UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE BRAGANÇA
INSTITUTO DE ESTUDOS COSTEIROS

WILLIAM LIMA DA COSTA

PLURALIDADE METODOLÓGICA NO ENSINO DE BIOQUÍMICA E CITOLOGIA A PARTIR DE REPOSITÓRIO DIGITAL EDUCACIONAL

BRAGANÇA-PA

2023

WILLIAM LIMA DA COSTA

PLURALIDADE METODOLÓGICA NO ENSINO DE BIOQUÍMICA E CITOLOGIA A PARTIR DE REPOSITÓRIO DIGITAL EDUCACIONAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Instituto de Estudos Costeiros, *Campus* de Bragança, como requisito para obtenção do título de graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof. Dra. Lilliane Miranda Freitas.

BRAGANÇA-PA

2023

WILLIAM LIMA DA COSTA

PLURALIDADE METODOLÓGICA NO ENSINO DE BIOQUÍMICA E CITOLOGIA A PARTIR DE REPOSITÓRIO DIGITAL EDUCACIONAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Instituto de Estudos Costeiros, *Campus* de Bragança, como requisito para obtenção do título de graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas.

Data da Aprovação: __/__/___

Banca Examinadora

_____

Profa. Dra. Lilliane Miranda Freitas (Orientadora)

Universidade Federal do Pará

_____

Profa. Dra. Rafaela Lebrego Araújo

Universidade Federal do Pará

BRAGANÇA-PA

2023

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Pará e ao Instituto de Estudos Costeiros, pelo suporte físico e os recursos materiais e humanos. Neste ambiente pude crescer em diversas dimensões, atingir pessoas e lugares que jamais imaginei e me formar como professor no meu tão querido e desejado curso de Biologia;

À Superintendência de Assistência Estudantil, pelo suporte financeiro ao longo destes anos, que sem dúvidas foi fundamental para minha, não somente permanência, mas a dedicação exclusiva ao longo da graduação. Dediquei os últimos cinco anos da minha vida a este curso, que sem este recurso o trajeto seria mais desafiador;

À Associação Real Brasil, o cursinho popular que me permitiu chegar até aqui através da democratização da educação. Grato aos coordenadores e todos os professores voluntários que tornaram esta caminhada possível;

A minha "Ori", como carinhosamente chamamos, Lilliane Freitas, por toda contribuição ao longo destes anos. Você me permitiu ampliar as visões de mundo sobre o Ensino de Ciências, ajudou significativamente a aumentar as habilidades de escrita, leitura e reflexão. Grato pela paciência, a empatia, os puxões de orelha (quando necessário) e todo carinho comigo;

A professora Rafaela Lebrego, por acompanhar esta caminhada de perto desde o início e por sempre ouvir meus "choros" e ideias maluquinhas na sua salinha e nos corredores da universidade. Você, certamente, tornou-se a minha professora inesquecível;

Aos meus amigos e amigas, em especial Ana Claudia, Jamille, Keyse, Gisele, Jerônimo, Adriane, Alexandre e Erick. Vocês tornaram a caminhada mais leve, divertida, emocionante e trouxeram mais significado para minha vida. Grato por todos os "rolês", os cafés, os passeios, as risadas e choros dos quais compartilhamos, sobretudo Gisele, por sempre topar minhas ideias mirabolantes, por compartilhar a escrita dos artigos, construção de trabalhos e oficinas e pela parceria de longa data; gratidão sua suricata velha. Em especial, grato a Ana e Jamille por me acolherem incontáveis vezes ao longo desta caminhada, pois sem vocês estes últimos anos não teriam sido os mesmos;

Aos Evans, meu querido grupo de amigas (Ana, Jamille, Juliana, Luana e Thamires). Apesar de cada uma ter seguido caminhos alternativos, para sempre vocês estarão guardadas na minha memória e eternizadas na nossa playlist secreta do YouTube. Grato a cada uma de vocês, pois do contrário o começo da graduação não teria sido tão divertido e feliz. Em especial, grato a Juliana Ribeiro por trilhar este percurso comigo muito antes de ingressar este curso e por cada momento vivido ao longo destes anos. Conseguimos, Ju, nos formamos!!

A minha mamãe querida e irmãos, pois esta jornada sempre foi em prol de melhorias para nós. Que possamos continuar esta caminhada em novas e felizes etapas, sempre juntos;

A Deus, que me permitiu chegar até aqui para viver e conhecer todas estas experiências e pessoas das quais sou grato.

"*Os PE não se configuram e nem devem ser vistos como receitas prescritivas capazes de serem acriticamente reproduzidas por outros docentes*".

(Ivanise Rizzatti e colaboradores)

RESUMO

Uma particularidade no ensino de Citologia e Bioquímica é o caráter microscópico e abstrato dos assuntos, o que torna o estudo mais desafiador; assim, para promover a aproximação e compreensão dos estudantes, é necessário o uso de pluralidade metodológica no ensino-aprendizagem neste tema. Visando contribuir nesta questão, esta pesquisa tem como objetivo analisar o conteúdo e as potencialidades de um Catálogo Digital de Produtos Educacionais sobre Bioquímica e Citologia que integra a Coleção Ensino de Ciências na Escola, uma vez que se configura como material de apoio para planejamento docente de aulas nesta temática. A investigação se deu a partir de uma pesquisa bibliográfica na qual foi realizada uma análise quanti-qualitativa descritiva com base nas três fases da Análise de Conteúdo, tendo como principais categorias: (i) Conteúdos Abordados; (ii) Estratégias de Ensino e (iii) Interdisciplinaridade e Inclusão. A partir dos resultados, consideramos que o Catálogo Digital de Bioquímica e Citologia oferece um suporte pedagógico aos docentes para o efetivo exercício do pluralismo metodológico no ensino desta temática, pois as propostas educativas diversificadas apresentadas nos produtos educacionais analisados podem enriquecer as atividades em sala de aula, trazendo dinamismo, inovação e aperfeiçoamento da prática pedagógica e no ensino do tema.

Palavras-chave: Ensino de Citologia, Ensino de Bioquímica, Mestrados Profissionais, Produtos Educacionais, Pesquisa Bibliográfica.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO DA PESQUISA …….....…….……...…...….. 12
ANEXO 1 - ARTIGO …….....……. 24
ANEXO 2 - CERTIFICADO …….....…….. 25

APRESENTAÇÃO

O presente Trabalho de Conclusão de Curso constitui um artigo aceito e apresentado na modalidade de Comunicação Oral no "III Encontro Regional de Ensino de Biologia - Norte"[1], entre 30, 31 de agosto e 01 de setembro em Macapá/Amapá (Anexo 1, 2), cujo título é "Pluralidade metodológica no ensino de Bioquímica e Citologia a partir de repositório digital educacional", que será publicado como capítulo de livro em e-book. Os resultados apresentados neste trabalho fazem parte do projeto "A disseminação da produção científica na escola: promovendo a interação entre ensino e pesquisa na educação básica", financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq/UFPA), cujo objetivo é disseminar em ambiente escolar a produção científica oriunda dos Mestrados Profissionais no Ensino de Ciências, contida nos Produtos Educacionais (PE), por meio de catálogos digitais, permitindo qualificar a prática docente de professores de Ciências e Biologia e, assim, contribuir com melhorias na Educação Básica.

O projeto foi desenvolvido em três fases, a saber: i) pesquisa bibliográfica, organização e análise dos dados sistematizados; ii) editoração dos catálogos temáticos, bem como a construção do repositório digital que abriga a Coleção Ensino de Ciências na Escola; iii) divulgação dos resultados através de minicursos, oficinas pedagógicas, palestras e participação em eventos científicos e educacionais para disseminação e divulgação do repositório digital e seus produtos, fase que segue em progresso contínuo.

A primeira fase compreende o inventário e sistematização da produção acadêmica de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências de todo o país, no período de 2010 a 2019, que foram desenvolvidos no âmbito de 36 programas de pós-graduação, por meio de pesquisa nos endereços eletrônicos dos programas reconhecidos e visíveis na plataforma Sucupira da CAPES. Em seguida, esta base de dados reunida foi armazenada em uma planilha matriz, na qual houve a organização e análise dos PE identificados na pesquisa bibliográfica, conforme os seguintes descritores: ano de defesa, instituição, título, autor e orientador, área de conteúdos do currículo escolar, sujeitos e nível escolar a que se destina o estudo, forma de apresentação do produto e tipo de recurso didático-metodológico desenvolvido.

Na segunda fase, ocorreu a editoração e diagramação dos catálogos digitais, por meio do aplicativo Canva®, a partir da seleção dos PE que foram organizados na fase anterior, resultando na construção de doze catálogos digitais temáticos sobre as grandes áreas de

[1] Link de acesso à página do evento: https://doity.com.br/iii-erebio-norte.

conteúdos do currículo escolar de Ciências/Biologia e de temas contemporâneos da formação docente em geral. Os doze e-books constituem a Coleção Ensino de Ciências na Escola, no qual cada volume está organizado seguindo a mesma estrutura de diagramação, a saber: capa, apresentação da pesquisa, estrutura do catálogo, sumário e conteúdo, que apresenta unidades/subunidades e os PE com uma síntese da proposta ali contida e seus respectivos links de acesso relacionados ao tema/conteúdo em questão. Paralelamente, foi desenvolvido o repositório digital[2], que se caracteriza como um site na internet[3] que disponibiliza, em ambiente virtual, os catálogos digitais e outras produções provenientes da Coleção, construído por meio da plataforma Google Sites para acesso online e gratuito dos usuários.

A terceira etapa, que segue em desenvolvimento contínuo, constitui-se do planejamento e execução de oficinas de apresentação do projeto e seus resultados, a fim de popularizar o repositório e seus produtos, bem como compreende oficinas de caráter temático para dar visibilidade aos PE contidos nos fascículos da Coleção a partir de temas solicitados pelos docentes. Nesse sentido, estas práticas extensionistas são desenvolvidas desde o segundo semestre de 2022, cujo público-alvo são professores da formação inicial (que alcançamos, sobretudo, através de participações em disciplinas e projetos de ensino, como PIBID e Residência Pedagógica) e também docentes da formação continuada, através de oficinas, minicursos e palestras em escolas e outros ambientes formativos, como a Semana Pedagógica e eventos científicos e educacionais.

Em meados de 2021, ainda na primeira fase, tomei conhecimento da pesquisa através de uma das integrantes, que na época foi convidada para participar e me contou mais sobre o projeto. Em poucos dias, mais precisamente em 26 de agosto de 2021, participei de uma reunião de orientação remota que me permitiu tirar dúvidas e esclarecimentos acerca da pesquisa e das atividades que eram desenvolvidas naquela fase. A partir desse momento, consagrei-me como membro desta equipe que, mais tarde, tornou-se parte significativa e essencial na minha formação docente durante a passagem pela graduação, pois estes anos de convívio, estudo e produção de materiais voltados ao ensino-aprendizagem de Ciências foram de grande relevância para minha construção profissional, acadêmica e pessoal.

---

[2] Os detalhes sobre a essas etapas podem ser consultadas nos trabalhos:
DAMASCENO-SANTOS, G. *et al*. Coleção Ensino de Ciências na Escola: um repositório digital como apoio pedagógico para o ensino e a formação. Scientia Plena, *[S. I.]*, v. 19, n. 3, 2023.
SANTOS, G. D. *et al*. Repositório digital para a disseminação de produtos educacionais no ensino de ciências e biologia. *In*: Anais do Congresso de Educação, Linguagem e Tecnologias. Universidade Estadual de Goiás. Anápolis, Goiás, 2022.

[3] O Repositório Digital pode ser visualizado a partir do link: https://sites.google.com/view/catalogosdigitais

Através deste projeto e, particularmente deste trabalho, pude aprimorar minhas habilidades de escrita, leitura e, principalmente, de reflexão sobre o ato de educar, que se deram a partir das múltiplas vivências formativas, incluindo a construção de artigos, oficinas e outros materiais de qualidade para a Educação Básica, pois o contato com os PE me permitiu visualizar diversas possibilidades de (re)criação em sala de aula, sejam de materiais concretos já finalizados e prontos para utilizar ou sugestões de práticas a serem personalizadas ao meu contexto de atuação. Além disso, explorar diferentes temas das Ciências que estão presentes em cada catálogo, assim como estudar as muitas possibilidades do fazer pedagógico durante a passagem pelo projeto, foi fundamental para estimular novas perspectivas sobre a prática educacional, sobretudo em termos de criatividade na produção de aulas mais interessantes e dinâmicas, haja visto a pluralidade metodológica presente no repositório, em especial no catálogo de Bioquímica e Citologia, que foi objeto da minha pesquisa.

É válido destacar, também, que experienciei, na prática, que os produtos educacionais permitem melhorias significativas na atividade docente em função da sua qualidade técnica e pedagógica, pois são o resultado tangível de pesquisas acadêmicas que passaram por testagem em contextos reais de ensino e, posteriormente, avaliação de uma banca especializada (RIZZATTI *et al.*, 2020). Tais recursos, que não se limitam meramente a artefatos educacionais imutáveis, além de auxiliar o professor com novos instrumentos didáticos e sugestões de atividades, permitindo uma verdadeira inovação no contexto escolar por ampliarem as possibilidades educativas em sala de aula, serviram para a construção de materiais durante minha própria prática docente.

A exemplo disso, menciono uma Sequência Didática construída durante o estágio curricular do Ensino Médio (COSTA *et al.*, 2023), que teve como inspiração os produtos oriundos da Coleção, os quais me permitiram visualizar diferentes perspectivas para atuação docente naquele momento de formação e, dentre a diversidade didático-metodológica presente, pude encontrar formas para montar este material pedagógico de forma mais orientada e criativa, vislumbrando durante meu exercício as possibilidades inovadoras dos PE. Para além disso, pretendo levar esta produção comigo quando adentrar, efetivamente, os espaços da sala de aula enquanto professor da Educação Básica, na tentativa de que esta produção qualificada possa chegar ao piso da escola, também, através da prática docente.

Nesse contexto de prática educacional, é válido mencionar que, durante a graduação, as disciplinas pedagógicas sempre me chamaram mais atenção, pois tratavam diretamente do ambiente que eu tenho maior interesse e admiração: a sala de aula. Ao longo do curso, as discussões e atividades propostas me oportunizaram conhecer mais sobre este espaço que

considero ser meu principal *lócus* de atuação e (trans)formação. Porém, somente nos estágios é que pude viver e aprender, de forma prática, as diversas facetas que envolvem a docência, desde as alegrias até suas dificuldades, em que as muitas vezes que ouvi "tu ainda quer ser professor?" não foram o suficiente para me desestimular. Considero que estas disciplinas, sobretudo o estágio no PIBID, Ensino Fundamental, Médio e EJA, foram de grande relevância na motivação em querer atuar em sala de aula e, através de pesquisas e muito empenho, contribuir com melhorias neste ambiente tão importante para a formação dos educandos.

Para reforçar este sentimento de contribuir com mudanças significativas no ensino, as diversas experiências proporcionadas por este projeto, desde as etapas da pesquisa bibliográfica, a construção dos catálogos e a divulgação dos seus resultados e outros produtos, incluindo os recursos didáticos produzidos por nós, as oficinas de formação e artigos, possibilitaram uma imersão prática no cotidiano de um professor pesquisador. Além disso, este projeto me proporcionou o contato com a literatura e discussões pertinentes ao ensino de Ciências, permitindo-me conhecer de forma mais profunda as problemáticas e possibilidades que permeiam a sala de aula, despertando ainda mais o interesse em contribuir com a resolução destes problemas através das pesquisas e ações práticas em sala de aula, que serão possíveis por meio da continuação dos estudos na área de ensino de Ciências.

Este trabalho e o projeto como um todo, por possibilitar a aproximação entre os resultados das pesquisas e as práticas do Ensino de Ciências, são os primeiros passos para estimular as melhorias que eu almejo, a começar pelo fomento em mudanças nas aulas de Bioquímica e Citologia. Desse modo, convido você para ler e se inspirar a partir da diversidade de sugestões contidas nos PE que integram o catálogo analisado neste trabalho, bem como amplio o convite para que conheça outras propostas que compõem a Coleção.

REFERÊNCIAS

COSTA, W. L.; SILVA, A. C. C.; BIZERRA, A. J. S.; ARAÚJO, R. L. Prática docente e o ensino de Botânica: o olhar sobre uma experiência no estágio supervisionado. *In*: **Anais…** I Congresso Internacional de Educação SESI-AP, 2023. São Paulo, São Paulo (no prelo).

RIZZATTI, I. M. *et al*. Os produtos e processos educacionais dos programas de pós-graduação profissionais: proposições de um grupo de colaboradores. **ACTIO**, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 1-17, mai./ago., 2020.

PLURALIDADE METODOLÓGICA NO ENSINO DE BIOQUÍMICA E CITOLOGIA A PARTIR DE REPOSITÓRIO DIGITAL EDUCACIONAL

William Lima da Costa 1; Gisele Damasceno dos Santos 2; Keyse Bianca dos Santos Silva 3; Jamille Paola de Souza de Jesus 4; Lilliane Miranda Freitas 5;

1 Universidade Federal do Pará (UFPA); williamlinns000@gmail.com; 2 Universidade Federal do Pará (UFPA); giseledamasceno2001@gmail.com; Universidade Federal do Pará (UFPA); keysebianca794@gmail.com; 4 Universidade Federal do Pará (UFPA); souzajamille3@gmail.com; 5 Universidade Federal do Pará (UFPA); lilliane@ufpa.br;

RESUMO

Uma particularidade no ensino de Citologia e Bioquímica é o caráter microscópico e abstrato dos assuntos, o que torna o estudo mais desafiador; assim, para promover a aproximação e compreensão dos estudantes, é necessário o uso de pluralidade metodológica no ensino-aprendizagem neste tema. Visando contribuir nesta questão, esta pesquisa tem como objetivo analisar o conteúdo e as potencialidades de um Catálogo Digital de Produtos Educacionais sobre Bioquímica e Citologia que integra a Coleção Ensino de Ciências na Escola, uma vez que se configura como material de apoio para planejamento docente de aulas nesta temática. A investigação se deu a partir de uma pesquisa bibliográfica na qual foi realizada uma análise quanti-qualitativa descritiva com base nas três fases da Análise de Conteúdo, tendo como principais categorias: (i) Conteúdos Abordados; (ii) Estratégias de Ensino e (iii) Interdisciplinaridade e Inclusão. A partir dos resultados, consideramos que o Catálogo Digital de Bioquímica e Citologia oferece um suporte pedagógico aos docentes para o efetivo exercício do pluralismo metodológico no ensino desta temática, pois as propostas educativas diversificadas apresentadas nos produtos educacionais analisados podem enriquecer as atividades em sala de aula, trazendo dinamismo, inovação e aperfeiçoamento da prática pedagógica e no ensino do tema.

Palavras-chave: Ensino de Citologia; Ensino de Bioquímica; Mestrados Profissionais; Produtos Educacionais; Pesquisa Bibliográfica.

Eixo temático: Processos de Ensino e Aprendizagem.

METHODOLOGICAL PLURALISM IN THE TEACHING OF BIOCHEMISTRY AND CYTOLOGY FROM AN EDUCATIONAL DIGITAL REPOSITORY

ABSTRACT

A particularity of Cytology and Biochemistry teaching is that the contents are microscopic and abstract, which makes the study challenging; thereby, to promote the student's comprehension, it is necessary to use methodological pluralism in the learning-teaching of this topic. Seeking to contribute to this question, this research aims to analyze the content and the possibilities of a Digital Catalog constituted by educational products about Biochemistry and Cytology, which is part of the Collection Science Teaching at School, once it consists of a support tool to plan classes in these topics. The investigation occurred from bibliographic research in which we made a descriptive quanti-qualitative analysis based on three phases of Content Analysis, assuming these main categories: (i) Content Discussed; (ii) Teaching Strategies, and (iii) Interdisciplinarity and Inclusion. As of results, we considered the Digital Catalog of Biochemistry and Cytology a potential tool to offer methodological support for teachers to exercise methodological pluralism in the teaching of this theme, because the diversity of didactic tools presented in the educational products we have analyzed can rich activities in the classroom, bringing dynamic, innovation and improvement to the pedagogical practices and the teaching of this topic.

Keywords: Cytology Teaching; Chemistry Teaching; Professional Masters; Educational Products; Bibliographic Research.

INTRODUÇÃO

De acordo com Junqueira e Carneiro (2012), a Citologia é o campo de estudo da célula, bem como de suas estruturas e funcionamento, sendo esta a menor unidade morfofisiológica que compõe todos os seres vivos. No que diz respeito à Bioquímica, segundo Nelson *et al.* (2002), é o estudo de estruturas, funções e processos químicos associados às biomoléculas compartilhadas por todos os organismos. Nesse sentido, os temas de Bioquímica e Citologia envolvem assuntos abordados na unidade temática Vida e Evolução, que, segundo a Base Nacional Comum Curricular, “propõe o estudo de questões relacionadas aos seres vivos (incluindo os seres humanos)” (BRASIL, 2018, p. 326).

Com isso, ambas as temáticas carregam um importante sentido na educação científica dos estudantes porque permitem compreender os processos bioquímicos e as estruturas celulares que compõem o seu ser e demais organismos vivos com os quais interagem. Uma particularidade no estudo destes temas são seus conteúdos de cunho abstrato, uma vez que não é possível observar a olho nu o aparato celular e os processos bioquímicos em funcionamento, haja visto as células apresentarem tamanho nanométrico de 3 a 5 micrômetros (ALBERTS *et al.*, 2017).

Essas características tornam seu estudo e ensino mais desafiador pela necessidade de maior suporte com a presença de microscópio óptico e/ou de práticas experimentais que demonstrem os processos bioquímicos e celulares. No entanto, esta não é a realidade da

maior parte das escolas no Brasil, uma vez que a maioria não dispõe de laboratórios de aulas práticas e/ou recursos técnicos e humanos, tais como equipamentos e profissionais habilitados para gerenciar e articular o ambiente de laboratório durante as práticas (NASCIMENTO, 2016). Soma-se a isto as dificuldades no próprio ensino de Biologia, como as retratadas por Araújo (2020), ao mencionar o caráter conteudista, memorístico e fragmentado que a disciplina possui. Apesar disso, não se pode depositar a ocorrência e o sucesso do ensino de Ciências e Biologia apenas à presença ou ausência de um laboratório de aulas práticas.

De acordo com Prudêncio e Guimarães (2017), é necessário considerar a realidade dos alunos e seu contexto como um todo, a fim de que as aprendizagens construídas na escola façam sentido, ganhem mais significado e se relacionem no cotidiano, tornando possível o uso desses conhecimentos para resolução de problemas e compreensão do mundo de forma mais ampla e significativa.

Assim, visando contribuir na superação das dificuldades encontradas no ensino-aprendizagem de Citologia e Bioquímica, sobretudo no quesito de aproximação e compreensão dos estudantes com o tema, é necessário o uso de uma pluralidade metodológica, como defendem Laburú, Arruda e Nardi (2003), que contribua de forma efetiva e significativa no ensino e aprendizagem das áreas citadas.

O pluralismo metodológico pressupõe que existem diferentes caminhos para a abordagem dos conteúdos científicos e que a incorporação de metodologias/estratégias variadas no contexto escolar favorece a aprendizagem dos diversos alunos. Assim, é importante que haja o exercício dessa atividade por parte dos professores, uma vez que a aplicação de um repertório metodológico diversificado oportuniza para este público a construção de conhecimentos a partir de diferentes maneiras e somando na educação científica dos educandos, haja vista que estimula o fortalecimento e desenvolvimento das diferentes inteligências e habilidades destes (LABURÚ; ARRUDA; NARDI, 2003; ORTIZ; DENARDIN, 2019).

Com base nessas considerações, o presente trabalho apresenta um recorte da pesquisa, com enfoque específico no tema de Bioquímica e Citologia, que integra o projeto de pesquisa intitulado “A disseminação da produção científica na escola: promovendo a

interação entre ensino e pesquisa na educação básica", desenvolvido com apoio do CNPq/UFPA/IECOS, com o objetivo geral de disseminar a produção científica proveniente dos Mestrados Profissionais (MP) em Ensino de Ciências (EC) através da produção da "Coleção Ensino de Ciências na Escola", que reúne uma série de doze Catálogos Digitais de Produtos Educacionais (PE) em diferentes áreas do ensino de Ciências e Biologia e temas contemporâneos da educação, com acesso gratuito através do link: https://sites.google.com/view/catalogosdigitais/.

Assim, o objetivo desta pesquisa é analisar o conteúdo e as potencialidades do Catálogo Digital de Bioquímica e Citologia que integra a Coleção, a partir da sistematização e análise descritiva dos produtos educacionais que integram seu conteúdo. Nesse sentido, esta pesquisa pretende contribuir na formação inicial e continuada de professores de Ciências e Biologia a partir da disseminação de propostas educativas sobre Bioquímica e Citologia presentes no catálogo digital.

METODOLOGIA

A pesquisa realizada se caracteriza como uma pesquisa bibliográfica, que tem como finalidade o estudo e análise de documentos de caráter científico acerca do tema em questão (SÁ-SILVA *et al*., 2009). Como objeto de análise, tomamos como fonte de documentos a Coleção Ensino de Ciências na Escola disponível no repositório digital, para analisar especificamente o Catálogo Digital de Produtos Educacionais de Bioquímica e Citologia (FREITAS, 2022), a partir do qual foi realizada uma análise quanti-qualitativa descritiva com base nas três fases da Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2004). Na primeira fase de pré-análise, a qual deve ser dedicada à organização do material que constitui o *corpus* da investigação, foi selecionado o material do repositório digital, bem como a identificação e *download* dos PE a partir dos links disponibilizados no catálogo para posterior análise.

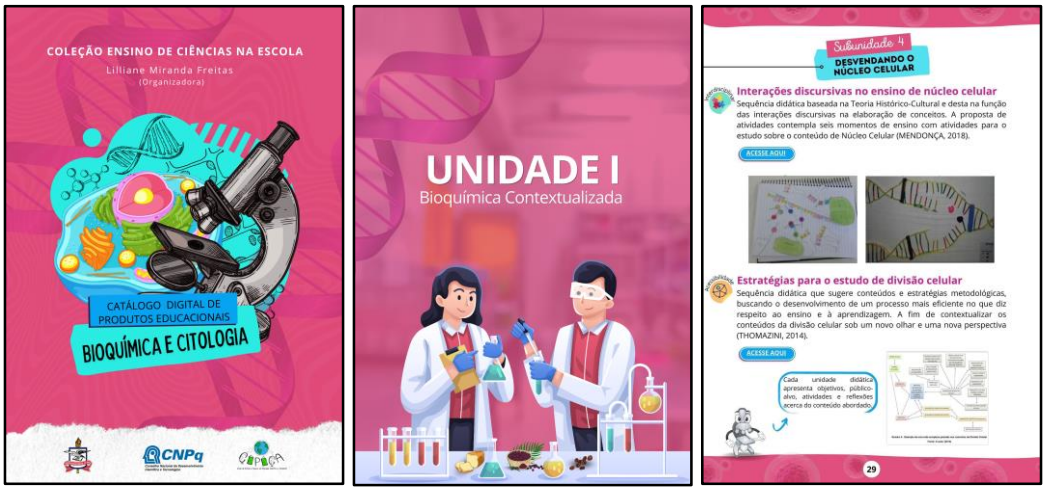
Na segunda fase de exploração do material, que consiste na classificação, categorização e codificação dos dados, foi feita a análise dos PE com base na classificação e categorização dos dados a partir das categorias: (i) Conteúdos Abordados, no qual se analisa os assuntos presentes no catálogo nas suas unidades e subunidades; (ii) Estratégias de Ensino, em que se classifica o tipo de proposta metodológica encontrada no PE; (iii) Interdisciplinaridade e Inclusão, a partir da análise da presença dos selos indicativos

dessas abordagens no catálogo, que apontam se o PE inclui práticas de interdisciplinaridade e/ou voltadas à Educação Inclusiva. Os dados foram organizados em uma planilha para sua sistematização com base nos descritores definidos e posterior interpretação referencial dos dados. Na terceira fase de tratamento dos dados foi realizada a interpretação referencial, com a análise descritiva e a discussão dos dados com os referenciais teóricos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do levantamento realizado no Catálogo Digital de Bioquímica e Citologia (Figura 1) foram identificados 44 PE de Mestrados Profissionais em Ensino de Ciências, no qual alguns apresentam, também, uma abordagem de caráter interdisciplinar e/ou inclusivo.

Figura 1: Capa, páginas e ícones gráficos do Catálogo Digital de Bioquímica e Citologia.



Fonte: Site da Coleção.

Os 44 PE estão organizados internamente no catálogo em Unidades e Subunidades conforme os conteúdos abordados. Na Unidade I - Bioquímica Contextualizada, que agrupa nove PE e compreende assuntos relacionados ao eixo temático de Bioquímica, verificamos que os assuntos são apresentados explorando os conceitos de maneira contextualizada à realidade do cotidiano do alunado, sobretudo fazendo relação com a alimentação e as moléculas bioquímicas constituintes, por meio de temas como: rótulos de alimentos, bioquímica na panificação, bioquímica do açaí, do café e do leite, *etc*. Duré *et al*. (2018) ressalta a importância de trabalhar os assuntos de maneira contextualizada com o que os alunos já trazem a partir das suas experiências de vida, tornando possível o desenvolvimento de uma aprendizagem mais significativa.

A contextualização dos conteúdos no processo de ensino-aprendizagem é essencial na prática docente, para auxiliar numa melhor compreensão acerca da temática, tendo em vista que busca trazer aspectos presentes no cotidiano do aluno, atrelando-os com o assunto em questão. Nesse sentido, de acordo com Leite e Radetzke (2017), contextualizar o ensino de um modo geral é acreditar na construção de conhecimentos num movimento reconstrutivo, partindo do existente, (des)construindo e (des)organizando o estabelecido, permitindo emergir novas compreensões, vinculando-as às suas origens e possibilitando intervenções no cotidiano.

No que se refere à Unidade II - Aprendendo sobre Citologia, a mesma está organizada em quatro subunidades, sendo: 1) História da Citologia e Biotecnologia; 2) Introdução ao Ensino de Citologia; 3) Ensinando sobre Membrana Plasmática e Citoplasma; e 4) Desvendando o Núcleo Celular. Em relação às subunidades 1 e 2, compostas respectivamente por sete e dez PE, verificamos que as temáticas encontradas abordam aspectos sobre o percurso histórico do descobrimento das células e as inovações científicas contemporâneas e biotecnológicas na área, com um caráter mais introdutório ao ensino de Citologia. A exemplo disso, são trazidas temáticas com a história da Ciência e Citologia, biografias de cientistas da área e aparato teórico que resgata aspectos do passado e relaciona com as inovações científicas e biotecnológicas mais atuais. Marques (2015) aponta a relevância educacional de uma abordagem de caráter histórico no ensino de Ciências, que retrate aspectos culturais, políticos e sociais da época, pois possibilita a visualização dos processos, descobertas, avanços e inovações da área através de aspectos historiográficos da Ciência.

Ainda para o mesmo autor, essa abordagem permite que haja a visualização da visão de mundo acerca de determinados conceitos durante um período, os quais podem ser debatidos pelos alunos, fomentando a criticidade e aproximação entre elementos éticos, culturais e políticos, a partir de eventos que correlacionam o passado e futuro, promovendo articulação coerente entre história e ensino de Ciências. Para tal feito, segundo Londero (2015), esta prática pedagógica precisa ser estimulada durante a formação inicial, nos cursos de graduação, por meio de disciplinas que permitam discussões acerca de aspectos histórico-filosóficos, sociológicos e epistemológicos, colocando em pauta uma compreensão maior da estrutura das Ciências por parte dos

docentes, bem como abordando a importância de envolver a história da Ciência na prática educacional e como os conhecimentos são construídos historicamente.

As subunidades 3) Ensinando sobre Membrana Plasmática e Citoplasma (com 8 PE); e 4) Desvendando o Núcleo Celular (com 10 PE) apresentam PE que abordam os conteúdos específicos deste universo, trazendo temas sobre membrana plasmática, citoplasma, núcleo e divisão celular. Para cada tema abordado, observamos que há uma variedade de estratégias que podem ser levadas ao contexto da sala de aula, trazendo dinamismo e inovação à prática pedagógica como um todo. A exemplo disso, são encontradas estratégias que fazem uso de cartilhas, mapas conceituais, maquetes e jogos didáticos, bem como estimulam atividades discursivas, de problematização, investigação em sala e abordagem CTS. Com base nisso, a pluralidade metodológica encontrada nestas subunidades oportuniza que as proposições diferenciadas possam engajar mais os sujeitos, ressignificando o processo de ensino-aprendizagem.

Essa diversidade de estratégias permite a fuga de modelos mais tradicionais que se ocupam majoritariamente em exposição teórica, ilustrações óticas e interações meramente verbais na sala, geralmente proferidas, na sua maioria, pelo docente que é visto como único detentor de saberes. Considerando a complexidade do tema, tem-se a necessidade crescente de diversificar as práticas pedagógicas para que se facilite a aprendizagem dos estudantes, promovendo o ensino menos monótono, abstrato e posicionando o aluno como agente ativo da construção de conhecimento (PESSOA *et al.*, 2018).

A respeito das Estratégias de Ensino propostas nos PE de Bioquímica e Citologia, constatou-se que a maioria dos PE (61,3%, n=23) são propostas de Sequências Didáticas (SD), que compreendem atividades organizadas em séries/etapas que se articulam entre si e permitem a aprendizagem em todas as etapas; outras metodologias que possuem essa mesma características também foram agrupadas neste mesmo grupo, tais como: Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS); e Sequência de Ensino Investigativa (SEI). Essa quantidade expressiva de PE demonstra o interesse dos pesquisadores nesse tipo de proposta metodológica e sua potencialidade para o ensino. De acordo com Lopes e Lopes (2021), o uso de sequências didáticas se mostra como uma alternativa proveitosa para o ensino, na qual o docente consegue articular uma variedade de atividades ao longo de um determinado período, bem como possibilita caminhos mais assertivos na

elaboração e implementação de um aprendizado orientado por etapas e que entrelace e valorize os conhecimentos prévios com os novos conceitos adquiridos no decorrer da prática.

Entre as etapas de desenvolvimento das sequências didáticas, verificamos que muitas propostas de ensino incluem, em uma das etapas, o uso da experimentação visando tornar as atividades mais interessantes e atrativas. Ferreira, Wendling e Strieder (2021) ressaltam a importância de incorporar estratégias que utilizam a experimentação e o ensino investigativo, uma vez que se combinam com as particularidades do ensino de Ciências. Esse aspecto é evidenciado em alguns PE que envolvem a experimentação como etapa, tais como os PE descritos no catálogo com os títulos: "Bioquímica do leite", "Resolução de casos em Citologia", "Células com massa de modelar", bem como no caso em que se utiliza do ensino investigativo, como no PE "Atividades investigativas sobre divisão celular". Estes permitem mais interação, manuseio e envolvimento entre os processos e fenômenos citológicos e bioquímicos, possibilitando maior compreensão dos assuntos através da adoção de estratégias plurais, bem como permitindo que as aulas possam atingir mais sucesso, promovendo diversão, interação, dialogicidade e criticidade.

Além da experimentação, identificamos que muitas SD apresentam o jogo didático como etapa de ensino. Além das SD, verificamos que 9% (n=4) dos PE utilizam especificamente jogos didáticos como recurso metodológico, usando material de tabuleiro, cartas, caça-palavras, quebra-cabeças, jogo da memória e dominó. Os conteúdos citológicos e bioquímicos, por serem abstratos, desafiam o professor na hora de expor/abordá-los em sala e, consequentemente, afetam a compreensão do aluno; é desta forma, então, que os jogos didáticos, segundo Silva *et al.* (2018), são uma ferramenta facilitadora para o aprendizado, pois possibilitam maior engajamento na aprendizagem em relação às dificuldades sobre conteúdo, melhorando sua compreensão e levando para além da teoria. Isso se dá ao fato de que os jogos didáticos têm como finalidade motivar e promover a aprendizagem através da ludicidade, atraindo os alunos em sala e despertando o interesse individual e coletivo dos estudantes (NOGUEIRA *et al.*, 2021).

Observamos, também, que 15,9% (n=7) de PE propõem uma metodologia com utilização de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), tais como site,

canal/vídeo no YouTube, rede social, plataforma EaD, modelo midiático e softwares. Segundo Fermínio *et al.* (2018), o uso e aplicação das TDIC promove maior interação e motivação dos estudantes, colocando os sujeitos em espaços diferenciados de ensino, o que aumenta as possibilidades de aprendizagem, quer seja dos alunos ou dos próprios docentes, que lançam mão de estratégias superadas e exercitam/fortalecem suas habilidades de modo efetivo e qualitativo através de materiais digitais.

Dentre os 44 PE presentes no catálogo, apenas 9% (n=4) são de caráter interdisciplinar, fato que evidencia a quantidade escassa de metodologias com essa abordagem no eixo Bioquímica e Citologia. Gallon, Rocha Filho e Machado (2017) mencionam que a interdisciplinaridade é um elo para uma melhor compreensão de disciplinas em suas diversas áreas, pois amplia o conhecimento acerca das temáticas, estimulando recursos inovadores e dinâmicos. Entre os PE classificados, encontramos temas como “Bioquímica no cotidiano”, “Bioquímica do leite”, “Bioquímica do café” e “Procedimentos estéticos e as mitocôndrias", que destacam o potencial dessa abordagem em relacionar diferentes áreas do saber, no entanto ressaltamos que é necessário mais incentivos no uso e aplicação dessa abordagem em sala de aula.

Outrossim, 6,8% (n=3) dos PE correspondem a metodologias de caráter inclusivo, colocando em pauta a necessidade de mais suporte para ocorrência de práticas inclusivas. Sousa e Sousa (2020) descrevem que, para a construção efetiva da educação, é necessário assegurar elementos para além da entrada na escola, deve-se pensar na permanência e desenvolvimento pleno dos estudantes, investindo na devida atenção às suas particularidades. Assim, os PE que adotam esse viés inclusivo são “Células com massa de modelar”, “Modelo celular didático em tecido” e “Aprendendo sobre células com jogos”, os quais trazem temas sobre Biologia Celular, sendo dois PE para alunos com deficiência visual e um para discentes do Atendimento Educacional Especializado (AEE).

CONCLUSÕES

Diante das análises realizadas no conteúdo do Catálogo Digital de Produtos Educacionais sobre Bioquímica e Citologia, consideramos que o mesmo oferece um suporte ao desenvolvimento e exercício do pluralismo metodológico no ensino sobre os assuntos

desta temática, como o uso de sequências didáticas, experimentação, jogos e *etc*. As propostas educativas apresentadas no Catálogo Digital podem favorecer e enriquecer as atividades em sala de aula, trazendo dinamismo, inovação, aperfeiçoamento e qualificação da prática pedagógica e do ensino como um todo, contribuindo na minimização das dificuldades associadas ao tema e da necessidade de incorporar metodologias que possam suprir algumas demandas educacionais.

Nesse sentido, esperamos que o Catálogo Digital ofereça aos docentes, em exercício e em formação, a possibilidade de se reinventar durante o planejamento e a construção das aulas, otimizando o processo criativo e abrindo caminhos mais assertivos durante o exercício da docência. Aos alunos da Educação Básica, almejamos que possam se beneficiar das estratégias oferecidas em sala para uma educação científica mais significativa, ativa e que torne o processo de ensino-aprendizagem mais efetivo, contribuindo, assim, no seu desenvolvimento mais satisfatório.

Por fim, esperamos realizar ações de divulgação não apenas deste Catálogo, mas de toda Coleção Ensino de Ciências na Escola para consulta e apreciação do público-alvo através de cursos e oficinas de formação inicial e continuada em escolas, universidades e outros espaços formativos, a fim de capacitar professores de Ciências e Biologia e disseminar os resultados da pesquisa. Desse modo, por meio dessas ações extensionistas, almejamos alcançar os domínios da escola a fim de somar de maneira diferenciada e significativa, levando em conta o pluralismo metodológico e temático no âmbito escolar.

REFERÊNCIAS

ALBERTS, B. *et al*. **Fundamentos da Biologia Celular**: uma introdução à Biologia. 9. ed. Porto Alegre: Editora Artmed, 2017.

ARAÚJO, M. D. C. **Proposta de uma sequência didática com produções audiovisuais para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem de Citologia**. 2020. 96 f. Trabalho de conclusão de curso (Dissertação) – Mestrado Profissional em Ensino de Biologia, Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, 2020.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. 2. ed. Lisboa: Edições 70, 2004.

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

DURÉ, R. C.; ANDRADE, M. J. D.; ABÍLIO, F. J. P. Ensino de Biologia e contextualização do conteúdo: quais temas o aluno de ensino médio relaciona com o seu cotidiano?. **Experiências em Ensino de Ciências**, Minas Gerais, v. 13, n. 1, Abr., 2018.

FERMÍNIO, E. *et al*. O uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação para o ensino de Ciências. **Ciclo Revista: Vivências em Ensino e Formação**, Goiânia, v. 3, n. 1, Set., 2018.

FERREIRA, M. G.; WENDLING, C. M.; STRIEDER, D. M. Ludicidade e experimentação no ensino de Ciências Naturais: um panorama do currículo municipal de Cascavel-PR. **Revista Valore**, Volta Redonda, v. 6, Ed. Especial, 2021.

FREITAS, L. M. (Org.). **Catálogo digital de produtos educacionais:** bioquímica e citologia. Bragança, PA: Universidade Federal do Pará. 2022. (Coleção Ensino de Ciências na Escola, v. 2).

GALLON, M. S.; ROCHA FILHO, J. B.; MACHADO, J. A. Desafios à realização da interdisciplinaridade no ambiente escolar: perspectivas docentes e da coordenação pedagógica. **Revista Thema**, Pelotas, v. 14, n. 4, Dez., 2017.

JUNQUEIRA, L. C. U.; CARNEIRO, J. **Biologia Celular e Molecular**. 9. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2012.

LABURÚ, C. E.; ARRUDA, S. M.; NARDI, R. Pluralismo Metodológico no Ensino de Ciências. **Ciência & Educação**, *[S.I]*, v. 9, n. 2, 2003.

LEITE, F. A.; RADETZKE, F. S. Contextualização no ensino de ciências: compreensões de professores da educação básica. **Revista eletrônica Vidya**, Santa Maria, v. 37, n. 1, Jan./Jun., 2017.

LONDERO, L. A história e filosofia da ciência na formação de professores de física: controvérsias curriculares. **História da Ciência e Ensino: construindo interfaces**, São Paulo, v. 11, n. 1, Mai., 2015.

LOPES, Z.; LOPES, L. A. Sequência didática para o ensino de Citologia na educação de jovens e adultos. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 7, n. 2, Fev., 2021.

MARQUES, D. M. Formação de professores de Ciências no contexto da História da Ciência. **História da Ciência e Ensino: construindo interfaces**, São Paulo, v. 11, n. 1, Jun., 2015.

NASCIMENTO, J. V. **Citologia no ensino fundamental**: dificuldades e possibilidades na produção de saberes docentes. 2016. 107 f. Trabalho de conclusão de curso (Dissertação) – Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica, Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Universitário Norte do Espírito Santo, São Mateus, 2016.

NELSON, D. L.; COX, M. **Lehninger Princípios de Bioquímica**. 3. ed. São Paulo: SARVIER, 2002.

NOGUEIRA, A. M.; SOUZA, G. B.; MOREIRA, L. A. A utilização de jogos didáticos na disciplina de Biologia no ensino médio técnico. **Revista Cocar**, Belém, v. 15, n. 32, Jul., 2021.

ORTIZ, G. S.; DENARDIN, L. O Pluralismo Metodológico e as Inteligências Múltiplas no Ensino de Circuitos Elétricos. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 21, n. 5, Set./Out., 2019.

PESSOA, F. B.; MAKI, C. S.; FIALHO, M. C. Q. Estratégias pedagógicas para o ensino de citologia e histologia para os alunos do ensino médio. **Revista Ciência em Extensão,** São Paulo, v. 14, n. 2, Abr./Jun., 2018.

PRUDÊNCIO, C. A. V.; GUIMARÃES, F. J. A contextualização no ensino de Ciências na visão de licenciandos. *In*: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, n.11, 2017, **Anais…** Florianópolis: ABRAPEC, 2017.

SÁ-SILVA, J. R; ALMEIDA, C. D; GUINDANI, J. F. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. **RBHCS**, Rio Grande, v. 1, n. 1, 2009.

SILVA, A. C.; RODRIGUES, W. M. F.; SANTOS, Y. M.; SOUSA, S. C. P.; SILVA, L. B. O jogo didático como ferramenta no ensino de citologia. *In:* VII Encontro Nacional das Licenciaturas, n. 7, 2018, Fortaleza. **Anais…** Fortaleza: Realize, 2018.

SOUSA, L. R. M.; SOUSA, C. E. B. Práticas docentes no ensino de ciências e biologia para alunos com deficiência visual: uma análise à luz da perspectiva inclusiva. **Revista Educação, Artes e Inclusão**, Florianópolis, v. 16, n. 3, Jul./Set., 2020.

Acesse https://doity.com.br/validar-certificado para verificar se este certificado é válido. Código de validação: 10HZRH-A

3º EREBIO NORTE

ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA

CERTIFICADO

Certificamos para os devidos fins que o trabalho intitulado: PLURALIDADE METODOLÓGICA NO ENSINO DE BIOQUÍMICA E CITOLOGIA A PARTIR DE REPOSITÓRIO DIGITAL EDUCACIONAL de autoria de WILLIAM LIMA DA COSTA, GISELE DAMASCENO DOS SANTOS, KEYSE BIANCA DOS SANTOS SILVA, JAMILLE PAOLA DE SOUZA DE JESUS, LILLIANE MIRANDA FREITAS foi apresentado na modalidade Comunicação oral, integrando a programação do III Encontro Regional de Ensino de Biologia - Norte, realizado no período de 30/08/2023 à 01/09/2023, na Universidade do Estado do Amapá, na cidade de Macapá-AP.

Macapá-AP, 01 de setembro de 2023.

Profa. Dra. Danielle Dias da Costa
Coordenadora Geral do III EREBIO - Regional Norte

Profa. Dra. Lêda Valéria Alves
Vice -diretora da SBenBio - Regional Norte

AMAZÔNIA, O ANCESTRAL É ATUAL

REALIZAÇÃO: SBEnBio, SBEnBio Regional 6, UEAP

PARCEIROS: Secretaria de Cultura, Secretaria de Estado da Educação, AMAPÁ, Transformação

APOIO