metodologia adequada para envolver os alunos de forma ativa nas aulas de Física, tornando o processo de ensino mais prazeroso e motivador. O resgate dos saberes prévios dos estudantes, suas experiências de vida e a construção do conhecimento a partir de suas realidades foram fundamentais para uma aprendizagem efetiva. Em adição, a ferramenta permitiu enfatizar a importância da ciência, especialmente da Física, como ferramenta transformadora e inovadora.

A utilização de uma maleta de experimento móvel promoveu diálogos e participação, permitindo aos estudantes serem protagonistas de sua aprendizagem ainda que em um ambiente no qual não houvesse infraestrutura que permitisse realização de aulas práticas. Durante o desenvolvimento das atividades, foi possível, em vários momentos, identificar indícios de aprendizagem significativa por parte dos alunos. A metodologia permitiu o compartilhamento de conhecimentos prévios e curiosidades, o que contribuiu para a ancoragem de novas ideias.

Diante disso, considera-se que a criação de metodologias inovadoras, como as UEPS, constitui um caminho promissor para o avanço da educação e o desenvolvimento pleno dos estudantes, especialmente na Educação de Jovens e Adultos. A busca incessante pela formação do aprendiz, a valorização do seu papel de protagonista, sujeito ativo e crítico, capaz de refletir e de construir seu próprio conhecimento e a ampliação de suas potencialidades e possibilidades devem guiar as práticas pedagógicas, com o objetivo de formar cidadãos competentes e reflexivos capazes de enfrentar os desafios cotidianos. Consideramos que a UEPS nos possibilitou permitir que esse Sujeito que se diz “aprendiz” se tornasse o centro no seu desenvolvimento.

Referências

- MOREIRA, M. A. Desafios no ensino da Física. Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 43, e20200451, 2021.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. Ensino de ciências: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez Editora, c2002. 364p. (Docência em formação Ensino fundamental) ISBN: 8524908580.
- PIETROCOLA, M.; FILHO, J. P. A.; PINHEIRO, T. F. Interdisciplinary practice in the disciplinary formation of science teachers. Investigações em Ensino de Ciências, v. 8, n. 2, p. 53, 2003.
- ALVES, A. S. Discussão sobre Conceitos de Eletricidade para Discentes da Modalidade Educação de Jovens e Adultos no Tocantins Empregando UEPSs. Dissertação de Mestrado (Mestrado Profissional de Ensino de Física – MNPEF – Polo 61) – Universidade Federal do Tocantins, Curso de Física, Araguaína, 2021. Disponível em: <http://repositorio.uft.edu.br/handle/11612/3302> Acesso em 31/07/2023.
- ESPÍNDOLA, Karen; MOREIRA, M. A. A estratégia dos projetos didáticos no ensino de Física na educação de jovens e adultos (EJA). Textos de Apoio ao Professor de Física, v.17 (n.2), p 7. 2006. Disponível em: https://www.if.ufrgs.br/tapf/v17n2_Espindola_Moreira.pdf.
- MOREIRA, M. A. Unidades de Ensino Potencialmente Significativas. Aprendizagem Significativa em Revista, v.1 (n.2), 2009. 63 p. (Textos de apoio ao professor de Física). Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/UEPSport.pdf>. Acesso em 31/07/2023.
- BRASIL. LDB - Lei de Diretrizes e Bases Lei n. 9394, de 20 de dezembro de 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em 31/07/2023.
- BRASIL. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/julho-2013-pdf/13677-diretrizes-educacao-basica-2013-pdf/file>. Acesso em 31/07/2023.
- MOREIRA, M. A. O que é afinal Aprendizagem Significativa? Aula Inaugural do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais, Instituto de Física, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, MT, 23 de abril de 2010. Aceito para publicação, Qurriculum, La Laguna, Espanha, 2012. Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/oqueefinal.pdf> Acesso em 31/07/2023.
- MOREIRA, M.A. A teoria da Aprendizagem significativa de Ausubel. In: MOREIRA, A. M. teorias de Aprendizagem. EPU; São Paulo, 1999.
- MOREIRA, M. A.; MASINI, E.F.S. Aprendizagem Significativa: A Teoria de David Ausubel. São Paulo, Moraes, 1982.
- MOREIRA, M. A. Unidades de Ensino Potencialmente Significativas-UEPS. 2011. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/moreira/UEPSport.pdf>. Acesso em 31/07/2023.
- PIETROCOLA, M.; FILHO, J. P. A.; PINHEIRO, T. F. Interdisciplinary practice in the disciplinary formation of science teachers. Investigações em Ensino de Ciências, v. 8, n. 2, p. 53, 2003.
- KNIGHT, Randall D. Física: Uma abordagem estratégica. Vol. 3. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.
- MOREIRA, M. A. Metodologias de Pesquisa em Ensino. 1. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.
- ROSA, P. R. S. Uma introdução à pesquisa qualitativa em ensino. Campo Grande: UFMS, 2013.
- HEWITT, P. G. Física conceitual. 12 ed. Porto Alegre: Ed. Bookman, 2015.
- Enviado em 31/08/2023
Avaliado em 15/10/2023

POR DENTRO DO CONTEÚDO SOBRE AS BRIÓFITAS: O USO DE FILMES E DESENHOS NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM

Vitória Silva Rolim²³

Pedro Henrique Ferreira Sobrinho²⁴

Claudia Scareli dos Santos²⁵

Resumo

Quase sempre o ensino de Botânica ocorre de forma teórica e expositiva, não estimulando o interesse dos alunos pelos conteúdos abordados, sendo necessário buscar novos materiais e metodologias educativas que proporcione aos discentes uma aprendizagem significativa. O presente estudo tem por objetivo investigar a contribuição de uma metodologia utilizando vídeos e imagens sobre o tema Briófitas para os alunos do curso de graduação em Biologia. Os resultados demonstram que a utilização de aula expositiva dialogada, imagens e vídeos, foram atividades complementares à aula teórica inicial e contribuíram para a melhor compreensão do tema.

Palavras chave: Aprendizagem significativa; Ensino de Botânica; Imagens.

Abstract

Almost always the teaching of Botany occurs in a theoretical and expository way, not stimulating the students' interest in the contents addressed, being necessary to seek new materials and educational methodologies that provide students with a meaningful learning experience. The present study aims to investigate the contribution of a methodology using videos and images on the topic Bryophyte for undergraduate students in Biology. The results demonstrate that the use of a dialogued expository class, images and videos, were complementary activities to the initial theoretical class and contributed to a better understanding of the theme.

Keywords: Meaningful learning; Teaching of Botany; Images.

Introdução

Quase sempre o ensino de Botânica dentro da Biologia ocorre de forma teórica e expositiva, não estimulando o interesse dos alunos pelos conteúdos abordados, sendo comum ouvir reclamações dos mesmos de que a Botânica é entediante para ser aprendida e assimilada (CANCIAN; FRENEDOZO, 2010).

Outro ponto bastante relevante a ser comentado é quanto as dificuldades dos assuntos Botânicos, dentre os conteúdos abordados destaca-se o ensino de Briófitas. Calado et al.(2011) afirmam que o conteúdo sobre este grupo vegetal é considerado complexo por muitos alunos e professores, pois envolve muitos termos científicos quanto à divisão, estruturas e ciclos de vida. Katon, Towata e Saito (2013) também comentam as dificuldades, apontando três aspectos que revela como complicadores: 1) muitas das estruturas estudadas são microscópicas, o que torna difícil trabalhar e ser compreendida por estudantes; 2) muitos dos conceitos genéticos requisitados são bastante abstratos; 3) nomenclatura complicada, cujos estudantes não estão familiarizados com a terminologia específica utilizada.

²³ Graduada do Curso de Licenciatura em Biologia pela Universidade Federal do Tocantins - UFT, Campus Universitário de Araguaína.

²⁴ Graduando do curso superior em Licenciatura em Biologia, Universidade Federal do Norte do Tocantins

²⁵ Bióloga, doutora em Ciências. Universidade Federal do Tocantins. Campus Universitário de Araguaína. Curso de Biologia. Áreas: Botânica; Ecologia de interações; Ensino de Ciências e de Biologia; Educação ambiental.

Deste modo, buscar novos materiais e metodologias educativas que proporcione ao aluno uma aprendizagem significativa é necessário. Krasilchik (2004), Cruz et al. (2021) e Santos et al. (2022) apresentam diferentes modalidades didáticas com possibilidade de melhor servir aos objetivos do ensino, como as aulas expositivas, discussões, demonstrações, aulas práticas, excursões, instrução individualizada, uso de jogos didático, projetos e simulações. Navarro e Ursi (2013) trazem a utilização de imagens como importantes ferramentas didáticas no processo de ensino-aprendizagem. Elas possibilitam reter a atenção do aluno, facilitando a compreensão de textos e despertando interesse para a aprendizagem dos conceitos e ideias, mesmo que sejam bastante abstratos e que sua conceitualização dependa da própria visualização.

Estas metodologias ainda contribuem para a resolução de problemas quanto à "tradicionalidade" de alguns currículos acadêmicos e a forma de ensinar de alguns professores. Quando levamos em consideração os documentos curriculares de Ensino Superior (ES) e analisamos os escritos de Fonseca e Ramos (2018) percebemos que estes dialogam que, a maioria dos cursos universitários de licenciatura está fundamentada no modelo "racionalidade técnica", no qual, estão fortemente preocupados na formação do biólogo, não apresentando preocupação quanto à formação profissional dos professores.

Deste modo o presente estudo tem por objetivo investigar a contribuição de uma metodologia utilizando vídeos e imagens sobre o tema Briófitas para os alunos do curso de graduação em Biologia.

Material e métodos

Esta pesquisa foi realizada com 12 alunos do 5º período do curso de licenciatura em Biologia, da Universidade Federal do Norte do Tocantins, campus Araguaína, matriculados na disciplina de Botânica. A fim de preservar o anonimato dos participantes e de suas respostas foram atribuídos códigos; os participantes foram identificados pela letra A seguida dos números de 1 a 12.

A pesquisa foi conduzida em cinco etapas: 1) iniciando com a aula teórica sobre os aspectos biológicos dos vegetais do grupo das briófitas, enfatizando as características gerais, a morfologia e a importância econômica; 2) a segunda etapa consistiu da aplicação de um pré-teste o qual apresentava as seguintes perguntas: A) Cite as características gerais das Briófitas; B) Cite quais características diferenciam o gametófito do esporófito das Briófitas. 3) Na terceira etapa ocorreu a apresentação de aula expositiva dialogada, destacando o ciclo de vida das Briófitas, evidenciando morfologicamente as estruturas básicas dos órgãos reprodutores e suas respectivas figuras (ROLIM; SANTOS-SCARELI, 2023), seguida da exibição de dois vídeos sobre o processo reprodutivo, disponíveis na plataforma do youtube (BARBOSA, 2021; CAED UFMG, 2017). 4) Na quarta etapa os alunos receberam folhas de cartolinas, canetas coloridas, imagens esquemáticas, coloridas impressas em papel e textos norteadores de autoria de Barbosa et al. (2021) para a construção do ciclo de vida na prática. 5) na última etapa foi aplicado o pós-teste, o qual possui as mesmas questões presentes no primeiro teste, seguida de análise e descrição.

A análise dos dados foi de cunho interpretativo, a qual segundo Rosa (2009) é baseada em dois aspectos: i) as análises sobre os dados coletados são influenciadas por concepções e interpretações daqueles que coletam e analisam os dados; ii) a investigação da própria prática pode, em diferentes circunstâncias, influenciar as características dos dados coletados bem como as análises realizadas. Deste modo, a análise do material foi comparativa das respostas dos alunos, buscando identificar as contribuições da aula na formação dos alunos e futuros professores de Biologia.

Resultados e discussão

Cada aluno citou mais de uma característica das Briófitas em suas respostas e essas foram agrupadas por similaridade. No questionário pré-teste foi obtido um total de 49 respostas sendo os atributos mais mencionados: pequenas e plantas que não possuem vasos condutores 14,29% cada. Seguida pela característica: são as primeiras a conquistar o ambiente terrestre 10,20%; gostam de umidade 8,16%; não possui flores e frutos e dependentes da água para reprodução 6,12% cada; possuem cutícula e estômato, não possui raiz, caule e folhas verdadeiras são simples 4,08% cada; e 2,04% corresponde a cada uma das características mencionadas: vivem em cima de tronco de árvores, possuem três filios, alternância de geração, pluricelulares, composta de gametófito, esporófito e opérculo, são hepáticas, são representadas por musgos, fotossintetizantes, reprodução por esporos, não possuem estrutura de sustentação, capacidade de armazenar água, se desenvolve em grande quantidade, são resistentes e hibernam.

No questionário intitulado pós-teste foi obtido o total de 53 respostas, sendo os maiores percentuais associados com as características mencionadas necessitam de água para reprodução e porte pequeno (15,09% cada). Seguido pela característica: são plantas avasculares (13,21%); as primeiras a conquistar o ambiente terrestre, gostam de umidade edioicas (9,43% cada); não possui flores, frutos e sementes, duas fases, gametofítica e esporofítica (5,66% cada); fase gametofítica dominante e possui rizoides, cauloides e filoides (3,77% cada); e para cada uma das cinco características citadas a seguir foi atribuído 1,89%, são elas: reproduz através de esporos, possuem cutícula, crescem em aglomerados, conhecidas popularmente como musgo e possui três filios.

As análises das respostas foram agrupadas em quatro categorias, são elas: 1) características de conhecimento superficial; 2) características errôneas; 3) não conhecimento da nomenclatura e 4) apresentação de novos termos.

Características de conhecimento superficial

Alguns alunos (2,04%) ressaltam a característica “*fotossintetizantes*”, apesar de não estar errado, Kawasaki e Bizzo (2000) apontam que existe sim uma dificuldade dos alunos em compreender que as plantas são seres autotróficos e o predomínio de ideias genéricas e aspectos isolados do processo fotossintético. Isso é reforçado na pesquisa ao ser citado que são “*pluricelulares*” (2,04%), possuem “*três filios*” (2,04%), “*são simples*” (4,08%) e “*vivem em cima de tronco de árvores*” (2,04%) reforçando a utilização de características de conhecimento superficial.

Na aplicação do pós-teste foi identificado que a maioria dessas características não foram citadas novamente pelos estudantes, evidenciando assim um entendimento melhor sobre o assunto. A única característica mencionada foi “*possuem três filios*”, no entanto, o percentual foi menor (1,89%) que no pré-teste.

Características errôneas

No primeiro questionário, alguns alunos (6,12%) citaram que as plantas “*não possuem flores e frutos*”, evidenciando o desconhecimento de que o grupo estudado nessa pesquisa não apresenta sementes. Silva e Barros (2017) também encontraram em sua pesquisa a marca do desconhecimento quanto às estruturas presentes e ausentes no grupo. Demczuk (2007) observou que 16,6% dos alunos pesquisados acreditavam que as briófitas apresentam flores, frutos e sementes. O dado obtido pelos autores reforça a existência de uma confusão comum quanto aos órgãos presentes nos diferentes tipos de vegetais. Quando observado no segundo questionário, os alunos citaram que “*não possui flores, frutos e sementes*” evidenciando contribuição de entendimento quanto às estruturas presente nas Briófitas.

Outros termos errôneos encontrados na investigação foram “*Composta de gametófito, esporófito e opérculo*” (2,04%); “*São hepáticas*” (2,04%); “*Hibernam*” (2,04%). Os dados demonstram que apesar de apresentar um certo entendimento, os conceitos são utilizados de forma equivocada sobre as características do grupo vegetal, ou seja, conceitos que foram internalizados de forma incorreta, que precisam de revisão. Souza e Araújo (2022) afirmam que muitos alunos aprendem de forma incorreta ou reproduzem por falta de conhecimentos prévios sobre os assuntos, necessitando assim do conhecimento dos conceitos gerais bem consolidados.

Não conhecimento da nomenclatura;

Muitos dos graduandos no pré-teste indicaram em suas respostas várias características de forma descritiva. Após as análises das respostas referentes ao pós-teste, foi verificado que os alunos passaram a usar nomenclatura correta para definir os termos. Macedo et al. (2012) afirmam em seus estudos que nomenclatura é um dos temas mais citados ao se abordar as dificuldades dos estudantes no processo de aprendizagem em Botânica. A seguir são citadas algumas respostas dos alunos entrevistados referentes ao pré e pós teste.

Pré-teste: “Plantas que não possuem vasos condutores” (A1).

Pós-teste: “São plantas avasculares” (A1).

Pré-teste: “Não possuem raiz, caule e folhas verdadeiras” (A5).

Pós-teste: “Possui rizoides, cauloides e filoides” (A5).

Pré-teste: “Alternância de geração” (A7).

Pós-teste: “Duas fases, gametofítica e esporofítica” (A7).

Novos termos.

No questionário de pós-teste foi encontrado o uso significativo de novos termos ao citar as características das Briófitas, sendo esse: “*Fase gametofítica dominante*” (3,77%) e “*Dioicas*” (9,43%). Krasilchik (2004) ressalta que a citação de termos científicos pelos alunos pode ressaltar o surgimento de novas concepções sobre o assunto.

Diferenciação das estruturas gametófito e esporófito das Briófitas

Quando solicitados para responderem sobre quais são as características que diferenciam o gametófito dos esporófitos das Briófitas, verificou-se que 41,67% dos alunos contestaram de forma incorreta, apresentando dificuldades em definir as duas estruturas, como pode ser observado nas respostas transcritas.

“Gametófito são todas as estruturas que se desenvolvem nas briófitas durante a reprodução. O esporófito são os esporos que desenvolve após a fecundação” (A1).

“O gametófito está fixado em baixo com o substrato rizóide, já o esporófito está no meio, entre o gametófito e opérculo” (A3).

“O esporófito das briófitas é uma estrutura composta por célula resistente para suportar mudanças brusca do ambiente e se reproduzem com os cromossomos” (A6).

“Gametófito é o interior da planta, e esporófito pode ser usado para a reprodução da planta” (A11).

Enquanto isso, 41,67% dos alunos não souberam responder, evidenciando não compreender o conceito, o que sugere que não possuem conhecimentos prévios sobre o gametófito e o esporófito. Dado esse que vai de encontro com o estudo de Souza e Araújo (2022) que ao investigar o conhecimento prévio sobre Briófitas com alunos do ensino médio, evidenciou não estavam familiarizados com os conceitos do grupo ao deixar a pergunta em branco; somente 16,67% responderam corretamente.

No pós-teste verificou-se uma melhora significativa, com 66,67% de respostas corretas, apresentando assim progresso no processo de aprendizado do tema. Algumas das respostas dos alunos foram transcritas abaixo:

“Gametófito ocorre a fecundação dos gametas. O esporófito é desenvolvido após a fecundação é produz esporos” (A3).

“Gametófito é a fase duradora; o esporófito é a fase transitória que produz os esporos” (A3).

“Esporófito é onde ocorre a meiose para a produção dos esporos. O gametófito é dioico, onde ocorre a produção dos anterozoides e ovócitos” (A9).

“As briófitas possuem alternância de geração, uma parte de sua vida estar em forma de gametófito, composto por filóides, rizóides e caulóides. Outra parte de sua vida obtém esporófito, uma parte ligada ao gametófito, onde ocorre a produção de esporos para a reprodução” (A9).

Verificamos que apenas 8,33% dos alunos tiveram dificuldade em definir as estruturas, sendo uma melhora significativa comparada ao pré-teste onde foi verificado que 41,67% dos entrevistados definiram de forma errônea. Já 25,00% não souberam responder no pós-teste, também apresentado melhora após a aplicação da aula, já que no pré-teste verificamos que 41,67% dos graduandos não responderam à pergunta.

Com a utilização de novas metodologias pensa-se em preencher as lacunas que o ensino tradicional geralmente proporciona e com isso ir além de expor o conteúdo de uma forma diferenciada, permite um melhor processo de ensino-aprendizagem. O uso de novas metodologias é essencial para o professor consiga novas estratégias de ensino, para que o aluno tenha interesse e disposição para aprender sobre Botânica de forma contextualizada (FREITAS et al., 2018).

Considerações Finais

Diante do exposto, conclui-se que a utilização de aula expositiva dialogada com recursos audiovisuais, uso de imagens coloridas e solicitação de elaboração manual do ciclo de vida influenciou positivamente, e de forma significativa, no processo de ensino aprendizagem dos acadêmicos do curso de Licenciatura em Biologia. Possibilitando a construção do conhecimento e do entendimento sobre os vegetais através da participação dinâmica dos alunos e futuros professores de Biologia

Referências

BARBOSA, Hugo. Briófitas - Ciclo reprodutivo (Stop Motion). 15 de junho de 2021. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=GFEvCtVcmMA&t=30s>>. Acesso em: 03 out. 2022.

BARBOSA, Alan de Marco; CASTRO, Eric Campos Vieira; MAXIMO, Erika de Carvalho Prado Noronha; VIEIRA, Jaqueline Alves; SILVA, Marília de Freitas. Ciclo de vida das plantas: construindo o Ciclo de Vida dos grandes grupos vegetais. *In*: aprendizado ativo no ensino de botânica. São Paulo: Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 2021. Disponível em: <<https://www.escoladebotanica.com.br/post/ensino-botanica>>. Acesso em: 03 out. 2022.

CAED UFMG. Ciclo de Vida das Briófitas. 18 de agosto de 2017. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=p2JxX0nfMXY&t=120s>>. Acesso em: 03 out. 2022.

- CALADO, Nathércia de Vasconcelos; COSTA, Márcia Regina Barreto; CARDOSO, Andrezza Mayra; PAES, Lucileneda Silva; MELLO, Maria Stela de Vasconcelos Nunes. Jogo didático como sugestão metodológica para o ensino de Briófitas no ensino médio. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, Manaus, v.4, n. 6, p. 92-101, jan-jul, 2011. Disponível em: <<http://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/18/14>>. Acesso em: 07 maio 2023.
- CANCIAN, Maria Aparecida Eva; FRENEDOZO, Rita de Cássia. Cultivo de briófitas em laboratório para utilização como recurso didático no ensino médio. **REnCiMa**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 1-8, 2010. Disponível em: <<https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1>>. Acesso 07 maio 2023.
- CRUZ, Adriana Pereira; SANTOS, Geneildes Cristina de Jesus; CORREIA, Lúcia Silva; AGUIAR, Luciana da Silva; MORAIS, Silvana Rodrigues de; TEIXEIRA, Raires Lisboa; SCARELI-SANTOS, Claudia. O jogo didático Roda Botânica: inserindo movimento e proporcionando conhecimento sobre o tema morfologia foliar. **Revista Querubim**, Niterói v. 5, n. 45 p. 04-09, out. 2021. Disponível em: <<https://periodicos.uff.br/querubim/issue/view/2561/633>>. Acesso em: 12 ago. 2023.
- DEM CZUK, Oxana Marucya. **O uso de atividades didáticas experimentais como instrumento na melhoria do ensino de Ciências: um estudo de caso**. 2007, 75f. Dissertação (Mestre em Educação em Ciências) — pós-graduação em ensino de ciências: química da vida e saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/11116/000604937.pdf?sequence=1>>. Acesso em 07 maio 2023.
- FONSECA, Liliane Ramos da.; RAMOS, Paula. O ensino de Botânica na licenciatura em Ciências Biológicas de uma universidade pública do Rio de Janeiro: contribuições dos professores do ensino superior. **Revista Ensaio**, v. 20, p. 1-23, 2018. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/epec/a/DW7Fr79TvRW9TPRcxkXS3Hm/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 01 jun. 2023.
- FREITAS, Jucieli Firmino; ALMEIDA, Deizieny Aires da Silva; CAVALCANTE, Felipe Sant' Anna; LIMA, Renato Abreu. O ensino-aprendizagem de briófitas em uma escola pública do município de Porto Velho-RO. **Biota Amazônia**, Macapá, v. 8, n. 4, p. 42-44, 2018. Disponível em: <<https://periodicos.unifap.br/index.php/biota/article/view/4129/v8n4p42-44.pdf>>. Acesso em: 07 mai. 2023.
- KATON, Geisly França; TOWATA, Naomi; SAITO, Luís Carlos. A Cegueira Botânica e o uso de estratégias para o Ensino de Botânica. In: Botânica no Inverno. São Paulo: Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 2013. Disponível em: <<https://vdocuments.com.br/apostila-botanica-no-inverno-2013.html?page=187>>. Acesso em: 17 nov. 2022.
- KRASILCHIK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia**. Edusp, São Paulo, ed. 4, 2004. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2038219/mod_resource/content/1/Krasilchik%2C%202004.pdf>. Acesso em: 07 maio 2023.
- KAWASAKI, Clarice Sumi; BIZZO, Nelio Marco Vincenzo. Fotossíntese: um tema para o ensino de ciências? **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 12, p. 24–29, nov., 2000. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc12/v12a06.pdf>> . Acesso em: 07 maio 2023.
- MACEDO, Marina; KATON, Geisly França; TOWATA, Naomi; URSI, Suzana. Concepções de professores de biologia do ensino médio sobre o ensino-aprendizagem de Botânica. In: Encontro Ibero-americano sobre Investigação em Ensino de Ciências, 4, 2012, Porto Alegre. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3101035/mod_folder/content/0/trabalho%20BOTE_D%20Ib-A%20Porto%20Alegre.pdf?forcedownload=1>. Acesso em: 18 jul. 2022.
- NAVARRO, Talita Eloá Mansano; URSI, Suzana. Uso de imagens na disciplina de Ecologia do Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza – USP. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 4, 2013, Águas de Lindóia. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R0557-1.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2023.

ROSA, Claudia Carreira. Um estudo do fenômeno de congruência em conversões que emergem em atividades de modelagem matemática no ensino médio. 2009. 143 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual de Londrina, Londrina. Disponível em: <<https://pos.uel.br/pecem/wp-content/uploads/2021/08/ROSA-Claudia-Carreira-da.pdf>>.

Acesso em: 07 mai. 2023.

SILVA, Maria Milena Fernandes; BARROS, Ileana Oliveira. Briófitas e Pteridófitas: a perspectiva dos alunos do sétimo ano do ensino fundamental de Jaguaribe, CE. Conexões Ciências e Tecnologia, Fortaleza, v.11, n. 6, p. 36-44, dez. 2017. Disponível: <<http://conexoes.ifce.edu.br/index.php/conexoes/article/view/994>>. Acesso em: 07 mai. 2023.

SANTOS, Igor da Silva; COSTA, Malena Gomes da.; ROSA, Tamirys de Souza.; NEVES, Doralice Silva.; SILVA, Gislene Ferreira; SILVA, Patrícia Carneiro; Scareli-Santos, C. Jogo didático como complemento das aulas sobre o tema morfologia das flores e inflorescências. In: **Ensino, pesquisa e inovação em Botânica 2** Ponta Grossa, PR.: Atena Editora., 2022, v.1, p. 22-34. Disponível em: <https://www.atenaeditora.com.br/catalogo/post/jogo-didatico-como-complemento-das-aulas-sobre-o-tema-morfologia-das-flores-e-inflorescencias>. Acesso em 10 ago. 2023.

SOUZA, Eliandra Araújo; ARAÚJO, Joeliza Nunes. Aprendizagem significativa em Botânica: um estudo com alunos do ensino médio envolvendo o tema Briófitas. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá, v.17, n.3, p. 13-27, 2022. Disponível em: <<https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/1048/943>>. Acesso em: 07 maio 2023.

ROLIM, Vitória Silva; SCARELI-SANTOS, Claudia. Uso de estratégia metodológica ilustrativa para conhecer os ciclos de vida dos vegetais: desconstruindo a cegueira botânica. **Revista Querubim**, Fluminense, v. 04, n.49, p. 103-117, fev. 2023. Disponível em: <<https://periodicos.uff.br/querubim/issue/view/2779>>. Acesso em: 27 jul. 2023.

Enviado em 31/08/2023

Avaliado em 15/10/2023