

**UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
FACULDADE DE EDUCAÇÃO**

Revista Querubim

Letras – Ciências Humanas – Ciências Sociais

**Edição 46
Ano 18**

**Volume 03
Ciências**

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

2022

2022

2022

2022

Niterói – RJ

Revista Querubim 2022 – Ano 18 nº46 – vol. 3 – Ciências – 68p. (fevereiro – 2022)
Rio de Janeiro: Querubim, 2022 – 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
Andre Silva Martins
Elanir França Carvalho
Enéas Farias Tavares
Guilherme Wyllie
Hugo Carvalho Sobrinho
Hugo Norberto Krug
Janete Silva dos Santos
João Carlos de Carvalho
José Carlos de Freitas
Jussara Bittencourt de Sá
Luiza Helena Oliveira da Silva
Marcos Pinheiro Barreto
Mayara Ferreira de Farias
Paolo Vittoria
Pedro Alberice da Rocha
Ruth Luz dos Santos Silva
Shirley Gomes de Souza Carreira
Vânia do Carmo Nóbile
Venício da Cunha Fernandes

SUMÁRIO

01	Alexsandro Silvestre da Rocha e José Ricardo Galvão – Universidade clássica e Universidade tecnológica: um estudo de caso sobre docentes em Física	04
02	Camila dos Santos Pires et al – Percepção dos alunos de Ciências Biológicas sobre as contribuições do herbário para o ensino de botânica	11
03	Celiane Reis Oliveira et al – As concepções dos alunos do ensino médio, sobre as aulas de botânica, em uma escola pública em Araguatins, TO	18
04	Eduardo Oliveira de Amorim et al – Orientações sexuais e de gênero: abordagem em livros didáticos de Ciências e Biologia	24
05	Gilberto Conceição Amorim et al – Sabão na mão em época de pandemia	31
06	Gilberto Conceição Amorim et al – Compostagem: um diálogo entre agronomia e química	40
07	Igor dos Santos da Silva et al – O jogo didático Gimnoquiz: o conhecimento sobre as gimnospermas no formato on line	47
08	Karine Gehrke Graffunder e Cíntia Morales Camillo – Olhares docentes sobre o ensino de Ciências da Natureza do 9º ano no Brasil	55
09	Lilyan Rosmery Luizaga de Monteiro et al – Reflexões sobre o ensino-aprendizagem em tempos de pandemia a partir das experiências na monitoria em Genética	61

UNIVERSIDADE CLÁSSICA E UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA: UM ESTUDO DE CASO SOBRE DOCENTES EM FÍSICA

Alexsandro Silvestre da Rocha¹

José Ricardo Galvão²

Resumo

A abrangência dos serviços prestados pelos Centros Federais de Educação Tecnológica, que passaram a oferecer cursos para formação de nível superiores, possibilitou a transformação destes centros em universidades. Isto criou um novo modelo institucional denominado Universidade Tecnológica, que incorpora à estrutura universitária cursos técnicos pós-médio. Esta junção demanda particularidades que não estão presentes nas universidades clássicas, principalmente na oferta de disciplinas de cunho fundamental, obrigando estas instituições a constituírem colegiados de áreas básicas (como Física), mesmo não possuindo cursos deste campo. Portanto, expõe-se aqui o comparativo das atividades do físico docente de uma universidade tecnológica e de uma clássica.

Palavras-chave: Nível Superior; Físico; Docente Universitário.

Abstract

The range of services provided by the Federal Technological Education Centers, which began to offer courses for higher education, made it possible to transform these centers into universities. This created a new institutional model called Technological University, which incorporates post-secondary technical courses into the university structure. This junction demands particularities that are not present in classical universities, mainly in the offer of fundamental disciplines, forcing these institutions to form collegiate bodies in basic areas (such as Physics), even though they do not have courses in this field. Therefore, here we present a comparison of the activities of the teaching physicist at a technological and a classical university.

Keywords: Higher Education; Physicist; Professor.

Introdução

A formação de profissionais de nível superior é trabalhada em Instituições de Ensino Superior (IES) e ocorre após a conclusão do ensino médio, ou seja, o ensino superior completo dá ao aluno a formação em uma área específica, que permite o desempenho de uma profissão que exija formação própria.

No Brasil, as Instituições de Ensino Superior (IES) são regidas pelo artigo 20 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) e possuem caráter público ou privado, sendo as públicas mantidas pelos governos Federal, Estadual ou Municipal sem cobrança de matrículas ou mensalidades (Brasil, 1996). Já as IES privadas são constituídas administrativamente por pessoas físicas ou jurídicas de direito privado, com ou sem fim lucrativo. As instituições privadas sem finalidade de lucro são categorizadas em Comunitárias (incluem em sua entidade mantenedora representantes da comunidade), Confessionais (atendem a determinada orientação confessional e ideológica) e Filantrópicas (prestam serviços em caráter complementar ao Estado).

¹ Professor Doutor Curso de Licenciatura em Física e do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física da Universidade Federal do Tocantins.

² Professor Doutor do Departamento de Física da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Dentro da classificação acadêmico-administrativa, as IES são denominadas como Universidades, Centro Universitário, Faculdade e Institutos Federais, sendo as universidades as mais estritas. Esta qualificação é estabelecida pelo artigo 52 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), que escreve;

Art. 52º. As universidades são instituições pluridisciplinares de formação dos quadros profissionais de nível superior, de pesquisa, de extensão e de domínio e cultivo do saber humano, que se caracterizam por:

I - produção intelectual institucionalizada mediante o estudo sistemático dos temas e problemas mais relevantes, tanto do ponto de vista científico e cultural, quanto regional e nacional;

II - um terço do corpo docente, pelo menos, com titulação acadêmica de mestrado ou doutorado;

III - um terço do corpo docente em regime de tempo integral.

Parágrafo único. É facultada a criação de universidades especializadas por campo do saber. (Brasil, 1996)

É imperativo destacar, que respeitando as legislações vigentes e a normas constitucionais, as universidades possuem autonomia administrativa, na criação de cursos e sedes acadêmicas, expedir diplomas, fixar currículos e número de vagas, firmarem contratos, acordos e convênios, entre outras ações.

Dentro do escopo deste trabalho é importante pontuar diferenças entre uma Universidade Clássica (UC) e uma Universidade Tecnológica (UT). Sendo mais específico, entre a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) e a Universidade Federal do Tocantins (UFTI), que incorpora os docentes envolvidos na pesquisa. Ambas as instituições são públicas e mantidas pelo governo federal.

Há na literatura trabalhos que analisam as peculiaridades de universidades tecnológicas, como a tese de doutorado de Chenin (2019) que compara a Universidade Tecnológica Federal do Paraná com Universidades tecnológicas da França, ou Helmann (2019) que compara a UTFPR com o Instituto Politécnico de Bragança, em Portugal.

No artigo de Costa, Pilatti e Santos (2021), pontuam-se diferenças institucionais, expondo quesitos de inovação, desenvolvimento e transferência de tecnologia, ou seja, em suma foram comparados os produtos patenteados por ambas as instituições.

Em números, a Universidade Tecnológica Federal do Paraná é uma instituição multicâmpus (13 unidades) com sede na cidade de Curitiba (capital Paranaense) e nas seguintes cidades do interior; Apucarana, Campo Mourão, Cornélio Procópio, Dois Vizinhos, Francisco Beltrão, Guarapuava, Londrina, Medianeira, Ponta Grossa, Pato Branco, Toledo e Santa Helena. A UTFPR decorre do antigo Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná (CEFET-PR) e atualmente conta com 48 cursos, distribuídos em cursos técnicos pós-médio (técnico para alunos que já concluíram o ensino médio), tecnologias e graduações, além de pós-graduações (UTFPR, 2021).

Já a Universidade Federal do Tocantins também possui uma estrutura multicâmpus, sediada na cidade de Palmas, capital do estado do Tocantins e com câmpus em Arraias, Araguaína, Gurupi, Miracema do Tocantins, Porto Nacional e Tocantinópolis. A UFTI surgiu durante a desestruturação da Universidade Estadual do Tocantins (UNITINS) incorporando sua infraestrutura e cursos de graduação e pós-graduação.

Atualmente a UFT oferece mais de 50 cursos presenciais de graduação, entre licenciaturas, bacharelados e tecnológicos, cinco cursos a distância (EaD) e ainda cursos na modalidade semi-presencial para formação de professores (Parfor). A Federal do Tocantins também incorpora programas de pós-graduação *stricto sensu*, com 31 cursos de mestrado (19 acadêmicos e 12 profissionais), seis doutorados e diversas opções de pós-graduação *lato sensu* (especializações e MBAs) (UFT, 2021).

No comparativo documental, a universidade clássica e a tecnológica em estudo, possuem basicamente a mesma estrutura hierárquica e de multicampus. Entretanto, pelo descrito, a principal diferença decorre pela oferta de cursos técnicos pós-médio, presente na UTFPR e não na UFT. Estes cursos são decorrentes da origem da UTFPR, que surgiu a partir do antigo CEFET Paranaense, contudo, com a criação dos Institutos Federais, essa modalidade de ensino começou a ser descontinuada e atualmente, a instituição conta apenas com um curso técnico na unidade de Campo Mourão.

Tendo em vista as peculiaridades entre uma Universidade Clássica e Tecnológica, este trabalho traz a visão de professores de Física que atuam nestas instituições, ou seja, como é o trabalho do profissional em Física na UTFPR e na UFT, onde atuam, qual sua carga e distribuição de trabalho, envolvimento e condições para realizarem pesquisa, entre outros.

Metodologia

Buscou-se entender as atribuições de docentes Físicos em uma universidade clássica e outra tecnológica por meio de suas peculiaridades e semelhanças. Isto foi feito comparando o relato profissional de dois professores doutores que atuam fora do Campus sede de ambas as instituições. Os docentes envolvidos nos relatos possuem formação próxima, inclusive trabalhando juntos (em um mesmo laboratório e período) durante suas formações *stricto sensu*, ou seja, realizaram o mestrado juntos sob a tutela do mesmo orientador.

Na apresentação dos resultados serão exibidos os relatos sobre tempo de serviço, orientações de alunos, produções científicas e tecnológicas, atuação na graduação e pós-graduação, bem como na administração da instituição. Isto, como mencionado, pelo ponto de vista do Docente da UTFPR (Universidade Tecnológica Federal do Paraná) e do Docente da UFT (Universidade Federal do Tocantins), assim identificados.

Resultados e discussões

Ambos os docentes possuem titulação máxima em Física, ou seja, doutorado na área de formação básica (Física), mas com foco em Matéria Condensada. Nos processos de suas formações, os atuais docentes estudaram juntos durante o mestrado e hoje ocupam cargos em universidades públicas.

O professor denominado Docente UTFPR ingressou na instituição mediante concurso público no ano de 2009 e está lotado no departamento de Física do Campus de Ponta Grossa. Atua em disciplinas básicas de Física nos cursos de engenharias, já que não existe curso de Física no Campus de lotação. Ministra disciplinas experimentais de Física nos cursos de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia, Engenharia Elétrica e Engenharia Mecânica. Já atuou como docente do Mestrado em Engenharia Elétrica e como colaborador no Mestrado Ensino de Ciência e Tecnologia. O Docente UTFPR atua como pesquisador no Grupo de Estudos em Física Aplicada, com foco em materiais e ensino de Física.

O professor intitulado Docente UFT foi incorporado na instituição (Campus Araguaína) em meados de 2009, portanto possui mais uma década de instituição, lotado no colegiado de Física, atua no curso de Licenciatura em Física, mas também ministra aulas conjuntas de Cálculo para os cursos de graduação em Biologia e Química (ambos licenciatura). Este docente, conforme demanda, também ministra disciplinas da graduação com base na Física. Na Pós-Graduação, é professor permanente do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física. Em termos científicos, pertence a dois grupos de pesquisas, um voltado a temas do ensino de Física (Grupo: Ensino de Física) e o outro focado na produção e investigação de materiais (Grupo: Laboratório de Pesquisa em Materiais para Aplicações em Dispositivos Eletrônicos).

As informações cedidas pelos docentes foram condensadas e distribuídas no organograma apresentado na Figura 1. Este arranjo auxilia muito no comparativo das atividades de cada um, e que fazem parte do contexto profissional atual.

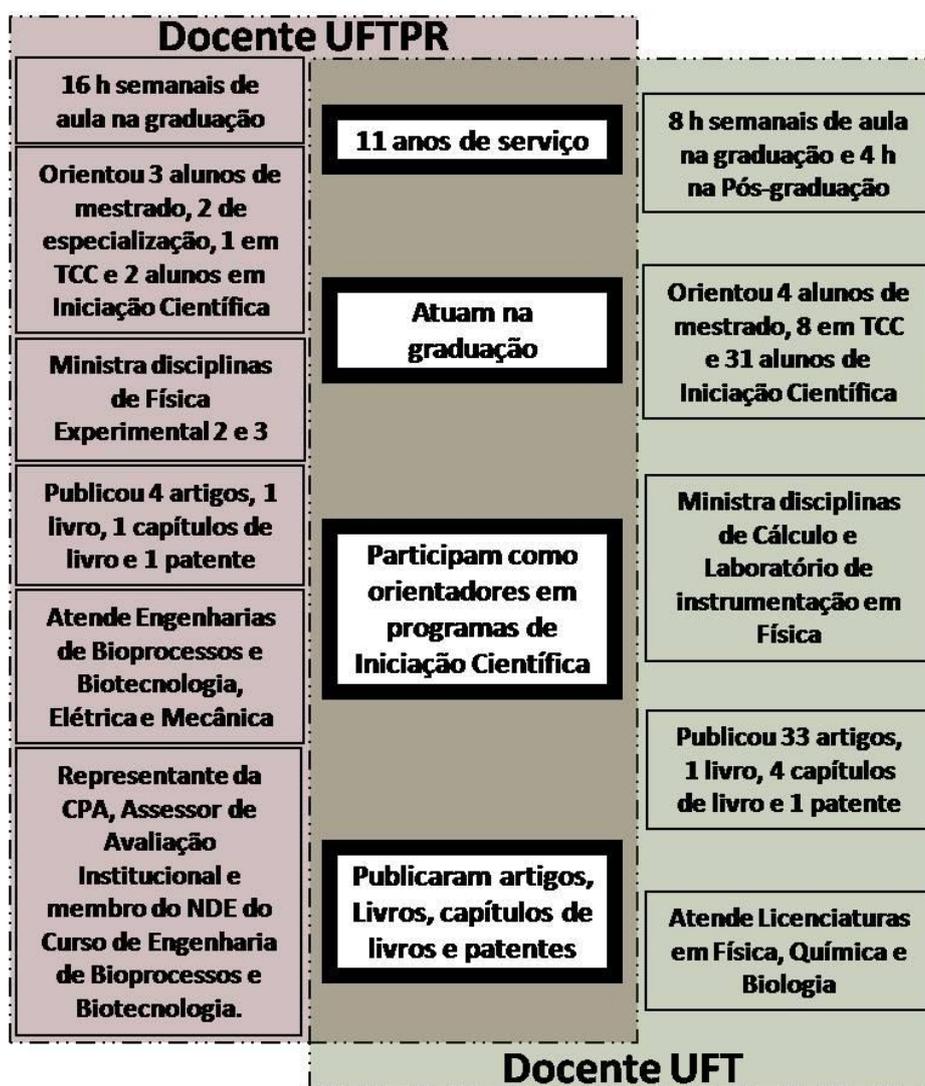


Figura 1. Organograma conjunto das atividades exercidas pelos docentes, com destaque nas funções similares.

O organograma apresentado na Figura 1 está subdividido entre o Docente UTFPR destacado na esquerda e o Docente UFT posicionado na direita da imagem. Ao centro da figura, ficam atividades comuns entre os professores, e como é possível observar, os dois possuem 11 anos de atuação profissional no ensino superior. Ministram aulas na graduação, orientam alunos no programa de Iniciação Científica e são autores de trabalhos científicos e de inovação (Patentes).

Ao detalhar as informações é possível comparar as atividades dos docentes nas instituições. Enquanto na UTFPR o professor de Física ministra 16 horas de aulas semanais na graduação, o docente da UFT atua 8 horas, e complementa mais 4 horas de aulas no mestrado (ainda uma carga de disciplinas inferior ao Docente UTFPR). Esta característica esta relacionada ao formato do colegiado, pois enquanto o Docente UFT está lotado ao colegiado do curso de Licenciatura em Física e atende diretamente este curso, o Docente UTFPR é vinculado a um departamento de Física responsável por ministrar as disciplinas desta área em cursos de graduação (caso solicitado) de todo o campus de Ponta Grossa.

Uma peculiaridade do Docente UFT é o fato da Licenciatura em Física ter sido criada durante a Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI), então as disciplinas iniciais de Cálculo são feitas em conjunto com alunos das licenciaturas em Química e Biologia. Outro ponto dispar entre os professores encontra-se nas atividades administrativas. Atualmente, enquanto o Docente UFT não está participando deste tipo de atividade institucional, o Docente UTFPR encontra-se como representante da Comissão Própria de Avaliação (CPA), assessor de Avaliação Institucional e membro do Núcleo Docente Estruturante (NDE) do Curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia.

Em termos de capacitação estudantil, os números de orientações de Pós-Graduação são próximas, 3 Mestrados e 2 Especializações para o Docente UTFPR e 4 Mestrados ao Docente UFT. Em nível de graduação, o quantitativo de alunos orientados na Iniciação Científica (IC) difere radicalmente, sendo 2 pelo professor da universidade tecnológica e 31 sob a tutela do docente da universidade clássica. Esta disparidade é facilmente explicada e está diretamente relacionada à atuação do Físico docente em cursos de Física, ou seja, o professor que ministra aulas em cursos de sua formação consegue atrair mais alunos, que serão inseridos em pesquisas de seu campo formativo. No caso do Docente UTFPR, as orientações de IC tornam-se mais difíceis, pois os alunos preferem optar por temas da engenharia e professores engenheiros, já que este ministra disciplinas em cursos de engenharias.

Na produção acadêmica, durante a carreira profissional, o Docente UFT produziu trinta e oito e o Docente UTFPR publicou seis trabalhos, distribuídos entre artigos, livros e capítulos de livros. Em termos de inovação tecnológica, cada professor gerou uma patente. Esta diferença também pode ser atribuída à falta de alunos envolvidos nas pesquisas, pois produzir ciência de forma independente torna o processo árduo, principalmente quando o docente esta envolvido em atividades administrativas. Ao analisar as datas de publicação dos trabalhos científicos, foi possível identificar que o docente da universidade tecnológica teve maior produção acadêmica nos primórdios de sua carreira, enquanto o professor da universidade clássica gerou seus trabalhos nos últimos anos.

Mediante o exposto, é possível afirmar que o professor de Física lotado em uma universidade tecnológica possui maior designação de carga horária didática na graduação, ou seja, ministra o dobro de aulas que o docente da universidade clássica.

Conclusão

A transformação acadêmica de Centros Federais de Educação Tecnológica criou um novo modelo institucional intitulado Universidade Tecnológica, incorporando cursos técnicos pós-médio à estrutura universitária. Mediante esta peculiaridade realizou-se um comparativo entre as atividades exercidas por um físico docente de uma universidade tecnológica e de uma universidade clássica. Isto foi feito comparando informações cedidas pelos próprios professores e mostram algumas peculiaridades pessoais e institucionais.

Ambas as universidades são multicampus com sede na capital do estado e não possuem isonomia de cursos e alunos entre os Campi, ou seja, os cursos estão distribuídos entre os Campi (sem equiparidade), com respectivo número de discentes. No caso da UFT, o Campus Sede abrange o maior quantitativo de cursos e estudantes, ocorrendo à mesma situação para a UTFPR.

Os dois Físicos que atuam como docentes possuem formação similar (Doutorado em Física) e cursaram juntos seus mestrados, atuando profissionalmente em Campus fora de sede, um no Norte e outro no Sul do país. No comparativo, as principais diferenças estão na lotação e na carga horária didática na graduação, ou seja, mesmos com os dois professores estando lotados em colegiados de Física, diferentemente do docente da universidade clássica, o professor da universidade tecnológica não atua em curso de Física (o Campus de Ponta Grossa-PR não oferece cursos de Física), e possui o dobro de aulas que o Docente UFT.

Outra informação importante, diz respeito às orientações realizadas pelos professores, pois a atuação ou não em cursos superiores de Física interfere diretamente neste quesito, pois alunos procuram professores de sua área formativa para iniciar-los em pesquisas científica. Então quando o Físico não atua em cursos de sua formação (curso de Física), atrair alunos para suas pesquisas torna-se difícil.

É imperativo destacar a importância do Físico docente, que pode atuar em diversos cursos de nível superior e na formação básica dos adolescentes, isto pois a Física garante o entendimento dos fenômenos da natureza, que fazem parte do cotidiano humano e estão presentes em várias atividades das profissões de nível superior, principalmente das engenharias.

Referências

BRASIL, (1996). Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Brasília, Senado Federal. 1996. Disponível em: https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/529732/lei_de_diretrizes_e_bases_1ed.pdf Acesso em 22 de novembro de 2021.

COSTA, Agnaldo; PILATTI, Luiz Alberto; SANTOS, Celso Bilynkiewicz. Inovação, desenvolvimento e transferência de tecnologia em universidade clássica e tecnológica: comparação entre UFABC e UTFPR. Avaliação, v. 26, n. 02, p. 347-376, 2021.

CHENIN, Marizete Righi. Estudo comparativo entre a Universidade Tecnológica Federal do Paraná e as Universidades de Tecnologia da França. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. Orientador: Prof. Dr. Luiz Alberto Pilatti. Coorientador: Prof. Dr. Bruno Ramond. Tese de Doutorado. Paraná, Ponta Grossa, 2019.

HELMANN, Caroline Lievore. Universidade Tecnológica Federal do Paraná e Instituto Politécnico de Bragança: um estudo comparativo. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. Orientador: Prof. Dr. Luiz Alberto Pilatti. Coorientador: Prof. Dr. João Sobrinho Teixeira. Tese de Doutorado. Paraná, Ponta Grossa, 2019 UFT, 2021. Universidade Federal do Tocantins. Disponível em: <https://ww2.uft.edu.br/gestao> Acesso em 23 de novembro de 2021.

UTFPR, 2021. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Disponível em: <http://portal.utfpr.edu.br/institucional> Acesso em 23 de novembro de 2021.

Enviado em 30/12/2021

Avaliado em 15/02/2022

PERCEPÇÃO DOS ALUNOS DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS SOBRE AS CONTRIBUIÇÕES DO HERBÁRIO PARA O ENSINO DE BOTÂNICA

Camila dos Santos Pires³

Catherine Rios Santos⁴

Thauana Oliveira Rabelo⁵

Eduardo Bezerra de Almeida Jr⁶

Resumo

Os herbários são coleções botânicas que armazenam e conservam a diversidade da flora de uma região. O objetivo deste trabalho foi relatar experiências e a importância que o Herbário MAR proporciona aos alunos do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Maranhão. Foi realizada uma pesquisa qualitativa, com análise de entrevistas semiestruturadas feitas com estudantes do curso que já tiveram contato com o Herbário MAR. Se observou que esta experiência transformou a visão dos entrevistados sobre a botânica e foi fundamental para a construção profissional que reconhecem a pluralidade de sua área e valorizam o seu exercício.

Palavras-chave: Herbário. Ensino. Botânica.

Abstract

Herbariums are botanical collections that store and preserve the diversity of flora in a region. The objective of this work was to report experiences and the importance that Herbário MAR provides to students of the Biological Sciences course at the Federal University of Maranhão. A qualitative research was carried out, with analysis of semi-structured interviews with students of the course who have already had contact with Herbário MAR. It was observed that this experience transformed the interviewees' view of botany and was fundamental for the professional construction that recognizes the plurality of their area and values their practice.

Keywords: Herbarium. Education. Botany.

Introdução

Os herbários são espaços de coleções botânicas onde amostras de espécies vegetais são organizadas e documentadas com o intuito de registrar e conservar a riqueza da flora de uma região, servindo como material de referência para pesquisas e estudos científicos (PEIXOTO; MORIM, 2003). Além de fornecer dados para pesquisas, os herbários podem desenvolver outros tipos de atividades relacionadas ao ensino, divulgação, comunicação científica e atividades de extensão (DIAS et al., 2019).

³ Mestranda em Botânica Tropical pelo Programa da Pós-Graduação em Botânica (PPGBOT) da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) e Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG),

⁴ Mestranda em Botânica pelo Programa da Pós-Graduação em Botânica (PPGB) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Pesquisadora/ colaboradora do Laboratório de Estudos Botânicos (LEB) e do Laboratório de Florística de Ecossistemas Costeiros (LAFLEC).

⁵ Graduanda do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Maranhão desenvolvendo pesquisa com Etnobotânica em comunidades tradicionais da Baixada Maranhense, estagiária do Herbário do Maranhão - Mar e do Laboratório de Estudos Botânicos LEB/UFMA.

⁶ Professor do curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Maranhão- UFMA.

Doutorado (2010) em Botânica pela UFRPE com bolsa CNPq. Professor Associado I (DE) do Departamento de Biologia da Universidade Federal do Maranhão – UFMA. Docente permanente no Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Conservação (PPGBC - Mestrado), e na Rede de Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal (Bionorte - Doutorado).

Os herbários podem ser um espaço que torna o ensino de botânica mais atraente, pois o aprendizado dessa ciência é marcado por diversas dificuldades, apresentando extensos conteúdos e nomes complicados, afastando os alunos e o público em geral das áreas que a botânica se relaciona, sendo motivo de grande preocupação (NASCIMENTO et al., 2017). As dificuldades encontradas no ensino de botânica se iniciam ainda na formação inicial dos professores de ciências, pois os alunos de licenciatura são ensinados de modo tecnicista e tradicional. Tendo em vista essas barreiras, faz-se necessário que comecem a ser trabalhadas desde a graduação novas metodologias para o ensino de botânica, tanto nas disciplinas eletivas como nas práticas em estágios supervisionados (TOWATA; URSI; SANTOS, 2010).

No intuito de ampliar as estratégias para o ensino de botânica, a realização de estágios em ambientes fora da escola também está sendo estimulada como forma de criar experiências significativas na vida dos profissionais em formação (FORNAZIERE; MAGALHÃES JR, 2008). Assim os museus e os espaços com coleções biológicas, por exemplo, são ambientes de reconhecimento de práticas culturais e sociais que auxiliam na percepção da identidade docente (MARANDINO, 2003). Possibilitando que o profissional em formação possa desenvolver a capacidade de correlacionar os materiais da coleção ou do museu às realidades locais, associando e divulgando o conhecimento técnico para a sociedade (HAMBÚRGUER, 1998).

Nesse contexto, os herbários são espaços que criam pontes entre a universidade, as escolas e a sociedade civil, viabilizando discussões sobre diversos temas, como a conservação e manutenção das plantas da região (AMORIM et al., 2019). Assim, as atividades dentro do herbário, como aulas práticas, contribuem para que os estudantes do ensino básico possam conhecer profissionais da botânica, despertar a curiosidade para o potencial das plantas, além de inspirar os alunos para a escolha da profissão futura (GULLICH, 2014). É possível ainda a realização de visitas guiadas onde um especialista mostra a coleção de plantas e explica como são realizados os trabalhos nos herbários.

Outra proposta que vem sendo utilizada para mostrar a importância dos herbários está associada a divulgação científica por meio de plataformas digitais e redes sociais; possibilitando novas interações e redes de colaboração em ciência (BELLONI, 2005). A divulgação do herbário, nesse caso, é realizada a partir da transformação do discurso científico formal e acadêmico para uma linguagem acessível, adaptando a informação para a comunicação direcionada para o público em geral (MASSARANI et al., 2019).

Acredita-se, com isso, que o herbário pode ser um espaço para realização de aulas práticas e estratégias didáticas diferenciadas para que o ensino de botânica seja atraente e estimulante, desde a formação de professores até a sala de aula do ensino básico. Desse modo, o presente estudo teve como objetivo relatar o papel do Herbário do Maranhão no ensino e valorização da botânica; e descrever as experiências que o Herbário MAR proporciona aos alunos do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Maranhão.

Metodologia

De acordo com a Rede Brasileira de Herbários (RBH 2020), o Brasil possui cerca de 197 herbários ativos, dentre os quais destacamos o Herbário do Maranhão (MAR). Criado em 8 de julho de 2013 e locado no Departamento de Biologia da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), no município de São Luís (ALMEIDA JR., 2015), o Herbário MAR tem por missão documentar as espécies vegetais das Restingas, Cerrados e Amazônia maranhense, com seu acervo atual ultrapassando mais de 10.000 exsiccatas (VIEIRA; ALMEIDA JR., 2019).

No Herbário MAR são desenvolvidas atividades de pesquisa, ensino e extensão, que contribuem para a valorização da flora da região e incentiva estudos botânicos no Maranhão (AMORIM et al., 2019). O Herbário MAR recebe o apoio voluntário dos alunos do curso de Ciências Biológicas (modalidades bacharelado e licenciatura) que atuam no Laboratório de Estudos Botânicos (LEB) da UFMA. Esses alunos ao desenvolverem suas atividades de pesquisas coletam plantas de diferentes domínios fitogeográficos, participam ativamente do processo de herborização, da identificação das espécies e da montagem das exsicatas.

Além das atividades de pesquisa, o herbário MAR executou atividades direcionadas para o ensino, com aulas práticas para educação básica e ensino superior, que incluíam visitas ao espaço físico do Herbário MAR, a realização de cursos de curta duração para grupos de diferentes instituições, onde foram trabalhadas técnicas e procedimentos de coleta, identificação e herborização de plantas; além de atividades de extensão, em que o herbário “foi levado para fora” da instituição, até escolas de ensino fundamental e médio, em um projeto chamado “O herbário vai à escola” no qual eram apresentadas atividades educativas voltadas ao ensino de ciências e botânica.

Também foram desenvolvidos projeto para implementação e manutenção de um horto medicinal, além da produção de materiais didáticos; elaboração de textos voltados para a divulgação científica e participação em eventos como a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia de 2014, com projeto “Botânica em 5 Sentidos” (AMORIM et al., 2019).

Coleta de dados

Essa pesquisa mostra um estudo exploratório com uma abordagem qualitativa. A pesquisa qualitativa possibilita uma interpretação dos dados através da compreensão do pesquisador sobre um determinado objeto; enquadrando esta pesquisa nessa categoria por focar os contextos sociais, as diferentes perspectivas e a subjetividade dos participantes (FLICK, 2009).

A coleta de dados foi realizada a partir de entrevistas semiestruturadas. De acordo com Marconi e Lakatos (2007) entrevistas semiestruturadas são realizadas a partir do encontro de duas pessoas que mediam uma conversa para um propósito, permitindo que o entrevistado fale livremente sobre assuntos que vão surgindo. A entrevista foi feita tendo como base um roteiro com perguntas voltadas para o ensino de botânica e para as possíveis vivências dos alunos com o herbário, como: 1) Qual contato você teve ou tem com o Herbário MAR? 2) Você já aplicou ou planejou alguma atividade com relação ao herbário ou a botânica voltada para o ensino? 3) Você acredita que o Herbário MAR pode ser um espaço utilizado para o ensino? Se sim, como? 4) O Herbário MAR contribuiu para sua visão no ensino de botânica? Se sim, como?

Sujeitos do estudo

Foram entrevistados dez alunos dos cursos de graduação de Ciências Biológicas da UFMA que atuam ou atuaram à frente de atividades do Herbário Mar. Os entrevistados eram diferentes modalidades do curso, dentre eles estavam quatro graduandos da modalidade licenciatura, dois graduados da modalidade bacharelado e quatro graduados na modalidade conjugada (licenciatura e bacharelado). No primeiro contato foi explicado o objetivo da pesquisa e apresentando o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE), o qual foi assinado pelos participantes, garantindo o anonimato de suas identidades; assim os participantes foram enumerados de S1 a S10.

Resultados e Discussão

Perfil dos participantes e influências do estágio em sua prática docente

Entre os participantes entrevistados, oito já atuaram diretamente no herbário (cinco como voluntários e três como bolsistas-técnicos); os demais eram colaboradores do Laboratório de Estudos Botânicos (LEB). Quanto ao contato dos participantes com o Herbário MAR, a maioria relatou utilizar o espaço do herbário para consultar o acervo, ter auxílio na identificação de plantas e para produzir trabalhos acadêmicos, no qual foram desenvolvidas habilidades de classificação, organização taxonômica e escrita científica necessárias para a formação profissional.

Acerca do planejamento de atividades voltadas para o ensino de botânica associada ao herbário, tiveram algumas diferenças nas respostas, principalmente relacionada à modalidade do curso dos participantes. Alguns alunos destacaram que não participaram do planejamento dos projetos, mas sim da execução das ações e desenvolvimento dos projetos de extensão realizados pelo herbário como, por exemplo, o projeto “A botânica em cinco sentidos”, em que a botânica foi trabalhada a partir dos cinco sentidos, tais como olfato (cheiro/aromas/odor das folhas, flores e raízes) e tato (textura das folhas). Essas atividades de extensão contribuíram para que os saberes fossem dissipados para além dos muros das universidades, fazendo ligação com a sociedade e vice-versa (ASSIS; BONIFÁCIO, 2011).

Muitos participantes da modalidade conjugada ou licenciatura enfatizaram que contribuíram com o planejamento de aulas em disciplinas de pedagogia, no estágio docência ou nas escolas que já atuavam. As aulas planejadas tinham como finalidade a visualização prática do ensino de botânica, utilizando a estratégia de realizar jogos lúdicos e atividades que saíam do contexto tradicional da sala de aula, sendo citada a produção de material didático para inflorescências das plantas, visita guiada ao herbário, coleta de plantas e jogos com as plantas do cotidiano. Esses participantes, enquanto professores, aplicaram atividades práticas de botânica na sala de aula, com o conteúdo trabalhado dentro do herbário, motivando os alunos do ensino básico a terem contato com a botânica. Segundo Towata, Ursi e Santos (2010), atividades práticas de botânica são essenciais para os licenciandos, pois tornam o seu ensino mais prazeroso e os motivam como futuros professores a planejarem suas aulas com estratégias mais eficazes e diferentes do tradicional.

O papel do Herbário MAR na formação dos alunos

Quando questionados sobre o potencial do Herbário MAR como espaço de ensino, todos confirmaram que acreditam que o herbário tem esse potencial. Nas respostas referentes a como o herbário pode ser usado para finalidade pedagógica foram sugeridas visitas das escolas ao herbário, palestras e projetos de extensão para levar as plantas para as escolas. Os participantes destacaram também que o herbário já vem sendo utilizado como espaço de ensino, pois recebe alunos do ensino médio e os graduandos de biologia. E indicaram o herbário como uma fonte de conhecimento para estudo em botânica relacionado a várias subáreas como geografia e história, associando a localidade das plantas, sua ecologia e a sua relação com o ser humano.

Nas respostas referentes a como o Herbário MAR contribuiu para a sua visão do ensino de botânica, os participantes do bacharelado e da modalidade conjugada interpretaram o “ensino” da pergunta como o seu aprendizado. Eles apontaram o papel do herbário para entender na prática os conteúdos mais técnicos, como a identificação e classificação das plantas, assuntos que devido aos termos complexos e nomes científicos são considerados mais difíceis para os alunos. Como a exemplo a fala de S5: *“foi no herbário que eu realmente fui aprender como identificar planta na prática e saber a morfologia da planta, e aprendi também a importância da botânica”*.

Analisando os Projetos Pedagógicos (2011 e 2013) dos cursos de Ciências Biológicas em suas diferentes modalidades foi possível identificar o enfoque dado aos seus currículos, que justifica as diferentes visões sobre o ensino dos participantes. A modalidade conjugada (formação em licenciatura e bacharelado) carrega questões históricas sobre a valorização da formação de professores e a lenta adaptação dos currículos à inserção da licenciatura (GATTI, 2010). Deste modo, observa-se no curso conjugado de biologia da UFMA o chamado 3+1, no qual a carga horária do curso era predominantemente voltada para graduar bacharéis; não surpreendendo, portanto, que estes graduandos não reconheçam uma formação para serem professores.

No entanto, a maioria dos participantes destacou que a vivência no herbário permitiu entender a dimensão do acervo, como um espaço que guarda muitos registros históricos e muitos registros da diversidade vegetal do Maranhão, como no relato de S7: “[...]com a experiência que eu tive, vi os alunos empolgados e isso me aproximou muito mais da educação com o herbário [...] E eu levo isso pra escola, a importância de se guardar plantas secas”. A valorização da botânica aprendida no herbário possibilitou conhecer mais as plantas e desmistificar o assunto, incentivando os que são/serão professores a planejarem suas aulas de modo diferenciado e sem os receios sobre o tema ser complexo e/ou enfadonho.

Percebe-se, dessa forma, a relevância do herbário na construção dos graduandos enquanto profissionais de biologia e professores que reconhecem a pluralidade de sua área e valorizam o seu exercício, descrita na fala de S10: “Contribuí demais, porque na minha graduação eu pensava só em me formar, pronto; mas depois que eu terminei minha graduação, fui técnica do herbário e eu comecei a ver o leque de oportunidades que me foi dado. Então, eu me voltei mais não só a pesquisa, mas também pra prática de licenciatura, trabalhando junto ao herbário, escrevendo um projeto junto com a equipe, indo a campo, aplicando metodologias, até mesmo no meu campo de licenciatura”. Isso reforçar o quanto é essencial e necessário que os professores em sua formação reconheçam a urgência em discutir com seus alunos a importância das plantas no mundo e suas relações com o ser humano, rompendo com o ciclo de cegueira botânica (SALATINO; BUCKERIDGE, 2016).

O Herbário MAR como instrumentalizador para divulgação científica

Nas entrevistas, também foram citadas ações de divulgação científica, mostrando a importância do herbário para a introdução de conhecimentos tangentes ao ensino, independentemente da modalidade do curso. Essas ações podem ser notadas em S10 “[...] teve a nota que nós demos pra uma revista daqui da UFMA, também falando da importância do herbário junto a academia”, que estava se referindo ao artigo biblioteca das plantas (ALMEIDA JR., 2014). Vale destacar também o relato de S2: “[...] tem textos escritos pra divulgação do herbário, pra conhecimento da população, pra diferenciar herbário de horto”. A divulgação científica das pesquisas que são realizadas no herbário está relacionada às atividades narradas pelos participantes, ou seja, ao transformar as atividades realizadas no herbário em textos, palestras e cursos. Mostrando, com isso, que popularizar a ciência é uma forma de estreitar os laços entre a comunidade e os estudos científicos (ALBAGLI, 1996).

Percebe-se então a construção e socialização dos conhecimentos dos graduandos que já tiveram contato com o Herbário, em suas explanações sobre suas experiências, mostrando o herbário como um espaço utilizado para o ensino que foca no desenvolvimento de habilidades para que alunos consigam se integrar na sociedade enquanto profissionais. Isto também é mencionado por Nunes e Alves (2016) em seu estudo desenvolvido no Herbário da Universidade de Minas Gerais (HUEMG), em que ressaltaram a importância dos treinamentos realizados no herbário como ferramenta para o conhecimento botânico científico em complementação à disciplina de Botânica, contribuindo com a formação social e acadêmico-científica dos estagiários.

Portanto, o Herbário do Maranhão propõe e desenvolve atividades que contribuem significativamente para o ensino de Botânica no que concerne à formação de professores de biologia. O que possibilita que os graduandos possam conhecer, ampliar e/ou mudar sua visão sobre a botânica, considerando a sua importância para a vida e a maneira que ela pode atuar para o desenvolvimento do senso crítico dos educandos.

Considerações finais

A partir das análises apresentadas, pode-se destacar os herbários como ambientes adequados para o ensino de botânica, oferecendo grande carga de conhecimento sobre essa área. Proporcionando aos estudantes observar na prática como os estudos sobre plantas são essenciais para toda a comunidade de dentro e de fora da Universidade. Diante das respostas obtidas nas entrevistas, percebeu-se a reflexão por parte da maioria dos entrevistados sobre todas as atividades elaboradas no herbário e como estas podem ser desenvolvidas e aplicadas a diversas áreas do conhecimento. Foi possível notar, também, que o Herbário MAR é um espaço que contribui positivamente na formação desses futuros docentes. Além disso, foi visto como a vivência com o herbário transformou as suas visões sobre a botânica, sendo um ótimo espaço para ensinar aos alunos a importância das plantas para a vida, e como elas estão presentes no nosso cotidiano.

Referências

- ALBAGLI, S. Divulgação científica: informação científica para cidadania. **Ciência da informação**, v. 25, n. 3, p. 396-404, 1996. Disponível em: <<http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/handle/123456789/1999>>.
- ALMEIDA JR., E.B. Biblioteca de plantas. **Revista Portal da Ciência**, São Luís/ UFMA, p. 38-39, 2014.
- ALMEIDA JR., E.B. Herbário do Maranhão, Maranhão (MAR). *Unisanta Bioscience*, v. 4, n. 6, p. 129-132, 2015. Disponível em: <<https://periodicos.unisanta.br/index.php/bio/article/view/478>>.
- AMORIM, G.S.;PIRES, C.S.;SANTOS, C.R.;NASCIMENTO, A.D.;ALMEIDA JR., E.B.;VALLE, M.G. Herbários como espaços facilitadores para o processo de ensino e aprendizagem. **Revista Trópica: Ciências Agrárias e Biológicas**, v. 11, n. 1, p. 36-45, 2019. Disponível em: <<http://www.periodicosletronicos.ufma.br/index.php/ccaatropica/article/view/10810>>
- ASSIS, R.M.; BONIFÁCIO, N.A. A formação docente na universidade: ensino, pesquisa e extensão. **Educação e Fronteiras**, v. 1, n. 3, p. 36-50, 2011. Disponível em: <<http://ojs.ufgd.edu.br/index.php/educacao/article/view/1515>>.
- BELLONI, M.L. **O que é mídia-educação**. 2. ed. Campinas, EP: Autores Associados, (coleção Polêmicas do nosso tempo, 78, 2005.
- DIAS, K.N.L.;SILVA, A.N.F.;GUTERRES, A.V.F.; LACERDA, D.M.A.; ALMEIDA JR., E.B. A importância dos Herbários na construção de conhecimentos sobre a diversidade vegetal. **Revista Trópica: Ciências Agrárias e Biológicas**, v.11, n. 1, p. 25-35, 2019. Disponível em: <<http://www.periodicosletronicos.ufma.br/index.php/ccaatropica/article/view/11161>>.
- FAGUNDES, J.A.; GONZALEZ, C.E.F. Herbário escolar: suas contribuições ao estudo da Botânica no Ensino Médio. **Programa de Desenvolvimento Educacional da Secretaria de Estado da Educação. Mestrado em Tecnologia–Universidade Tecnológica Federal do Paraná**, 1675-8, 2006. Disponível em: <<http://www.diadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1675-8.pdf>>
- GATTI, B.A. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educação & Sociedade**,v. 31, n. 113, p. 1355-1379, 2010. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/es/v31n113/16>>.
- GULLICH, R.I.D.C.A **Botânica e seu ensino: história, concepções e currículo**, 2014. Disponível em: <<https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/xmlui/handle/123456789/1999>>
- HENRIQUES, R.P.B. O Herbário do Departamento de biologia da Universidade Federal do Maranhão. **Caderno de Pesquisa de São Luís**, v. 1, p. 60-67, 1985.
- MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M. **Técnicas de Pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas S.A., 2007.

- MASSARANI, L.; ABREU, W.V.D.; ROCHA, J.N. **Apoio a projetos de divulgação científica: análise de edital realizado pela Fundação Oswaldo Cruz**, 2019. Disponível em: <<https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/33798>>
- NUNES, J.A.; ALVES, N.B. Herbário HUEMG como ferramenta para educação e conservação da biodiversidade. **Revista Científica Semana Acadêmica**, 1-16, 2016. Disponível em: <https://semanaacademica.org.br/system/files/artigos/nunes_alves_manuscrito_1.pdf>.
- NASCIMENTO, B.M.; DONATO, A.N.; SIQUEIRA, A.S.; BARROSO, C.B.; SOUZA, A.C.T.; LACERDA, S.M.; BORIM, D.C.D.E. Propostas pedagógicas para o ensino de Botânica nas aulas de ciências: diminuindo entraves. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 16, n. 2, p. 298-315, 2017.
- PEIXOTO, A.L.; MORIM, M.P. Coleções Botânicas: documentação da biodiversidade brasileira. **Ciência e Cultura**, v. 5, n. 3, p. 21-24, 2003.
- SALATINO, A.; BUCKERIDGE, M. Mas de que te serve saber botânica? **Estudos avançados**, v. 30, n. 87, p. 177-196, 2016.
- SILVA, L.M.; CAVALLET, V.J.; ALQUINI, Y. O professor, o aluno e o conteúdo no ensino de botânica. **Educação (UFSM)**, 2006. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/reeducacao/article/view/1490>>
- SILVA, A.N.F.; ALMEIDA JR., E.B.; VALLE, M.G. Exsicatas como recurso didático: contribuições para o ensino de botânica. **Brazilian Journal of Development**, n. 6, n. 5, p. 24632-24639, 2020. Disponível em: <<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/9574>>
- TOWATA, N.; URSI, S.; SANTOS, D.M. Análise da percepção de licenciandos sobre o "ensino de botânica na educação básica". **Revista da SBEnBIO**. [S.l: s.n.], 2010.
- VIEIRA, A.O.S.; ALMEIDA JR., E.B. Os cinco anos do Herbário do Maranhão (MAR). **Revista Trópica: Ciências Agrárias e Biológicas**, v. 11, n. 1, p. 01-08, 2019. Disponível em: <<http://www.periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/ccaatropica/article/view/11811>>
- VIEIRA, A.O.S. Herbários e a rede brasileira de herbários (RBH) da Sociedade Botânica do Brasil. **Unisanta BioScience**, v. 4, n. 7, p. 3-23, 2016. Disponível em: <<https://ojs.unisanta.br/index.php/bio/article/view/605>>
- WANDERSEE, J.H.; SCHUSSLER, E.E. Preventing plant blindness. **American Biology Teacher**, v. 61, n. 2, p. 84-86, 1999.

Enviado em 30/12/2021

Avaliado em 15/02/2022

AS CONCEPÇÕES DOS ALUNOS DO ENSINO MÉDIO, SOBRE AS AULAS DE BOTÂNICA, EM UMA ESCOLA PÚBLICA EM ARAGUATINS, TO

Celiane Reis Oliveira⁷
Cleidiane Bispo Gomes⁸
Karleone Lopes do Carmo⁹

Resumo

O Ensino de Botânica em muitas escolas, ainda é trabalhado de forma tradicional, o que pode desestimular a participação dos discentes e dificultar o processo de ensino e aprendizagem. Assim, a pesquisa teve como objetivo, identificar as principais causas que dificultam o aprendizado dos alunos no Ensino de Botânica, em uma escola pública em Araguatins – TO. O questionário foi aplicado a uma amostra de 80 estudantes, que cursavam o 2º ano do Ensino Médio. Dentre os entrevistados, a maioria possui afinidade com os conteúdos de Botânica, no entanto, 69% dos estudantes apresentam alguma dificuldade em aprendê-lo.

Palavras-chave: Aulas diferenciadas. Ensino de Botânica. Aprendizagem.

Abstract

Botany Teaching in many schools is still worked in a traditional way, which can discourage students from participating and hinder the teaching and learning process. Thus, the research aimed to identify the main causes that hinder students' learning in Botany Teaching, in a public school in Araguatins - TO. The questionnaire was applied to a sample of 80 students, who were in the 2nd year of high school. Among the interviewees, most have affinity with the contents of Botany, however, 69% of students have some difficulty in learning it.

Keywords: Differentiated classes. Botany teaching. Learning.

Introdução

A educação brasileira é marcada por um modelo de ensino tradicional, no qual, os extensos conteúdos encontrados nos livros didáticos e a maneira como são repassados, faz com que os alunos percam o interesse pelas disciplinas. Alguns estudiosos vêm buscando novos meios para facilitar e auxiliar o professor no processo de ensino-aprendizagem dos discentes, tentando superar as dificuldades deixadas pelo ensino tradicional e valorizando a utilização de aulas diferenciadas (SILVA et al. 2012). Nesse contexto, insere-se também o Ensino da Botânica, área específica da Biologia.

⁷Bióloga e discente do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGecim) da Universidade Federal do Norte do Tocantins, Campus Araguaína, TO. Professora da Educação Básica da Rede Estadual de Ensino do Tocantins;

⁸Bióloga e discente do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGecim) da Universidade Federal do Norte do Tocantins, Campus Araguaína, TO. Professora da Educação Básica da Rede Estadual de Ensino do Tocantins;

⁹Técnico Administrativo do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Tocantins, Campus Araguatins, TO.

Sabe-se que desde os primórdios da humanidade, até os dias atuais, o homem mantém relações diretas ou indiretas com o Reino vegetal, o que poderia contribuir para a utilização de metodologias diversificadas e facilitar a compreensão e aceitação da Botânica no ambiente escolar (BOCKI et al. 2011). No entanto, a forma como o conhecimento botânico vem sendo abordado pela maioria dos profissionais, assume um caráter meramente tradicionalista, acarretando na maioria das vezes o desinteresse dos alunos pelo conteúdo e dificultando o processo de ensino e aprendizagem. Diante dessa realidade, a pesquisa teve como objetivo, verificar a percepção dos alunos do Ensino Médio sobre as aulas de Botânica em uma escola no município de Araguatins, TO e identificar as principais dificuldades apresentadas pelos alunos no aprendizado do conteúdo.

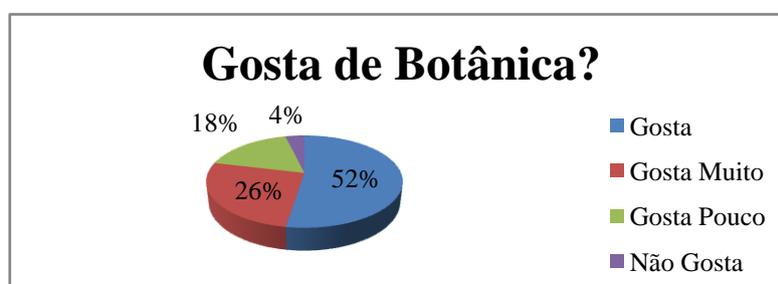
Material e Métodos

O estudo foi realizado em uma escola da rede estadual de ensino, localizada em Araguatins, Tocantins. A metodologia utilizada tem cunho qualitativo, onde busca investigar questões relacionadas com a qualidade das aulas no ensino de Botânica. Foram utilizados questionários como instrumentos de coleta de dados, que segundo Marconi e Lakatos (2009), é uma das técnicas de coleta de dados, constituído por perguntas e respondidos sem a presença do entrevistador, apresentando grandes vantagens, pois, se obtém um grande número de dados em pouco tempo e de forma simultânea. Os questionários continham questões objetivas e foram aplicados a uma amostra de 80 alunos do 2º ano do Ensino Médio de uma escola do município de Araguatins – TO, os quais foram interrogados sobre a afinidade com o conteúdo de Botânica, dificuldades no seu aprendizado, metodologia usada pelo professor, entre outros.

Resultados e Discussão

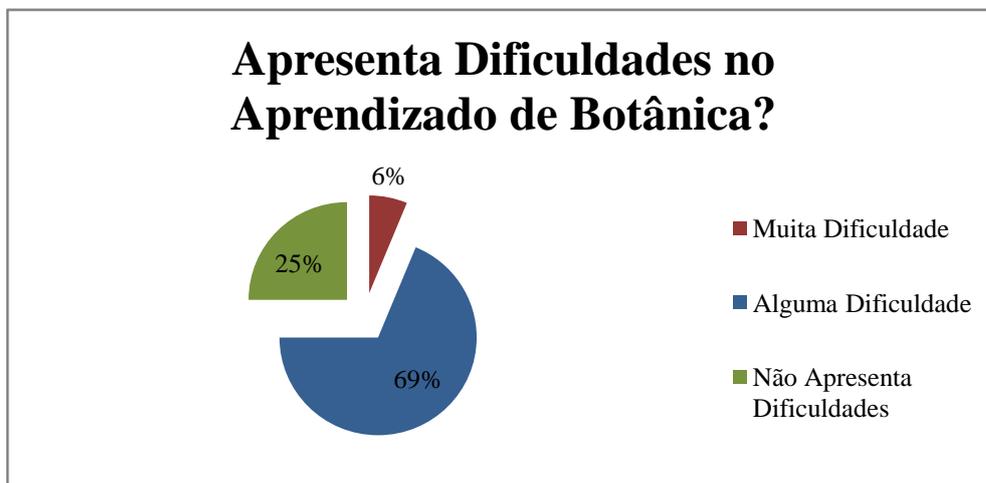
O desinteresse pelas aulas de Botânica segundo (Melo et al. 2012) tem preocupado muitos estudiosos, que relatam que a maioria dos alunos, principalmente do Ensino Médio apresentam apatia pela Botânica, com o intuito de averiguar essa relação, investigou-se a afinidade dos alunos em relação a este assunto. Das informações coletadas, verificou-se que em uma escala de afinidade, 52% dos estudantes responderam apenas gostar do conteúdo de Botânica, 26% afirmaram gostar muito, 18% gostam pouco e apenas 4% disseram não gostar, como ilustra o Gráfico 1. A diversificação das respostas pode estar relacionada com a afinidade entre docente e discente, metodologia usada pelo professor, além de ser uma área que apresenta muitos nomes difíceis e uma linguagem complexa.

A afinidade dos alunos com a Botânica é um passo importante para despertar o interesse pelo conhecimento. O processo de Ensino e aprendizagem do conteúdo requer para isso mecanismos que permitam a interação do estudante com o meio fora do ambiente escolar, possibilitando aulas onde haja um contato direto entre os alunos e as plantas, bem como atividades diversificadas que estimulem o gosto pelo aprendizado.



Fonte: Autores.

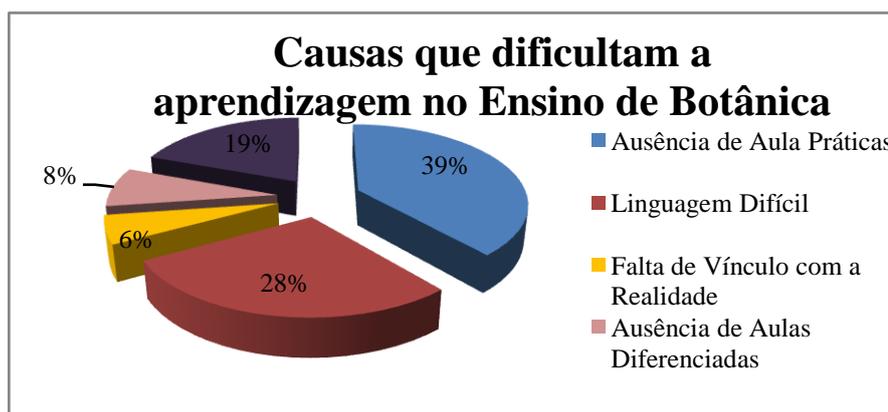
Questionou-se também aos estudantes, se apresentavam alguma dificuldade no aprendizado sobre as plantas, constatou-se que 25% dos estudantes afirmaram não ter tido dificuldade alguma, 6% apresentaram muita dificuldade e 69% dos estudantes da amostra possuíram alguma dificuldade no decorrer das aulas, como mostra o Gráfico 2.



Fonte: Autores.

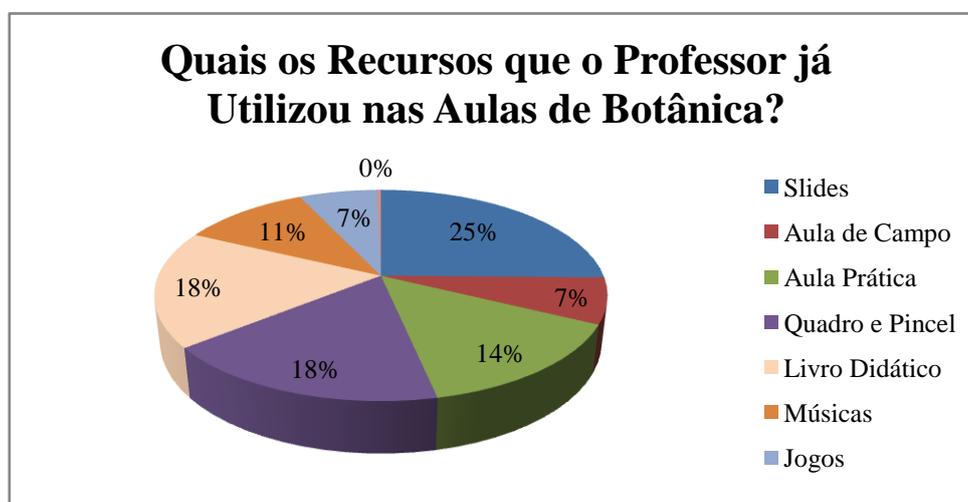
Os resultados no Gráfico acima apontam que 75% dos alunos apresentaram dificuldades (muita ou alguma) no aprendizado de Botânica, ou seja, mais da metade. Relacionando o grau de afinidade dos alunos e as dificuldades que eles sentiram, pode-se dizer que as dificuldades do aprendizado podem estar relacionadas à prática utilizada pelo professor, tendo em vista que 52% gostam de Botânica, entretanto, 75% apresentaram muita ou alguma dificuldade.

Verificou-se ainda as principais causas que dificultam o aprendizado de Botânica, no qual, 39% dos estudantes relataram ser a ausência de aulas práticas, 28% ressaltam o fato de ter uma linguagem difícil, 19% não tiveram dificuldades, 8% afirmaram ser a ausência de aulas diferenciadas e 6% a falta de vínculo com a realidade, como ilustra o Gráfico 3.



Como se pode observar no Gráfico acima 81% dos estudantes relataram que a ausência de aulas práticas, a linguagem difícil, a ausência de aulas diferenciadas e a falta de vínculo das aulas com a realidade são os principais fatores que dificultam o seu aprendizado, o que demonstra a importância de se rever a metodologia utilizada pelo professor em sala de aula e a necessidade de se buscar estratégias para que o ensino se torne mais prazeroso e acessível. O que pode ser constatado por Vieira e Corrêa (2020), ao mencionar que o ensino de Botânica dentro do currículo é considerado complexo, uma vez que, existem uma variedade de palavras estranhas ao vocabulário do aluno.

Identificou-se ainda os recursos que já foram utilizados em sala de aula pelo professor e como se pode observar, Gráfico 4, os Slides foram os recursos mais citados pelos alunos com 25%, posteriormente o Quadro e Pincel e o Livro Didático, ambos com 18%, em seguida a Aula Prática com 14%, as Músicas com 11% e a Aula de Campo e utilização de Jogos com 7% cada, como evidencia o gráfico abaixo.



Fonte: Autores.

Os Slides foram os recursos mais utilizados pelos professores, seguidos do Quadro e Pincel. Os slides são ferramentas que podem ser utilizadas em sala de aula, sendo um dispositivo que possibilita a projeção em uma tela do conteúdo exibido no computador. Sua utilização pode tornar a aula mais atrativa, tendo em vista as inúmeras possibilidades de uso, desde a exposição de uma simples imagem, até a exibição de um filme. No entanto, é um recurso relativamente caro (SANTOS, 2005).

O Quadro e o Pincel são ferramentas que consistem basicamente em informar os alunos sobre os diversos conteúdos, no qual o professor atua como o centro da sala de aula e o aluno como mero receptor de informações. Por isso, essas aulas na maioria das vezes tendem a se tornarem entediante e insignificante para os alunos, pois atuam passivamente no processo de ensino e aprendizado (MERCADO, 2010). No entanto, uma aula expositiva pode se tornar mais rica, interessante e agradável, quando o professor a realiza de maneira contextualizada, com analogias na qual insere o aluno e possibilita a sua relação com o meio em que vive.

Já os recursos menos utilizados pelos professores como os Jogos Didáticos e as Aulas de Campo são relativamente acessíveis. Embora pouco utilizados, esses recursos trazem importantes contribuições para a aprendizagem, como cita Mercado (2010) ao falar sobre os Jogos Didáticos (brincadeira, atividades lúdicas, dinâmicas) é caracterizado como atividade lúdica de criação, expressão e simbolismo. Ponderando que:

“*Criação*, pois no jogo o estudante deve ter liberdade de inventar uma forma de aplicar o seu conhecimento dentro das regras estabelecidas; *expressão* no sentido de que quando se está jogando, estão sendo expostas formas de pensar e agir que são próprias do sujeito; e *simbolismo* porque permite que o jogo manifeste e dê significados a objetos, situações, conceitos, que estão no plano psíquico” (p. 15).

Além disso, a autora ressalta que o jogo apresenta diversas formas de ser trabalhado com o objetivo de ensinar e aprender, permitindo que o estudante possa se apropriar ativamente da construção do conhecimento através da representação da realidade.

Já as aulas de campo consistem em levar os estudantes para ambientes fora da sala de aula, seja em suas proximidades ou em parques, museus, bosques, ente outros, desde que permita aos estudantes um contato maior e direto com os conhecimentos variados (MARANDINO et. al. 2009 apud MARASINI, 2010). Ambos os recursos possibilitam ao estudante facilidade no processo de ensino e aprendizagem, entretanto, vale ressaltar, que não basta apenas os professores utilizarem os recursos, os discentes devem ter compromissos durante essas atividades, criando assim, um ambiente propício a um aprendizado mais significativo.

Conclusão

Diante dos resultados, o artigo trás os pontos mais relevantes para a pesquisa e aponta que a maioria (78%) afirma gostar de Botânica, no entanto, uma parte significativa da amostra (75%) apresenta alguma dificuldade na assimilação dos conteúdos, o que pode estar relacionada a metodologia usada pelo professor durante as aulas, pois como mostram os resultados, os slides, o quadro e pincel e o livro didático, foram os recursos mais utilizados pelos docentes no desenvolvimento das aulas.

Referências

- BOCKI, A. C. et al. As concepções dos alunos do ensino médio sobre Botânica. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viii/enpec/resumos/R1318-2.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2021.
- MARASINI, A. B. **A utilização de recursos didático-pedagógicos no ensino de Biologia**. 2010. 28f. Monografia (Graduação). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/35273/000781693.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 16 dez. 2021.
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. Técnicas de Pesquisa. In: **Fundamentos de metodologia científica**. 6.ed. São Paulo: Atlas S.A., 2009. Cap. 9, p.176-215.
- MELO, E. A. et al. A aprendizagem de botânica no ensino fundamental: dificuldades e desafios. Disponível em: < <http://www.scienciaplena.org.br/sp/article/view/492/575>>. Acesso em: 13 dez. 2021.
- MERCADO, L. W. **Atividades práticas podem facilitar o processo de (re) construção dos conceitos de Ciências e Biologia?** 2010. 37f. Monografia (Graduação) UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, Porto Alegre. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/26156/000756564.pdf?sequence=1&locale=pt_BR>. Acesso em: 10 dez. 2021.

SANTOS, M. P. **Recursos didático-pedagógicos no processo educativo da matemática: uma análise crítico-reflexiva sobre sua presença e utilização no ensino médio.** 2005. 276f.

Dissertação (Pós-Graduação) – UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA, Ponta Grossa. Disponível em:

<http://www.pitangui.uepg.br/propesp/ppge/dissertacoes/Marcos_santos.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2021.

SILVA, M. A. S. et al. **Utilização de Recursos Didáticos no processo de ensino e aprendizagem de Ciências Naturais em turmas de 8º e 9º anos de uma Escola Pública de Teresina no Piauí.** In: Congresso Norte e Nordeste de Pesquisa e Inovação,

7. 2012, Palmas. **Anais.** Teresina, [s.n.], 2012. p.01-06. Disponível em:

<<http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/viewFile/3849/2734>>. Acesso em: 14 nov. 2021.

VIEIRA, V. J. C.; CORRÊA, M. J. P. O uso de recursos didáticos como alternativa no ensino de botânica. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, v. 13, n. 2, p. 309-327, jun. 2020.

Disponível em: <<http://sbenbio.journals.com.br/index.php/sbenbio/article/view/290>>. Acesso em: 28 nov. 2021.

Enviado em 30/12/2021

Avaliado em 15/02/2022

ORIENTAÇÕES SEXUAIS E DE GÊNERO: ABORDAGEM EM LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Eduardo Oliveira de Amorim¹⁰
Alessandra Santos Nascimento¹¹
Alessandro Eleutério de Oliveira¹²
Clotilde Tânia Rodrigues Luz¹³

Resumo

O presente artigo objetiva investigar como as questões envolvendo orientação sexual e gênero são contempladas em livros didáticos de Ciências e Biologia voltados para a educação básica, identificando possíveis discursos discriminatórios e/ou inclusivos, tendo em vista suas relações com a lógica sociocultural hetero-cis-normativa hegemônica no processo de ensino-aprendizagem. Dessa forma, por meio da análise de conteúdo foram percebidos dois tipos de abordagens nos livros pesquisados: as que respeitam a diversidade e as que reiteram a superioridade do padrão hetero-cis-normativo. A partir desses resultados, foram efetivadas elucubrações a partir da conjectura dos dados obtidos em confluência com a revisão de literatura sobre o tema. Enfatiza-se, portanto, que a presente pesquisa procura colaborar com alguns subsídios para os atuais e futuros docentes na escolha dos livros didáticos de Ciências e de Biologia, visando a efetivação de uma educação crítica, equitativa e inclusiva no âmbito escolar.

Palavras-chave: Orientação Sexual. Gênero. Livros didáticos de Ciências e Biologia.

Abstract

This article aims at investigating how issues involving sexual orientation and gender are covered in Science and Biology textbooks aimed at basic education, identifying possible discriminatory and/or inclusive discourses, considering their relations with the heterocultural sociocultural logic. cis-normative hegemonic in the teaching-learning process. Thus, through content analysis, two types of approaches were perceived in the researched books: those that respect diversity and those that reiterate the superiority of the hetero-cis-normative pattern. From these results, elucubrations were carried out based on the conjecture of the data obtained in confluence with the literature review on the subject. It is emphasized, therefore, that this research seeks to collaborate with some subsidies for current and future teachers in choosing Science and Biology textbooks, aiming at the realization of a critical, equitable and inclusive education in the school environment.

Keywords: Sexual Orientation. Genre. Science and Biology Textbooks.

¹⁰ Licenciado em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal de Rondônia (IFRO).

¹¹ Doutora em Sociologia pela Universidade Estadual Paulista (UNESP). Professora no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial e Meio Ambiente da Universidade de Araraquara (UNIARA) e no Instituto Federal de Rondônia (IFRO/Ariquemes).

¹² Doutor em Educação pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e professor de Sociologia no Instituto Federal de Santa Catarina.

¹³ Mestre em Educação pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e Técnica em Assuntos Educacionais no Instituto Federal do Mato Grosso (IFMT).

Introdução

Ao questionarmos certos ensinamentos escolares, relacionados com a manutenção de alguma situação de poder e com o favorecimento de determinadas classes de pessoas em detrimento de outras, temos a noção de que estamos inseridos numa sociedade na qual a condição existencial – historicamente construída –, de homem, branco, heterossexual, de classe média, urbano e cristão é a identidade referência (LOURO, 2011). Os movimentos sociais foram pioneiros em apontar a ausência, a exclusão e as posições subalternas em que determinados grupos sociais se encontram nas representações de mundo vigentes (SOUZA; DINIS, 2010), que são reproduzidas dentro de instituições como a escola, por meio de práticas e linguagens que estão a operar na determinação e no controle das formas de refletir e experienciar a sexualidade e o gênero (LOURO, 2016).

Para situar esses esforços, empregou-se nessa pesquisa o termo hetero-cis-normativo para representar um conjunto de normas sociais que colocam heterossexuais e cisgêneros (pessoas cuja genitália se ajusta à identidade de gênero) como dignos de representação e legitimação. Enquanto homossexuais e transgêneros (pessoas cuja genitália não se ajusta à identidade de gênero) são termos utilizados para denominar identidades outras, o termo hetero-cis-normativo aplica-se a discursos a favor da heterossexualização compulsória e incorporação de normas de gênero através de sua naturalização e não problematização (BUTLER, 2003).

O livro didático, um dos principais instrumentos usados pelos professores no planejamento e organização de suas aulas (CARVALHO et al., 2012) é o objeto desta pesquisa que tem por objetivo investigar a abordagem dos assuntos relacionados a sexualidade e gênero não hegemônicos nos livros didáticos de Ciências e Biologia, identificando possíveis discursos discriminatórios, tanto os de forma evidente quanto os de forma velada, denunciando a imposição da lógica sociocultural hetero-cis-normativa, além de apontar caminhos para pensar modificações nas relações de poder em funcionamento. Assim, esta investigação se propôs a produzir reflexões voltadas para profissionais da educação sobre a abordagem do ensino sobre diversidade sexual e de gênero nas escolas brasileiras.

Pressupostos Teóricos

O tema da diversidade cultural vem obtendo repercussão nas últimas décadas nos meios acadêmicos e sociais, ao ser reiteradamente exposto e difundido nas mídias, principalmente nas redes sociais. Recorrentemente, o reconhecimento de determinadas identidades implica um embate com padrões hegemônicos imbricados por relações de poder, tidos como regra para todos os membros de uma sociedade (MARTINS; CASTRO, 2016). Nesse sentido, cabe refletir a diferença entre sexo, gênero e sexualidade, diante da confusão geralmente provocada em torno destes termos. Biologicamente, o ser humano (*Homo sapiens*) pertence a uma espécie dioica, ou seja, composta por representantes do sexo masculino, com um cromossomo sexual X e outro Y, e representantes do sexo feminino, com dois cromossomos sexuais X (HARARI, 2016). Desse modo, o sexo expressa fenotipicamente a estrutura reprodutiva daquele ser. No âmbito das ciências humanas, o conceito de gênero nasceu em meio às teorias feministas como uma ferramenta de luta contra o determinismo biológico, que justifica desigualdades entre homens e mulheres com base em diferenças físicas (SANTANA, 2014). De acordo com Louro (2014), a noção de gênero se constitui como parte das identidades dos sujeitos masculinos e femininos, independentemente de seu sexo, sendo suas concepções sujeitas a mudanças, influências e construções ao longo da vida de uma pessoa e do processo histórico; ou ainda, diferindo entre as e no interior das culturas, ao se considerar os grupos étnicos, religiosos e de classe que as constituem.

Segundo Santana (2014, p. 156), a definição de sexualidade compreende o “[...] sexo das pessoas pelas quais sentimos atração física, desejo e afeto”. Independentemente do sexo biológico ao qual o sujeito pertença, sua sexualidade não está presa à norma heterossexual, na qual se expressa a lógica “masculino-pênis-desejo feminino” e “feminino-vagina-desejo masculino”. De acordo com Foucault (1988), a sexualidade consiste em um dispositivo permeado de discursos reguladores de corpos e modos de vida. Já a divisão das sexualidades é concebida como uma maneira de colocar a norma heterossexual enquanto padrão a ser seguido por todos, sendo as demais expressões da sexualidade apenas desvios a serem evitados. Nessa acepção, os fenômenos sociológicos da homofobia e da transfobia podem ser entendidos como aversão à diversidade sexual e de gênero, tanto do ponto de vista individual quanto do institucional, refletindo uma suposta superioridade de heterossexuais em relação à homossexuais e pessoas que rompem com os estereótipos binários de gênero (macho/fêmea)(BORRILLO, 2010).

Nesse caminho, ao se considerar a escola pública como um lócus privilegiado para a operação de uma transformação dos valores e das mentalidades, no qual é possível pautar o processo formativo por meio do questionamento crítico da lógica patriarcal hetero-cis-normativa, é de fundamental importância analisar como os materiais didáticos têm representado tais minorias políticas, considerando que desde a Constituição Federal de 1988, a sociedade brasileira assumiu um compromisso com a promoção da construção de uma sociedade democrática, na qual todos possam ter a oportunidade de existir de forma plena e não apenas subsistir.

Metodologia

Trata-se de uma pesquisa qualitativa de caráter exploratório e descritivo. A amostra foi coletada em bibliotecas de três escolas estaduais do município de Ariquemes-RO: três livros de Ciências do 8º ano do ensino fundamental, de autoria de Carnevalle (2014), Gewandsznajder (2015), e Pereira, Santana e Waldhelm (2015), respectivamente das editoras Moderna, Ática e Editora do Brasil; e três livros de Biologia do 1º ano do ensino médio, de autoria de Amabis e Martho (2016), Linhares e Gewandsznajder (2013), e Bröckelmann (2013), respectivamente, por sua vez, das editoras Moderna, Ática e Moderna.

Para a análise, atentou-se a aspectos como a designação da unidade no qual o conteúdo está inserido, dentro do texto principal ou em boxes (quadros explicativos de curiosidades ou temas relacionados), se o material conceitua sexo, gênero e sexualidade, considerando a produção científica sobre os termos, e se a sexualidade é abordada somente pelo viés da reprodução, se o material reforça o binarismo de gênero ou se ele abre outras possibilidades e como são levados em consideração os aspectos culturais em relação às dimensões biológicas. De acordo com essas categorias e problematizações, os livros foram classificados em dois tipos: os que respeitam a diversidade e os que contemplam somente o padrão hetero-cis-normativo, sendo formuladas considerações conceituais a partir da conjectura dos dados obtidos e da revisão de literatura sobre o tema.

Condicionando para o padrão hetero-cis-normativo

Dentre o material analisado, dois dos livros de Ciências do 8º ano do ensino fundamental em unidades denominadas “Sexo e Reprodução” e “Adolescência e Reprodução Humana” apresentam a ideia segundo a qual a sexualidade é construída para a reprodução e nada mais: “Na adolescência, meninos e meninas pouco a pouco se tornam maduros sexualmente, ou seja, capazes de se reproduzir e gerar descendentes” (CARNEVALLE, 2014, p. 162).

Em ambos os materiais, a divisão binária de gênero aparece representada pelo desenvolvimento de meninos e meninas na fase da adolescência com a descrição das etapas do desenvolvimento das características esperadas de um garoto (força física, ombros largos, pelos e voz grossa) e uma garota (mamas e quadris largos). As mudanças corporais da puberdade são descritas. No entanto, não há nenhum questionamento envolvendo tais mudanças. Nos materiais são representadas apenas as identidades binárias de gênero, excluindo pessoas cujos corpos escapam desses pólos identitários.

Como afirma Foucault (1988), quando não se fala sobre determinadas identidades, elas simplesmente não se manifestam, ficam reclusas, indo ao encontro da estratégia de manutenção dos discursos dominantes por meio do silenciamento de minorias. Contudo, a temática da homossexualidade é abordada em alguns textos em boxes ao final da unidade, como no exemplo abaixo:

Alguns cientistas pensam que pode haver uma influência dos genes para alguns tipos de homossexualidade. Outros acham que ser homossexual depende do ambiente em que a pessoa vive. [...] Na adolescência, os sentimentos podem estar confusos e a admiração que se tem por amigos do mesmo sexo – ou amigas, no caso das garotas pode se confundir com atração física. As pessoas não devem ser rotuladas por causa disso. Garotas com ciúme uma das outras ou garotos com uma turma de amigos do mesmo sexo são comportamentos típicos da adolescência e não caracterizam homossexualidade. No entanto, se alguém estiver em crise por causa de desejos sexuais, vale apenas procurar um psicólogo (GEWANDSZNAJDER, 2015, p. 229).

De acordo com este fragmento, a homossexualidade não somente é concebida como um comportamento indesejável, mas também passível de buscar o auxílio de um psicólogo. No processo de interpretação é possível identificar que o autor se direciona a uma pessoa homossexual. Talvez se houvesse o entendimento dos sujeitos como possuidores de diferentes prazeres e desejos, não seria necessário vigiar a pretendida sexualidade tida como “natural” para que esta se efetivasse (LOURO, 2014).

Dos livros de Biologia do 1º ano do ensino médio analisados, dois também apresentavam a denominação da unidade engajada ao termo reprodução: “Reprodução e Desenvolvimento” e “Reprodução”. Característica recorrente nesses materiais é a abordagem sobre a sexualidade desconsiderar a sua dimensão cultural. Um exemplo disso é o apontamento, segundo o qual “[...] a sexualidade é importante em nosso cotidiano por estar diretamente relacionada à nossa sobrevivência na Terra” (AMABIS; MARTHO, 2016, p.165). Tal orientação não está incorreta, mas é fundamental demonstrar que se trata de uma argumentação parcial. Sobre este aspecto, Bastos (2016) aponta que a finalidade da sexualidade do ensino de Ciências e Biologia tem sido a reprodução, não havendo espaço para as dimensões do prazer, do bem-estar e menos ainda do exercício da liberdade sexual

A semelhança do que se observa nos livros do 8º ano, também é reforçada nesse material do ensino médio a representação binária de gênero, mas não pelo desenvolvimento do corpo na adolescência, mas sim pela elucidação do sexo heterossexual, as maneiras para se evitar uma gravidez indesejada, medidas de prevenção de DSTs etc. O discurso presente nestas obras enfoca a relação entre a genitália masculina (pênis) e a feminina (vagina) sem levar em consideração outras tantas possibilidades de manifestações de desejo. Há algumas exceções nos materiais, pois alguns livros fazem menções à homossexualidade, como é o caso da obra de Linhares e Gewandsznajder (2013) para o 1º ano, que apresenta um quadro explicativo na página 196 no qual encontra-se o mesmo texto do recorte supracitado do livro do 8º ano. Além disso, Amabis e Martho (2016, p. 208-209) trazem um quadro destinado a apresentação de curiosidades relacionadas ao tema em pauta, onde explicam as bases genéticas na determinação do sexo em seres humanos, cita conceitos de

identidade de gênero e sexualidade, entretanto, de modo superficial:(1) referindo-se aos gêneros masculino e feminino como sendo os “principais” e deixando subentendido a transgêneridade como um desvio; (2) limitando a noção de orientação sexual à heterossexualidade e a homossexualidade, desconsiderando assim, a bissexualidade e a assexualidade como possibilidades.

O fato de as identidades historicamente subjugadas serem colocadas em textos em boxes separados, ou ao final dos capítulos, reforça e ilustra o local estabelecido para tais grupos sociais, ou seja, à margem. A visibilidade conferida nesses materiais é sob o olhar de condolência e do ensino da tolerância. Tal visibilidade é capaz de contemplar de fato a noção de respeito aos direitos e da democracia como um valor? Será que ao valorizar o padrão hetero-cis-normativo e, ao mesmo tempo, trabalhar somente com a lógica de tolerar a diferença, estamos construindo uma sociedade inclusiva?

Com o auxílio de instrumentos, um deles o livro didático, a escola não apenas transmite conhecimentos, mas também conforma os sujeitos submetidos a relações de desigualdades, seja por intermédio de nossa atuação ou omissão. Contudo, essa realidade não é imutável e sua mudança requer que exista uma disposição para o enfrentamento de jogos de poder presentes em interesses que sustentam tais desigualdades. Semelhante enfrentamento encontra na escola um locus significativo. Para isso, é preciso que os educadores problematizem as prescrições curriculares, assumindo posturas questionadoras diante dos padrões estabelecidos, refletindo e levando os demais a refletirem se eles são benéficos ou não na construção de uma sociedade justa e igualitária (LOURO, 2014).

Orientando para a realidade

Dois livros analisados, um do 8º ano e outro do 1º ano apresentaram uma abordagem diferenciada em relação aos demais. Tais obras possuem unidades e/ou capítulos específicos para se trabalhar a diversidade sexual e de gênero: “Sexualidade e vida” e “Convivendo com a diversidade”. Ao invés de quadros a parte para falar de diferenças, o assunto é trabalhado no texto principal. Consideram-se as questões biológicas, mas também as culturais na constituição das identidades dos indivíduos. As dimensões culturais, fora do currículo mínimo cobrado pelas secretarias de educação, nem sempre são trabalhadas pelos professores, já que outros conteúdos são cobrados em avaliações de *ranking* de escolas, deixando assim de lado o aspecto sociocultural do assunto (REIS; FONSECA, 2016).

Em nossa cultura, tempos atrás, já houve uma tendência de reduzir a sexualidade à sua função reprodutiva e concentrada no aspecto genital, sem levar em conta a importância dos sentimentos e das emoções dos envolvidos. Isso pode gerar preconceitos de alguns em relação a quem “foge” dos padrões sexuais. Cada um pode viver muito bem e plenamente, de seu jeito e conforme a sua orientação sexual. O importante é fazê-lo com responsabilidade e ter direito à informação e espaço para expressar suas opiniões (PEREIRA et al., 2015, p. 61).

Para além do sexo biológico, cada sociedade constrói e reconstrói ao longo da história, um conjunto de expectativas em torno de valores, comportamentos e papéis associados aos dois sexos, que constituem os gêneros masculino e feminino. [...] como essas concepções não dependem apenas do sexo biológico, mas também de elaborações históricas, podem surgir conflitos e polêmicas sobre como definir o que é adequado e valorizado e como lidar com quem não age conforme os padrões (BRÖCKELMANN, 2013, p. 23).

Percebe-se o empenho de desconstrução da heteronormatividade reinante nos meios sociais pela narrativa que busca fomentar que a conscientização se dá por intermédio do questionamento de tabus e estereótipos construídos ao longo dos processos históricos. No âmbito reflexivo, conceitos de identidade de gênero e de diversidade sexual são explicados de forma clara, sem a presença de um viés moralista. Considera-se que o caráter cultural e histórico na construção de gêneros e sexualidades no ensino das disciplinas de ciências e biologia vai contribuir para torná-las menos excludentes e mais próximas da realidade (REIS; PINHO, 2016).

Ao demonstrar por meio de exemplos históricos que os estereótipos de gênero atuais foram produzidos no decorrer do tempo, portanto, que são passíveis de mudança, desconstruem-se ideias preconceituosas em relação a masculinidades e feminilidades não hegemônicas. Este tipo de postura colabora para que se compreenda a construção das desigualdades no âmbito dos arranjos sociais, na história, nas formas de representação e, não, de acordo com diferenças biológicas (LOURO, 2014). Ao se questionar a polaridade de gênero o que se está fazendo é argumentar que a desigualdade é uma construção social, que tem uma dinâmica e uma intencionalidade, e que se baseia nas ideias de hierarquia e de exclusão como princípios organizadores das relações sociais.

Considerações Finais

Os discursos sistematizados na forma de conteúdos escolares contribuem para a maneira como os indivíduos constroem e interpretam a realidade, formulam ideias e opiniões. No caso dos temas sobre diversidade sexual e de gênero veiculados, os livros didáticos, que estão sob a perspectiva da heteronormatividade, conduzem ao emprego de uma educação que não leva em consideração todas as formas de expressão de identidade humana. Ou seja, as pessoas são estimuladas a aceitar e reproduzir a situação de poder e de exclusão existentes.

Por isso, é importante que os autores de livros didáticos estejam abertos às produções acadêmicas, artísticas e culturais voltadas a tais temáticas para assegurar um material com qualidade científica e com qualidade política. Outro aspecto importante desse debate é reconhecer e buscar efetivar a interdisciplinaridade como um instrumento para auxiliar na consolidação de tais qualidades. Áreas do conhecimento, a exemplo da Sociologia e da Filosofia, apresentam significativo acúmulo teórico para contribuir seja produção sobre os referidos, seja análise de tal produção. Com isso, nos aproximamos daquilo que Freire (2017) denomina como horizontalidade do conhecimento, ou seja, a produção de conhecimento a partir do povo e para o povo, por meio da qual a realidade é posta como objeto a ser desvelado em um processo de problematização constante na busca da transformação dos sujeitos e da sociedade, tornando-os críticos em relação aos entraves que os impedem de atingir sua plenitude subjetiva, intelectual e cidadã.

Referências Bibliográficas

- AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia moderna**. Vol. 1, 1 ed. São Paulo: Moderna, 2016.
- BASTOS, F. **Ensino de ciências e biologia em diálogo com a diversidade sexual**: duas hipóteses para compreender a prática docente. VI Enebio e VIII Erebio Regional 3. Revista da SBEnBio - Número 9 – 2016.
- BORRILLO, D. **Homofobia**: história e crítica de um preconceito. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.
- BRÖCKELMANN, R. H. **Conexões com a biologia**. Vol. 1, 1. ed. São Paulo: Moderna, 2013.
- BUTLER, J. **Problemas de gênero**: feminismo e subversão de identidade. Rio de Janeiro: Editora Civilização, 2003.
- CARNEVALLE, M. R. **Projeto Araribá**: Ciências. Vol. 3, 4. ed. São Paulo: Moderna, 2014.
- CARVALHO, I. S.; JÚNIOR, P. B. C.; NETO, A. V. L.; FREITAS, I. N.; ARAÚJO, R. D. T. **A sexualidade em livros didáticos de ciências do 8º ano do ensino fundamental**: uma

- abordagem satisfatória? *Adolescência & Saúde*, Rio de Janeiro, v. 9, n. 3, p. 29-36, 20FOUCAULT, M. *História da Sexualidade Vol. 1. A vontade de Saber*. 13 ed. Rio de Janeiro: Graal, 149 p. 1988.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 64 ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 256 p. 2017.
- GEWANDSZNAJDER, F. **Projeto Teláris: ciências: ensino fundamental 2/ Nosso Corpo**. Vol. 3, 2 ed. São Paulo: Ática, 2015.
- HARARI, Y. N. Não existe justiça na história. **Uma breve história da Humanidade**. 18 ed. Porto Alegre, RS: L&PM, p. 141-168. 2016.
- LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F. **Biologia hoje**. Vol. 1, 2. ed. São Paulo: Ática, 2013.
- LOURO, G. L. **Educação e docência: diversidade, gênero e sexualidade**. Formação Docente, Belo Horizonte, v. 03, n. 04, p. 62-70, 2011.
- LOURO, G. L. **O corpo educado: pedagogias da sexualidade**. 3 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 176 p. 2016.
- LOURO, G. L. **Gênero, sexualidade e educação: uma perspectiva pós estruturalista**. 16 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 184 p. 2014.
- MAIA, A. C. B.; NAVARRO, C.; MAIA, A. F. **Relações entre gênero e escola no discurso de professoras do ensino fundamental**. *Psicologia da Educação*, 32, p. 25-46, 1º semestre de 2011.
- MARTINS, R. R.; CASTRO R. M. M. **Diversidade sexual e de gênero no contexto escolar: conceitos, políticas públicas e função da escola**. *Revista Profissão Docente*, Uberaba, v. 16, n. 34, p. 128-138, 2016.
- OLIVEIRA R. M.; DINIZ, D. **Materiais Didáticos Escolares e Injustiça Epistêmica: sobre o marco heteronormativo**. *Educação & Realidade*, Porto Alegre, v. 39, n. 1, p. 241-256, 2014.
- PEREIRA, A. M.; SANTANA, M.; WALDHELM, M. **Projeto Apoema Ciências 8**. Vol. 3, 2. Ed. São Paulo: Editora do Brasil, 2015.
- REIS, N.; FONSECA, L. C. S. **Enlaces em conceito de gênero, formação docente e ensino de biologia**. VI Enebio e VIII Erebio Regional 3. *Revista da SBEnBio - Número 9 – 2016*.
- REIS, N.; PINHO, R. **Ensino de biologia e gênero: o que dizem as narrativas não-binárias? VI Enebio e VIII Erebio Regional 3**. *Revista da SBEnBio - Número 9 – 2016*.
- SANTANA, A. M. **Gênero Sexualidade e Educação: perspectivas em debate**. *Revista Tempos e Espaços em Educação*, v. 12, p. 151-157, 2014.
- SOUZA, L. C.; DINIS, N. F.; **Discursos sobre homossexualidade e gênero na formação docente em biologia**. *Pro-Posições*, Campinas, v. 21, n. 3 (63), p. 119-134, 2010.b
- WOODWARD, K. *Identidade e diferença: uma introdução teórica e conceitual*. In: SILVA, Tomaz Tadeu (org.) **Identidade e diferença: a perspectiva dos Estudos Culturais**. 9. ed. Petrópolis: Vozes, p.7-72.2009.
- Enviado em 30/12/2021
Avaliado em 15/02/2022

SABÃO NA MÃO EM ÉPOCA DE PANDEMIA

Gilberto Conceição Amorim¹⁴

Valci Ferreira Victor¹⁵

Áurea Izabel Aguiar Fonseca e Souza¹⁶

Janderson Henrique Mota de Sousa¹⁷

Ayres Fran Silva e Silva¹⁸

Resumo

A COVID-19 fez com que atitudes fossem mudadas, uma delas foi o cuidado com a higiene, assim o uso do sabão se intensificou por ser uma substância que inativa o vírus. Em virtude da realidade supracitada desenvolveu-se uma Oficina temática intitulada “Sabão na mão”, objetivando despertar o interesse pela Química, promover a higienização das mãos para prevenção da COVID-19 e difundir os princípios da Química Verde. A coleta de dados deu-se através de questionários semiestruturados e pela observação individual. Pode-se observar que a Oficina temática demonstrou ser uma eficiente ferramenta para o processo de ensino-aprendizagem.

Palavras-chave: Química Verde. Oficina temática. Ensino de Química.

Abstract

COVID-19 changed attitudes, one of them was the care with hygiene, so the use of soap was intensified because it is a substance that inactivates the virus. In view of the aforementioned reality, a thematic workshop entitled “Soap in the hand” was developed with the aim of arousing interest in Chemistry, promoting hand hygiene to prevent COVID-19 and disseminating the principles of Green Chemistry. Data collection took place through semi-structured questionnaires and through individual observation. It can be observed that the thematic workshop proved to be an efficient tool for the teaching-learning process.

Key words: Green Chemistry. Thematic workshop. Chemistry teaching.

Introdução

A Química é vista por muitos discentes como uma disciplina de difícil compreensão e com pouca relação com suas vidas, limitando-se a fórmulas e cálculos, resultando em pouco interesse por essa ciência (SANTOS et al., 2019; GARCIA et al., 2019).

Tornar o ensino de Química mais interessante aos estudantes e assim promover a aprendizagem significativa, tem sido o objetivo de inúmeras pesquisas, uma alternativa com esse fim é a utilização de oficina temática (SILVA et al., 2014).

¹⁴ Mestre em Educação Profissional e Tecnológica – IFTO, Técnico de laboratório em química na Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA

¹⁵ Doutor em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins.

¹⁶ Mestre em Produção Vegetal pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF). Docente do curso de Agronomia da Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA.

¹⁷ Mestre em Demandas Populares e Dinâmicas Regionais pela Universidade Federal do Tocantins.

¹⁸ Doutor em Biotecnologia pela Universidade Federal do Piauí. Docente do curso de Agronomia da Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA.

A oficina temática (OT) é uma metodologia de ensino proposta pelos pesquisadores Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), ao qual engloba a experimentação e a contextualização com catalisadoras da aprendizagem. Observa-se que os criadores da OT propõe que seja executada de forma presencial, entretanto com a pandemia do coronavírus o presente estudo utilizou-se do ensino remoto para execução de uma OT.

A COVID-19 modificou o cenário mundial, afetando todos os setores da sociedade, em especial foi a educação, fazendo com que o ensino presencial passasse a ocorrer de forma remota, a fim de garantir a saúde dos profissionais da educação e dos estudantes (ARRUDA, 2020).

Em virtude da realidade supracitada desenvolveu-se uma OT intitulada “Sabão na mão”, a fim despertar o interesse pela Química, promover a higienização das mãos para prevenção da COVID-19 e por fim difundir os princípios da Química Verde (QV).

Oficina temática e o Ensino de Química

As OT podem colaborar para a aprendizagem significativa dos estudantes, auxiliando na fixação dos conceitos científicos e ampliando a visão de mundo dos alunos, ressaltando que nesse processo o professor é tido como facilitador, que possui a função de conduzir as atividades de forma a valorizar o protagonismo estudantil, resultando em uma postura crítica e investigativa do aluno (SILVA et al. 2014; KRAISIG; BRAIBANTE, 2017).

As oficinas temáticas segundo Marcondes (2008) apresentam algumas características pedagógicas, sendo as mais importantes:

- Utilização da vivência dos alunos e dos fatos do dia-a-dia para organizar o conhecimento e promover aprendizagens.
- Abordagem de conteúdos da Química a partir de temas relevantes que permitam a contextualização do conhecimento.
- Estabelecimento de ligações entre a Química e outros campos de conhecimento necessários para se lidar com o tema em estudo
- Participação ativa do estudante na elaboração de seu conhecimento.

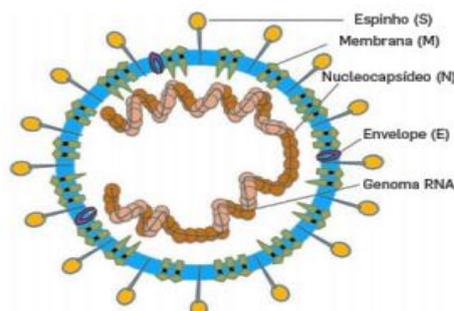
Silva et al. (2014) em seu trabalho, destacam que as oficinas usam duas estratégias facilitadoras, a experimentação e a contextualização a fim de despertar o interesse e curiosidade pelos assuntos trabalhados, dessa maneira o estudo adotou essa metodologia devido as suas vantagens pedagógicas para a aprendizagem da Química.

Covid-19, Sabão, Química Verde o Ensino de Química

O ano de 2020 foi marcado por mudanças no cenário mundial, a pandemia da COVID-19, causada pelo vírus SARS-CoV-2, fez com que inúmeras atitudes fossem mudadas, uma delas foi o cuidado com a higiene, assim o uso do sabão se intensificou por ser uma substância que inativa o vírus (TONIN et al., 2020; FERNANDES; RAMOS, 2020).

A inativação do vírus do SARS-CoV-2 (Figura 1: representação do vírus SARS-CoV-2), ocorre pelo rompimento da bicamada fosfolipídica, resultado da interação das moléculas de sabão com os fosfolipídios que a compõe, a seguir tem-se uma explicação sobre esse processo (FERNANDES; RAMOS, 2020).

Figura 1: representação do vírus SARS-CoV-2



Fonte: Li et al (2020), 424-432

Para entender melhor a ação do sabão sobre o vírus SARS-CoV-2, torna-se pertinente saber mais sobre a sua estrutura, o referido patógeno apresenta uma bicamada superficial composta de fosfolipídios (FERNANDES; RAMOS, 2020) conforme mostra a Figura 2: bicamada fosfolipídica.

Figura 2: bicamada fosfolipídica



Fonte: Fernandes e Ramos (2020)

Sabe-se que os fosfolipídios apresentam uma região apolar, hidrofóbica, e outra polar, hidrofílica (Figura 3: Estrutura de um fosfolipídio). Observa-se que essas características também estão presentes nas moléculas de sabão (Figura 4: Estrutura de uma molécula de sabão) (FERNANDES; RAMOS, 2020).

Figura 3: Estrutura de um fosfolipídio (região na cor salmão corresponde a parte hidrofóbica e a de cor azul a hidrofílica)



Fonte: Fernandes e Ramos (2020)

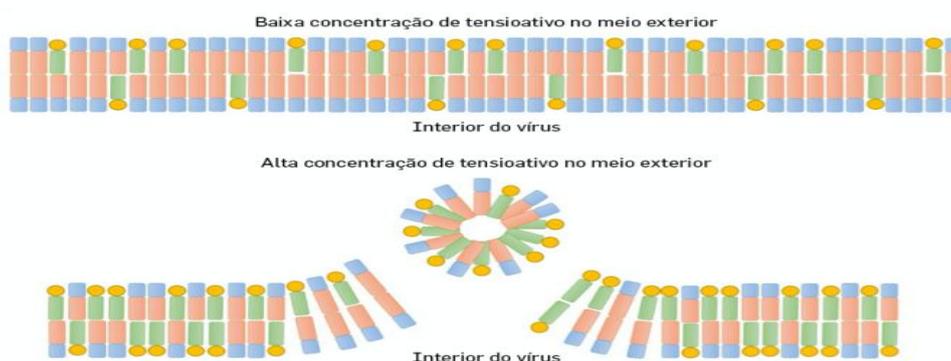
Figura 4: Estrutura de uma molécula de sabão (a região verde a parte hidrofóbica e a amarela hidrofílica)



Fonte: Fernandes e Ramos (2020).

As substâncias em questão ao entrarem em contato se atraem, ocorrendo a substituição dos fosfolípidos presente na bicamada viral por moléculas de sabão, conforme a concentração de sabão aumenta a estrutura começa a organizar-se sob a forma de micelas (Figura 5: Rompimento da bicamada fosfolipídica pela ação do sabão) ocasionando o rompimento da bicamada fosfolipídica do vírus (FERNANDES; RAMOS, 2020).

Figura 5: Rompimento da bicamada fosfolipídica pela ação do sabão

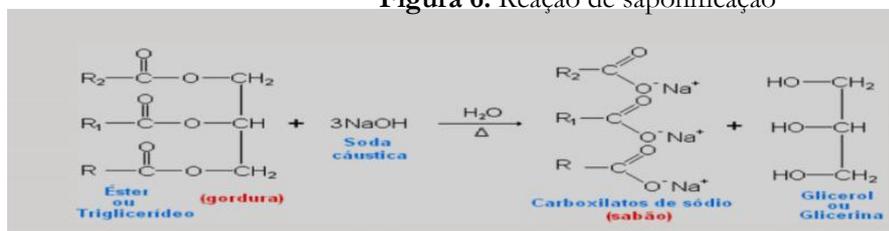


Fonte: Fernandes e Ramos (2020)

As micelas ao se desprenderem da bicamada fosfolipídicas, deixam poros na mesma, assim as proteínas que iriam se fixar nas células humanas se separam da membrana, tornando o vírus inativo, por fim as micelas geradas nesse processo são levadas pela ação da água (FERNANDES; RAMOS, 2020).

Sobre o sabão torna-se importante citar que é produzido a partir de uma reação de um éster (gordura animal ou óleo vegetal) com uma base inorgânica forte (Hidróxido de Sódio ou de Potássio), esse fenômeno recebe o nome de reação de saponificação, conforme a figura a seguir (FERNANDES, 2019).

Figura 6: Reação de saponificação



Fonte: Solomons, (1996)

Estudar o tema reação de saponificação e produção de sabão em sala de aula possibilita uma discussão voltada para as questões ambientais, auxiliando na construção de alunos com atitudes focadas para a conservação do meio ambiente, garantindo assim maior qualidade de vida à sociedade, uma vez que, tem como objetivo a reciclagem do óleo já usado nas casas dos estudantes (SCHAFFE et al., 2019).

Schaffee et al. (2019) destacam que a escola é fonte de conhecimento e que seus membros (discentes, docentes e funcionários) são multiplicadores de ações, desse modo, a prática de usar os óleos residuais para fabricação de sabão tem como objetivo destacar a necessidade de práticas sustentáveis aliadas ao desenvolvimento social.

Sobre o óleo de cozinha, sabe-se que é uma mistura de substâncias de origem vegetal e apresenta na sua composição maior concentração de triglicerídeos que têm de 8 a 24 átomos de carbono. Trata-se de uma substância pouco solúvel em água, dessa forma ao encontrar-se com um corpo aquático formará uma camada superficial, por ser menos densa que a água, resultando em uma fragilização da vida aquática e se lançado no solo causará dificuldade de infiltração, comprometendo os lençóis freáticos (CALANCA; GROSSI, 2019).

Sabendo da eficiência do sabão na inativação do vírus em questão e para outros fins, a pesquisa propõe-se em levar aos estudantes informações para a fabricação de um sabão ecológico, abordando temas da QV e conteúdos curriculares.

Dessa maneira torna-se importante relatar que a QV é uma abordagem da Química que visa práticas mais sustentáveis a partir do nível molecular, essa ciência foi apresentada ao mundo pelos pesquisadores Anastas e Warner em 1998, sendo a mesma regida por doses princípios, sendo eles, Prevenção; Economia de Átomos; Síntese de Produtos Menos Perigosos; Desenho de Produtos Seguros; Solventes e Auxiliares mais Seguros; Busca pela Eficiência de Energia; Uso de Fontes Renováveis de Matéria-Prima; Evitar a Formação de Derivados; Catálise; Desenho para a Degradação; Análise em Tempo Real para a Prevenção da Poluição; Química Intrinsecamente Segura para a Prevenção de Acidentes (SANDRI e FILHO, 2019).

Percurso Metodológico

O estudo ocorreu nos meses de novembro e dezembro de 2020 junto ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins - Campus Araguaína. Foram envolvidos na pesquisa 15 discentes da primeira série do ensino médio integrado ao curso técnico de informática.

A participação dos alunos ocorreu mediante a assinatura do Termo de Assentimento Livre Esclarecido (TALE) e pela autorização dos responsáveis dada pela assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), assim o trabalho obedeceu todos os princípios éticos. A pesquisa desenvolvida foi de caráter qualitativo, Flick (2013) afirma que essa abordagem busca compreender/investigar uma realidade à sombra do pluralismo de ideias e de informações.

Para a coleta de dados usou-se questionários (inicial e final) semiestruturados/construídos nos preceitos e objetivos traçados por Marcondes e Lakatos (2003), foi utilizado também para a obtenção de dados a observação individual proposta pelos mesmos autores.

A análise de dados deu-se pela técnica Análise Textual Discursiva proposta por Moraes e Galiazzi (2016), ao qual afirmam se tratar de uma ferramenta que permite a descrição e organização de informações coletadas em estudos qualitativos. Por fim, para identificar as respostas atribuídas aos questionários, optou-se por utilizar um código de identificação que consistiu na letra a maiúscula precedida de um número, que variou de 1 a 15. Exemplo, A2.

A OT baseou-se nos momentos pedagógicos estabelecidos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002). Veja a seguir como foram organizadas as etapas da metodologia de ensino:

1º momento - apresentação do tema e indagações iniciais: a primeira etapa da OT teve duração de 20 minutos, onde foi apresentado o tema aos alunos e solicitado que os mesmos respondessem a seguintes questões (via *Google Forms*):

2º momento - debate e explanação do tema: essa etapa teve duração de 30 minutos, onde foram explicados sobre a QV, reações químicas, evidências de uma reação química, lei da proporção definida e lei da conservação da massa.

3º momento - experimento sabão ecológico: o último momento teve duração de 40 minutos. Na última etapa realizou-se um experimento de demonstração (MORAES e POLETTI, 2014) e a aplicação do questionário final. As perguntas realizadas aos alunos foram:

Resultados e Discussões

Química verde e o óleo residual

Ao analisar as respostas dos discentes constatou-se que mais da metade dos estudantes nunca escutaram falar sobre a QV, tampouco sobre os 12 princípios e a sua potencialidade em contribuir para a manutenção e qualidade do ambiente natural.

Perguntados se tinham curiosidade em saber mais sobre a QV, a turma em unanimidade respondeu que sim, demonstram interesse por essa abordagem da Química, tal constatação reitera a necessidade de se ensinar sobre o viés de uma educação voltada para a construção de cidadãos mais conscientes de seus papéis sobre o meio ambiente.

Como a oficina promoveu a reciclagem do óleo residual, perguntou-se aos alunos se sabiam quais os impactos que o óleo de fritura causa à natureza, 86,66% dos estudantes conseguiram descrever pelo menos um malefício advindo desse resíduo, veja algumas respostas dadas a esse questionamento. O aluno A7 respondeu “polui os rios, além de prejudicar o solo”, o aluno A5 discorreu “contamina a água, o solo e a atmosfera”. Os outros 13,33% não sabiam quais os males causados pelo referido composto.

Torna-se importante destacar que mesmo sabendo dos prejuízos causados pelo óleo residual ao meio ambiente, o composto ainda é descartado na pia ou mesmo no lixo comum por 66,77% dos estudantes. Os outros 33,33% dos discentes dissertaram que o composto é usado para produção de sabão, mas destacaram que isso não ocorre sempre, há vezes em que o resíduo é descartado na pia ou vai para o lixo comum. Essa realidade é preocupante, uma vez que traz impactos ambientais consideráveis, nesse sentido existe a necessidade de trabalhos semelhantes ao desenvolvido neste estudo.

Diante dessa realidade reitera-se que é preciso ensinar de modo a possibilitar o surgimento de cidadãos mais preocupados com o meio ambiente e que sejam agentes de transformações frente às múltiplas realidades e situações, tal ideia vai ao encontro do que afirmam Marcondes et al. (2007), “Trata-se, sim, de abordar dados, informações e conceitos para que se possa conhecer a realidade, avaliar situações e soluções e propor formas de intervenção na sociedade”.

Uma pergunta realizada a fim de verificar a real demanda da execução da OT foi: quantos litros de óleo residual são gerados em sua casa por mês? As respostas dos alunos não apresentaram regularidade, entretanto confirmou que é gerado mensalmente um quantitativo considerável de óleo residual, desse modo o ideal é reciclar esse composto para minimizar seu impacto ao ambiente natural, uma vez que, 1 litro de óleo pode poluir até 1 milhão de litros de água, conforme afirmam Calanca e Grossi (2019).

O resultado discorrido no parágrafo anterior apontou para a necessidade de executar uma OT, que abordasse reação de saponificação e produção de sabão ecológico, a fim de reciclar o óleo de frituras produzido nas casas dos estudantes.

Sobre o tema reação de saponificação sabe-se que faz parte do conteúdo programático da terceira série do Ensino Médio, foi antecipado para a primeira série, justamente pelo debate que esse tema poderia gerar, exemplificando ainda outros assuntos como reação química, evidências de uma reação química e lei da conservação das massas. Ao serem perguntados se sabiam o que era reação de saponificação, 80% da classe afirmaram que não e os outros 20% que sim, dessa maneira, levou-se aos estudantes uma discussão mais aprofundada desse tema, aliando conteúdo curricular a práticas sustentáveis.

Observações realizadas durante as oficinas temáticas on-line

Durante as oficinas os estudantes demonstraram interesse pelos conteúdos abordados, trouxeram exemplos do cotidiano, além de interagirem entre si, os mesmos compartilharam informações e experiências com os seus colegas sobre a Química e os problemas ambientais. Observou-se que os alunos estavam motivados para saber como produzir sabão, expondo suas dúvidas e seus conhecimentos sobre os temas em estudo, demonstraram-se aptos a produzirem sabão com o auxílio de um adulto responsável.

Ao fim da oficina temática foi perguntado aos discentes se sabiam definir o que era QV. Observou-se que 100% dos estudantes conseguiram defini-la, os mesmos associaram essa abordagem da Química à sustentabilidade e uso de substâncias de forma mais a minimizar os impactos causados ao meio natural. Tal evidência leva a acreditar que ocorreu aprendizagem sobre o tema em estudo, uma vez que, a QV dialoga com as respostas dadas pelos alunos.

Nessa discussão torna-se necessário relatar que os estudantes destacaram os pontos que acharam mais interessantes durante as oficinas temáticas. 53,33% em suas respostas enfatizaram sobre a necessidade de se reciclar substâncias para diminuir seus danos ao ambiente natural. 33,35% citaram sobre os conceitos químicos que estiveram em destaque (reação química, elementos químicos, evidência de uma reação química, moléculas, ciclos biogeoquímicos, lei da conservação da massa...) e os outros 13,34% direcionaram o foco para a ação do sabão sobre o vírus SARS-CoV-2.

De maneira geral pode-se perceber que os estudantes refletiram sobre suas atitudes de modo a minimizar os danos causados pelo uso e descarte impensado de compostos como o óleo vegetal usado. A oficina para produção de sabão ecológico baseou-se em atividades de observação, entretanto demonstrou ser eficaz para a aprendizagem.

Ao serem perguntados se iriam produzir sabão, os estudantes afirmam que sim. Observou-se também que 100% dos alunos conseguiram definir o que é reação de saponificação. Os alunos ainda dissertaram que estavam contentes ao aprenderem algo tão simples, mas que ajuda a cuidar do meio ambiente e ainda combate a Covid-19.

Considerações Finais

A utilização da OT como facilitadora do ensino e da aprendizagem demonstrou ser uma importante aliada para despertar o interesse pela Química e pelo estudo das questões ambientais na perspectiva da Química, essa observação é advinda do feedback positivo dado pelos estudantes assim como a evolução do pensamento químico no decorrer da estratégia de ensino.

A execução da OT objetivou despertar a curiosidade dos estudantes da primeira série do ensino médio para a QV e para outros conteúdos de Química que é tida por muitos alunos como uma disciplina difícil e de pouca utilidade. A OT demonstrou ser uma ferramenta que oportuniza melhores no fazer pedagógico do professor e na aprendizagem dos estudantes.

Metodologias de ensino como a desenvolvida alerta para a implantação de um processo de ensino-aprendizagem presencial ou *on-line* pautado na construção de cidadãos preocupados com o meio ambiente. Embora a prática seja simples, ao qual utilizou apenas experimento de demonstração, acredita-se que possui relevância para o ensino de ciências, em especial a Química.

Referências bibliográficas

- ANASTAS, P. T.; WARNER, J. C.; *Green Chemistry – Theory and Practice*, Oxford UP: Oxford, 1998.
- ARRUDA, E. P. Educação remota emergencial: elementos para políticas públicas na educação brasileira em tempos de Covid-19. **EmRede: Revista de Educação a Distância**.v.7, n.1, 2020, 8 p. 257-275.
- CALANCA, C. G.; GROSSI, S. F. Conscientização popular a partir da reciclagem do óleo de cozinha para a fabricação caseira de sabão em barra. **Revista Interface Tecnológica**, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 417-426, Junho, 2019.
- DELIZOICOV, D., ANGOTTI, J. A., PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**. Editora Cortez, 2002.
- FERNANDES, P. A., RAMOS, M. J. O sabão contra a COVID-19. **Revista Ciência Elementar**, v.8, 2020.
- FLICK, U. **Introdução à metodologia de pesquisa qualitativa: um guia para iniciantes**. Tradução: Magda Lopes. 3.ed. Porto Alegre: Penso, 2013.
- GARCIA, J. D. R. ; ARAUJO, F. J. O.; COSTA, E. O.; SANTOS, C. P. F.; COSTA, K. T. S. uso da experimentação no ensino de química abordando o conteúdo de cinética química com materiais de baixo custo. In: **IV Congresso Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências**, 4, 2019, Campina Grande. Anais. Pernambuco, 2019.
- KRAISIG, A. R.; BRAIBANTE M. E. F.A Química das Cores: uma oficina temática para o ensino e aprendizagem de Química. **Ciência e Natura**, [S. L.] v.39 n.3, p. 687 –700, 2017.
- Li G et l. Coronavirus infections and immune responses. **Journal of medical virology**.p.424-432, 2020.
- MARCONDES, M. E. R. et al. Oficinas Temáticas no Ensino Público visando a Formação Continuada de Professores. São Paulo: **Imprensa Oficial do Estado de São Paulo**, 2007.
- MARCONDES, M. E. R. Proposições metodológicas para o ensino de química: oficinas temáticas para a aprendizagem da ciência e o desenvolvimento da cidadania. **Revista em Extensão**, Uberlândia, V. 7, s/n, p. 67 -77,2008.
- MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. **Fundamentos da Metodologia Científica**. São Paulo: Editora Atlas, 2003.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual: discursiva**. 3. ed. Revisada e Ampliada. Ijuí: Editora Unijuí, 2016.
- MORAIS, E. A.; POLETTTO, R. S. A experimentação como metodologia facilitadora da aprendizagem de ciências. Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE. Curitiba: **SEED**, v. 1, p. 1-20, 2014.

SANDRI, M. C. S.; FILHO, O. S. Os modelos de abordagem da Química Verde no ensino de Química, **Revista Educación Química**, México. V. 30, n. 4, Outubro, p. 34-46, 2019.

SANTOS, S. A.; LUCA, A. G.; PIZZATO, M. C.; RIBEIRO, M.E. M.; PINO, J. C. D. **A escrita e a leitura promovidas pela experimentação contextualizada e interdisciplinar na construção de conceitos científicos**. Revista ENCITEC, *Rio Grande do Sul*, v. 9, n. 3, p. 178 – 187, 2019.

SCHAFFEL, I. F. et al. A Química Verde aplicada na reciclagem do óleo residual de fritura em um projeto social na região do rio aribiri, Vila Velha-ES. **Revista Ifes Ciência**, V. 5, N. 1, 2019.

SILVA, G. S.; BRAIBANTE, M. E.; BRAIBANTE, H. T. S.; PAZINATO, M. S.; TREVISAN, M. C. Oficina temática: uma proposta metodológica para o ensino do modelo atômico de Bohr. **Ciência e Educação**. v. 20(2), p. 481-495, 2014.

SOLOMONS, T.W.G. **Química Orgânica**, v.2. 6.ed. Rio de Janeiro: LTC, 1996.

TONIN, L; LACERDA, M. R.; CACERES, N. T. G. HERMANN, A. P. Recommendations in covid-19 times: a view for home care. **Revista brasileira de Enfermagem, Brasília**, vol. 73, supl. 2, 2020.

Enviado em 30/12/2021
Avaliado em 15/02/2022

COMPOSTAGEM: UM DIÁLOGO ENTRE AGRONOMIA E QUÍMICA

Gilberto Conceição Amorim¹⁹
Áurea Izabel Aguiar Fonseca e Souza²⁰
Ayres Fran Silva e Silva²¹
Janderson Henrique Mota de Sousa²²

Resumo

O presente estudo teve como objetivo implantar uma prática de ensino pautada na metodologia sala de aula invertida, promovendo a união ensino/pesquisa focando na interdisciplinaridade entre a Agricultura e a Química em torno do tema compostagem. A pesquisa ocorreu em 2020, na Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Parauapebas em uma turma do quarto período do curso de agronomia. A coleta de dados deu-se por questionários e a posterior análise foi realizada a partir da técnica análise de conteúdo. A sala de aula invertida ao ser implantada demonstrou ser uma importante aliada para o processo de ensino-aprendizagem.

Palavras chave: Sustentabilidade. Metodologia Ativa. Interdisciplinaridade.

Abstract

The present study aimed to implement a teaching practice based on the inverted classroom methodology, promoting the teaching/research union focusing on the interdisciplinarity between Agriculture and Chemistry around the theme of composting. A survey that took place in 2020, at the Federal Rural University of Amazônia, Campus Parauapebas in a class from the fourth period of the agronomy course. Data collection took place through questionnaires and a subsequent analysis was performed using the discursive textual analysis technique. The classroom inverted when implemented, as an important ally for the teaching-learning process.

KeyWords: Sustainability. Active methodology. Interdisciplinarity.

Introdução

O ensino de Agronomia possui como pressuposto a consolidação de um profissional comprometido com a execução de ações que visam combater a crise socioambiental (SANTANA, 2018).

Em virtude desta realidade tem-se buscado desenvolver metodologias de ensino que possibilitem a construção de um processo educacional voltado para as questões ambientais dentro das ciências naturais e da terra (SANTANA, 2018). Dessa maneira as metodologias ativas podem ser importantes aliadas para alcançar esse objetivo, assim, pensou-se em trabalhar o tema compostagem sobre o olhar de uma ciência mais sustentável.

¹⁹ Mestre em Educação Profissional e Tecnológica – IFTO, Técnico de laboratório em química na Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA

²⁰ Mestre em Produção Vegetal pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF). Docente do curso de Agronomia da Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA.

²¹ Doutor em Biotecnologia pela Universidade Federal do Piauí. Docente do curso de agronomia da Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA.

²² Mestre em Demandas Populares e Dinâmicas Regionais pela Universidade Federal do Tocantins.

De acordo com o Panorama da ABRELPE (2018) mais de 50% dos resíduos gerados nos municípios brasileiros são de origem orgânica, e grande parte desses materiais são destinados aos aterros sanitários, ocasionando problemas ambientais, uma das formas de minimizar esta problemática é a compostagem, por ser uma ferramenta prática e de simples execução, gerando um composto orgânico com diferentes macros e micronutrientes que melhoram a fertilidade do solo, assim o estudo buscou aliar uma metodologia ativa à favor de uma prática sustentável (MARCHI E GONÇALVES 2020, MASSUKADO, 2008).

Por conseguinte o presente estudo teve como objetivo implantar uma prática de ensino pautada na metodologia sala de aula invertida, promovendo a união ensino/pesquisa focando na interdisciplinaridade entre a Agricultura e a Química em torno do tema compostagem.

Referencial teórico

Sala de aula invertida

As metodologias ativas são ferramentas (práticas de ensino) pensadas e executadas para maximizar o aprendizado (DIESEL et al., 2017). Diferente do modelo tradicional, onde o professor é tido como o centro do processo de ensino-aprendizagem e o estudante o sujeito passivo, as metodologias ativas propõem que os discentes promovam a sua autoaprendizagem, tornando-se um aluno pesquisador, refletindo e agindo de maneira crítica (DIESEL et al., 2017).

Nessa percepção a sala de aula invertida, conhecida também como *Flipped Classroom* é uma técnica educativa que possui dois momentos pedagógicos, o primeiro trata-se da orientação individual (o aluno estuda sozinho), onde os estudantes estudam em casa matérias enviadas previamente pelos professores com orientações e questionamentos simples. O segundo momento são as atividades coletivas de aprendizagem, como rodas de conversas e debates que promovam uma discussão mais profunda sobre o tema em destaque (BISHOP E VERLEGER, 2013).

Bishop e Verleger (2013) afirmam que existe demanda de técnicas educacionais onde o aluno é o centro do processo, porque torna a aprendizagem mais significativa e a aula mais dinâmica e interessante. Os autores dissertam que a sala de aula invertida possui uma estrutura básica, a interação humana (aulas experimentais, debates...) e o uso de material de apoio para ser explorado por cada aluno reservadamente fora da sala de aula (tecnologias, artigos, livros, vídeos educacionais...).

Por fim Bollela e Cesaretti (2017) dissertam que “a proposta da sala de aula invertida entrelaça diversos conceitos: o da aprendizagem ativa e colaborativa, da autonomia do estudante, da aprendizagem significativa e do estudo/educação à distância”.

Compostagem

A compostagem é uma prática sustentável, dessa maneira, “sabe-se que a mesma auxilia na produção de alimentos, trazendo benefícios econômicos, ecológicos e sociais” (JERÔNIMO; SILVA, 2012).

Esta prática possibilita o reaproveitamento (reciclagem) dos resíduos sólidos orgânicos, que geralmente são destinados aos aterros sanitários que causam danos ao ambiente natural como poluição do solo e das águas. A compostagem gera pela decomposição uma parte sólida (adubo) e outra líquida (biocomposto), podendo reduzir o volume do material orgânico residual em até 60% (MMA, 2017; MASSUKADO, 2008).

A compostagem é classificada em dois grupos, aeróbica e anaeróbica. No primeiro a decomposição é feita por microrganismos que necessitam de oxigênio, o segundo os microrganismos decompositores não carecem de oxigênio para sobrevivência (PEREIRA; GONÇALVES, 2011).

Assim torna-se importante relatar que trabalhar o assunto compostagem nas aulas de agronomia, possibilita um diálogo mais profundo entre a matriz curricular com as questões ambientais, tornando o ensino mais interessante e viabilizando a construção de cidadãos conscientes.

Metodologia

A pesquisa desenvolvida possui natureza qualitativa. Esse tipo de abordagem permite ampliar o terreno da análise e possibilita maior interação com o objeto de estudo, englobando as diferentes facetas que o constitui (SCHNEIDER; FUJII; CORAZZA, 2017. PEREIRA et al. 2020).

O estudo ocorreu na Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Parauapebas, localizada no sudeste do Pará, desempenhando um papel relevante para a região norte do Brasil. A intervenção metodológica ocorreu de janeiro a março de 2020, em uma turma do quarto período do curso de agronomia, contando com 37 estudantes.

A prática de ensino foi aplicada na disciplina Agricultura Geral. O conteúdo selecionado correspondeu a compostagem, desse modo, foi seguido o seguinte roteiro:

- I - Aplicação de um questionário inicial a fim de averiguar a interação dos alunos com o conteúdo, caracterização da turma.
- II - Explicação sobre a metodologia de ensino a ser aplicada.
- III - Disposição do material sobre compostagem no portal do aluno SIGAA - UFRA, onde os alunos tiveram acesso através do número de matrícula e senha. Foi solicitado aos alunos que estudassem todo o material publicado e que expusessem suas dúvidas no portal já citado, essas questões foram usadas na etapa seguinte.
- IV - Discussão do tema através de uma roda de conversa, permitindo assim que os alunos tirem suas dúvidas.
- V - Atividade prática: montagem do experimento sobre compostagem (formação de 5 equipes).
- VI - Acompanhamento do pH, condutividade elétrica, umidade e temperatura pelos alunos. Esse processo de análise ocorreu quinzenalmente no laboratório de Solos da UFRA.
- VII - Discussão final sobre os resultados da compostagem.
- VIII - Aplicação de um questionário final.

Coleta e análise de dados

A coleta de dados ocorreu através de dois questionários e da observação individual. Sabe-se que o questionário é um método de coleta de dados preciso, a qual possui uma série ordenada de questões, que são respondidas por escrito sem a interferência do pesquisador (MARCONI e LAKATOS, 2003. GIL, 2008).

Após a coleta de dados utilizou-se da análise de conteúdo, a qual permite uma descrição organizada e objetiva das informações. Essa técnica visa à análise e interpretação de dados quantitativos e qualitativos (MORAES, 1999. SILVA; RIBEIRO; CARVALHO, 2015).

Resultado e Discussão

Caracterização da turma e análise diagnóstica

A turma onde a metodologia de ensino foi aplicada contou com a participação de 37 alunos na faixa etária de 18 a 37 anos. Desse total 51,32% era do sexo masculino e 48,64% do sexo feminino.

Questionados se sabiam o que era compostagem 75% dos estudantes afirmaram que sim, mas não sabiam como era o processo para sua produção. Os outros 25% disseram que não sabiam e que gostariam de mais informações sobre, já que é um conteúdo da grade curricular do curso. Diante deste fato reitera-se que trabalhar em detrimento dos interesses dos discentes é oportunizar um aprendizado mais efetivo, conforme afirma o psicólogo e teórico David Ausubel (MOREIRA, 1999).

Sobre a sala de aula invertida 97,29% dos alunos informaram que não sabiam do que se tratava assim apenas 2,71% disseram ter ciência sobre essa metodologia de ensino. Tal informação evidencia que essa estratégia ainda não tinha sido vivenciada por esse grupo de alunos, embora já estivessem no quarto período de agronomia, ou seja, passaram pelo ensino fundamental, médio e já estavam quase na metade da graduação sem ter acesso a essa metodologia ativa, limitados às aulas expositivas (tradicionais).

Sabe-se que as aulas tradicionais atualmente não são tão atraentes para os estudantes, embora sejam de considerável relevância para o processo de ensino-aprendizagem, necessitando assim das metodologias ativas para tornar a aprendizagem mais significativa e atraente conforme afirma Madeira (2015).

Sobre a intervenção metodológica

A primeira questão instigou sobre os pontos negativos e as principais dificuldades para a implementação da sala de aula invertida. Dessa maneira, 51,36% responderam que uma limitante perceptível é falta de tempo hábil para estudar fora da sala de aula, já que muitos trabalham. 16,21% dos estudantes destacaram que a insegurança em selecionar os pontos centrais de um assunto pode dificultar a metodologia de ensino, os outros 32,43% dissertaram que um ponto negativo foi a introdução repentina dessa metodologia em sala de aula.

Questionados sobre os pontos positivos da metodologia, 54,05% consideraram que a maior contribuição está no fato de eles terem que buscar formas de solucionar suas dúvidas (alunos pesquisadores). 18,91% dos estudantes apontaram para o fato de aprenderem mais, pois, chegam à sala de aula com conceitos pré-formulados e no momento da explicação do professor ocorre um compartilhamento coletivo, resultando em maior aprendizado (aprender de maneira coletiva). 27,04% disseram que o ponto mais positivo foi permitir que pudessem ser escutados, valorizando seus conhecimentos adquiridos ao longo da vida. A partir dessas informações pode-se constatar que o trabalho desenvolvido vai ao encontro das ideias de Vygotsky, que descreve que o processo de ensino-aprendizagem deve ser baseado na construção de saberes de maneira coletiva e interativa (DUARTE, 2000).

Outras questões foram realizadas objetivando investigar a efetividade da prática. Dessa forma, constatou-se que 97,29% dos estudantes disseram que compreenderam o conteúdo explorado, facilitado pela associação da sala de aula invertida e aula experimental.

A seguir, algumas imagens da aula prática para a produção de composto, via processo aeróbico (resíduo de cana de açúcar, serragem, resíduos de frutas e legumes e caroço de açaí):

Figura 01: A - lera da compostagem B – medição da condutividade elétrica C – medição de pH D – adubo



Fonte: autores (2020)

Observações da sala de aula invertida

Durante a metodologia de ensino percebeu-se que a leitura do material realizada em casa incentivou os discentes a buscarem por mais informações referente ao processo de compostagem, além de utilizarem dos subsunções (conhecimentos prévios) no debate que ocorreu durante as aulas.

Torna-se importante relatar que aferir o pH e condutividade elétrica possibilitou maior contato dos alunos com alguns conhecimentos referente ao manuseio e uso de substâncias, assim como o uso de equipamentos e vidrarias, sendo de suma importância para a formação profissional.

Em relação a participação dos alunos, notou-se que foi efetividade, resultado de uma boa aceitabilidade pela sala de aula invertida. Sobre a compreensão do conteúdo, durante a discussão final os discentes afirmaram que é um conteúdo de fácil entendimento, mas como envolveu uma parte química, em particular prática em laboratório (pH, Condutividade elétrica), isso fez com que tivessem certa dificuldades, pois ainda trazem dúvidas referentes a essa área, mas foram sanadas durante a prática de ensino.

Considerações finais

A sala de aula invertida ao ser implantada demonstrou ser uma importante aliada para o processo de ensino-aprendizagem. Ressaltando que deve ser pautada em um bom planejamento ao qual resulte em aulas mais dinâmicas, de modo a trazer um ensino mais próximo dos objetivos dos alunos, tornando-os protagonistas do saber.

Ao findar-se o estudo percebeu-se que o aluno deve passar de agente passivo para agente ativo do saber, assim a sala de aula começa a ganhar mais sentido e o ensino se torna mais prazeroso. Torna-se pertinente ressaltarmos que as metodologias ativas são importantes aliadas para tornar as aulas expositivas mais eficazes, tendo em vista que essa metodologia de ensino é uma das mais antigas e mais executáveis em todo o mundo.

Ensinar sobre o viés da sala de aula invertida possibilitou maior interação dos alunos com o conteúdo. Além da interação evidenciou-se que é preciso ir de encontro às ideias de Vygotsky, conduzir o aluno a “aprender a aprender”, em termos mais simples, ensinar a melhor forma como cada um constrói o seu conhecimento e fazer com que aprenda a partir de suas biografias e projetos de vidas.

O propósito do estudo foi mostrar que a sala de aula invertida deve ser (re)pensada e aplicada como fonte para a formação dos graduandos, assim, reafirmamos que é preciso colocar em evidência as metodologias ativas no fazer docente, além de englobar atividades práticas. Por conseguinte reitera-se que as metodologias ativas possuem caráter transdisciplinar, assim podendo ser aplicadas nas diferentes áreas do conhecimento.

Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE), **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2018**. São Paulo, 2018. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/> Acesso: 02 de setembro de 2021.
- BISHOP, J. **A Controlled study of the flipped classroom with numerical methods for engineers 2013**. 284 f. Tese (Doutorado em Ensino de Engenharia) - UTAH State University, Logan, 2013. Disponível em: <http://digitalcommons.usu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=3011&context=etd>. Acesso em: 04 Ago. 2021.
- BOLLELA, V. R.; CESARETTI, M. L. R. Sala de aula invertida na educação para as profissões de saúde: Conceitos essenciais para a prática. **Revista Eletrônica de Farmácia**, v. 14, n. 1, p. 39-48, 2017.
- DIESEL, A.; SANTOS BALDEZ, A. L.; NEUMANN MARTINS, S. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, [S. l.], v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017. DOI: 10.15536/thema.14.2017.268-288.404. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/404>. Acesso em: 5 ago. 2021.
- DUARTE, N. **Vigotski e o “aprender a aprender”: críticas às apropriações neoliberais e pós modernas da teoria vigotskiana**. Campinas: Autores Associados, 2000.
- GIL, A.C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. São Paulo, Atlas, 2008.
- JERÓNIMO, C. E.; SILVA, G. Estudo de alternativas para o aproveitamento de resíduos sólidos da industrialização do coco. **Revista Monografias Ambientais**, v.10, n.10, p. 2193-2208, 2012.
- MADEIRA, M. C.; Situações em que a aula expositiva ganha eficácia. In: **Congresso Educere – V Seminário Internacional sobre Profissionalização Docente**. Paraná, 2015.
- MARCHI, C. M. D. F. e GONÇALVES I. O. Compostagem: a importância da reutilização dos resíduos orgânicos para a sustentabilidade de uma instituição de ensino superior, **Revista Monografias Ambientais**, v.19, 2020.
- MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. **Fundamentos da Metodologia Científica**. São Paulo: Editora Atlas, 2003.
- MASSUKADO, L. M. **Desenvolvimento do processo de compostagem em unidade descentralizada e proposta de software livre para o gerenciamento municipal dos resíduos sólidos domiciliares**. Tese de doutorado, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008.
- MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Compostagem Doméstica, Comunitária e Institucional de Resíduos Orgânicos**. Manual de Orientação. MMA, Brasília, 2017.

- MORAES, Roque. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.
- MOREIRA, M. A. **Teorias cognitivas da aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.
- PEREIRA, A. C. C.; BANDEIRA, C. F.; GOULART, S. A. S.; SANTOS, A. M. Estudando o metabolismo dos ácidos nucleicos utilizando sala de aula invertida in **Série Educar Metodologias**. Organização: Editora Poisson Belo Horizonte–MG: Poisson, 2020.
- PEREIRA, A. P.; GONÇALVES, M. M. Compostagem doméstica de resíduos alimentares. Pensamento Plural: **Revista Científica do UNIFAE**, São João da Boa Vista, v.5, n.2, p. 12 – 17, 2011.
- SANTANA, L. N. DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E EDUCAÇÃO: DIÁLOGO POSSÍVEL E NECESSÁRIO. **EDUCAÇÃO**, [S. l.], v. 6, n. 2, p. 45–52, 2018. DOI: 10.17564/2316-3828.2018v6n2p45–52. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/educacao/article/view/3603>. Acesso em: 8 set. 2021.
- SCHNEIDER, E.M.; FUJII, R. A. X.; CORAZZA, M. J. Pesquisas quali-quantitativas: contribuições para a pesquisa em ensino de ciências. **Revista Pesquisa Qualitativa**, v. 5, n. 9, p. 569-584, 2017.
- SILVA, D. C.; RIBEIRO, R. A.; CARVALHO, T. C. O. A análise de conteúdo de pronunciamentos oficiais como metodologia interpretativa da política externa brasileira. **Revista Eletrônica de Ciência Política**, vol. 6, n. 2, 2015.
- Enviado em 30/12/2021
Avaliado em 15/02/2022

O JOGO DIDÁTICO GIMNOQUIZ: O CONHECIMENTO SOBRE AS GIMNOSPERMAS NO FORMATO ONLINE

Igor dos Santos da Silva²³
Malena Gomes da Costa²⁴
Doralice Silva Neves²⁵
Tamirys de Souza Rosa²⁶
Gislene Ferreira da Silva²⁷
Claudia Scareli-Santos²⁸

Resumo

O artigo objetivou apresentar uma proposta metodológica para o ensino de Botânica com a elaboração de um jogo didático virtual para o aprendizado e discussões sobre as características, usos e importâncias das Gimnospermas. O jogo didático “GimnoQuiz” foi elaborado na plataforma Kahoot, possui questões de múltipla escolha e de “verdadeiro ou falso”, apresenta ilustrações e tempo de respostas estimado em 30 segundos. A atividade permitiu o conhecimento, de forma lúdica e interativa, sobre a morfologia, aplicações e importância das Gimnospermas, relacionando com a ocorrência em diferentes países, mostrando ser apto para ser utilizado no ensino remoto.

Palavras-chaves: Araucária; Ensino médio; *Pinus*.

Abstract

The article aimed to present a methodological proposal for teaching Botany with the development of a virtual educational game for learning and discussions about the characteristics, uses and importance of Gymnosperms. The educational game “GimnoQuiz” was developed on the Kahoot platform, has multiple choice and “true or false” questions, with illustrations and an estimated response at 30 seconds. The activity allowed for the knowledge, in a playful and interactive way, about the morphology, applications and importance of Gymnosperms, relating to the occurrence in different countries, showing that it is suitable for use in remote education.

Keywords: Araucaria; High school; *Pinus*.

Introdução

O ensino de Botânica é marcado por desafios, pela busca por novas metodologias visando diminuir a “cegueira botânica”. O termo foi apresentado por Wandersee e Schussler(2001) para explicar a falta de interesse dos humanos pelos vegetais, essa invisibilidade, mesmo que parcial, acomete a todos e é um dos principais motivos que dificulta o processo de ensino aprendizagem sobre as plantas.

²³Discente do curso de Biologia da Universidade Federal do Tocantins, Campus Araguaína, TO.

²⁴Discente do curso de Biologia da Universidade Federal do Tocantins, Campus Araguaína, TO.

²⁵Discente do curso de Biologia da Universidade Federal do Tocantins, Campus Araguaína, TO.

²⁶Discente do curso de Biologia da Universidade Federal do Tocantins, Campus Araguaína, TO.

²⁷Discente do curso de Biologia da Universidade Federal do Tocantins, Campus Araguaína, TO.

²⁸Docente do curso de Biologia da Universidade Federal do Tocantins, Campus Araguaína, TO. Biologia e do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) da Universidade Federal do Tocantins, Campus Araguaína, TO.

Muitas vezes os professores associam os conteúdos sobre morfologia e sistemática vegetal com a importância econômica e valor estético, principalmente quando estão lecionando sobre as Angiospermas, um grupo com ampla distribuição geográfica, alta diversidade e riqueza de espécies. Entretanto, quando o assunto é sobre as Gimnospermas, muitos alunos tem uma ideia errônea, atribuindo a sua ocorrência a países distantes do Brasil; com morfologia pouco atrativa e para muitos um grupo bizarro onde podem ser observados indivíduos incomuns como, por exemplo, os pertencentes aos gêneros *Ephedra*, *Gnetum* e *Welwitschia* (RAVEN; EVERT; EICHORN, 2007).

Outras características do grupo podem maximizar a falta de interesse de estudar seus integrantes, destacando a nomenclatura complexa, os detalhes do ciclo de vida (SALATINO; BUCKERIDGE 2016; URSI et al., 2018), associada com a falta de interesse dos professores pelo tema e pouco de tempo para a elaboração de novas formas de ensinar; na maioria das vezes a aula é baseada somente no conteúdo do livro didático.

O uso dos jogos didáticos no ensino de Biologia é uma estratégia empregada por diferentes docentes que, ao alinhar conhecimento, ludicidade e movimento, podem driblar a “cegueira botânica”, permitindo aos alunos adentrarem em um mundo com maior visibilidade para os vegetais e relacionar com o cotidiano. Os jogos podem ser aplicados presencialmente nos espaços formais bem como os não formais ou, ainda, em atividades remotas com o uso da internet; trazer o lúdico para as atividades de ensino permite a compreensão dos temas e a interação entre os discentes (GARCIA, 2010; EDSON-CHAVES et al., 2015; SCARELI-SANTOS; VULCÃO; MACIEL, 2019; SCARELI-SANTOS; RODRIGUES, 2020).

Aliado com a dificuldade de ensinar sobre Botânica, tivemos ao longo dos anos 2020 e 2021 a pandemia do Covid-19, marcado por mudanças em diversas áreas. Na educação primeiramente ocorreu a suspensão das atividades letivas presenciais e posteriormente a chegada do novo formato de ensino, com aulas online, denominadas atividades síncronas, associada com atividades assíncronas. O desafio de ensinar neste período nos motivou buscar alternativas o que resultou na elaboração deste trabalho, o qual teve por objetivo desenvolver um jogo didático virtual visando o aprendizado e discussões sobre as características, ocorrência, usos e importâncias das Gimnospermas.

Material e Métodos

A pesquisa foi desenvolvida por um grupo de alunos do 5º. Período do curso de Biologia (licenciatura) da Universidade Federal do Tocantins, campus Araguaína, TO, durante a disciplina Botânica, a qual foi ministrada no formato remoto devido a pandemia da Covid-19.

Após a explanação teórica sobre as Gimnospermas e da indicação de leitura complementar, os acadêmicos receberam as orientações para desenvolver um jogo didático dinâmico, criativo, voltado para o público alvo formado por alunos do ensino médio e que fosse possível ser utilizado no período de isolamento social.

Para elaboração das perguntas, respostas e ilustrações do jogo foram consultadas bibliografias específicas (RAVEN; EVERT; EICHORN, 2007; OTTMANN et al., 2007; VIDAL; VIDAL, 2009; COSTA, 2014; REECE et al., 2015; CIESLINSKI, 2016; RICKEN; HESS; BORSOI, 2018).

Resultados e Discussão

Confecção do jogo Ginmoquiz

A equipe apresentou um jogo onde é necessário que os participantes tenham acesso a computador ou celular, Android ou iPhone (iOS), com acesso à internet, para acessar a página www.kahoot.com. Segundo Beggiora (2019) o Kahoot é um site com serviço gratuito que auxilia nos estudos onde a elaboração de testes de conhecimento, onde podem ser pontuados, e que podem ser jogados individualmente ou em grupos.

Para iniciar a montagem do jogo é necessário que se crie um perfil na página do Kahoot, com e-mail e senha particulares. Após a finalização do *login* é possível inserir as questões que podem ser de múltipla escolha, podendo-se atribuir o número de alternativas necessárias, ou questões de “verdadeiro ou falso”. Para melhorar o design do jogo pode-se fazer o *upload* de imagens e inseri-las como alternativas de questões ou como capa para uma pergunta, e ainda pode-se determinar o tempo para a resolução de cada questão.

Quanto a atribuição de pontos, a plataforma Kahoot possui uma contagem padrão que leva em consideração a resposta, se está correta ou não, e o tempo utilizado para sua obtenção, sendo que o ranking e a soma de pontos são atribuídos pelo Kahoot. Depois que todas as questões estiverem devidamente inseridas o usuário pode salvar seu jogo e torná-lo público ou privado.

Na preparação do jogo didático “GimnoQuiz” foram estabelecidas questões de múltipla escolha e de “verdadeiro ou falso”, quando necessário inseriu-se imagens como alternativas para tornar o jogo mais lúdico. Foi determinado o tempo de 30 segundos para resolução das questões, utilizou-se a contagem padrão de pontos por questão, por fim o jogo foi salvo como “privado” para que somente os desenvolvedores tenham acesso.

Apresentação das Regras do jogo

Foram estabelecidas cinco regras para o jogo, descritas a seguir:

- 1) Após o início da aula, o professor deverá organizar a sala virtual em quatro grupos de alunos e na sequência cada grupo deverá escolher seu representante.
- 2) O professor enviará o *link* do jogo será disponibilizado minutos antes do início da atividade; para sua efetivação o jogo deverá estar no modo Desafio;
- 3) O representante de cada grupo deverá baixar o aplicativo “Kahoot!” (www.kahoot.com) no aparelho multimídia disponível e efetuar o *login*;
- 4) Após o sorteio da primeira questão, os quatro primeiros representantes irão responder individualmente, respeitando a ordem do sorteio. Somente após a manifestação de todos é que será permitida a próxima rodada do jogo onde outros quatro representantes escolhidos de cada grupo irão responder a próxima questão e assim sucessivamente até o término das perguntas.
- 5) Ao finalizar a atividade o professor irá observar as pontuações de cada grupo e dizer quem foi o grupo vencedor do GimnoQuiz.

Perguntas e respostas:

Foram elaboradas 18 questões e suas respectivas respostas, organizadas no formato de slides como podem ser visualizadas nas figuras 1, 2 e 3. As questões são relacionadas com os temas morfologia, sistemática, importância econômica e ocorrência.

Fig. 1 Sequência das perguntas, 01 a 06, do jogo didático “GimnoQuiz”; as respostas corretas estão indicadas com bordas na cor preta junto aos retângulos.

		
<p>Qual das imagens retrata um indivíduo pertencente ao grupo das Gimnospermas?</p>	<p>Qual Gimnosperma é importante para economia sendo utilizada na produção de celulose e papel?</p>	<p>Que característica surgiu durante a evolução das Gimnospermas?</p>
		<p>Araucária</p>
<p><i>Ginkgo</i></p>	<p>Flores</p>	<p>Frutos</p>
		<p><i>Pinus</i></p>
<p>Eucalipto</p>	<p>Vasos condutores</p>	<p>Sementes</p>
		
<p>"A madeira de algumas espécies arbóreas de Gimnospermas pode ser amplamente utilizada na fabricação de móveis"</p>	<p>A <i>Ginkgo biloba</i>, tem um papel econômico para:</p>	<p>Em quais regiões da Terra as Gimnospermas estão mais distribuídas?</p>
<p>Verdadeiro</p>	<p>Falso</p>	<p>Para a culinária</p>
<p>Produção de carvão</p>	<p>Em áreas temperadas, sendo mais comuns no Hemisfério Norte</p>	<p>Em regiões da Antártica</p>
		<p>Ornamentação e uso medicinal</p>
<p>Na criação de cosméticos</p>	<p>Em áreas de clima tropical, sendo mais comuns no Hemisfério Norte</p>	<p>Em áreas de clima tropical, sendo mais comuns no Hemisfério Sul</p>

Fig. 2 Sequência das perguntas, 07 a 12, do jogo didático “GimnoQuiz”; as respostas corretas estão indicadas com bordas na cor preta junto aos retângulos.



Qual das opções apresenta exemplos de Gimnospermas ?

<input type="radio"/> Araucárias e Samambaias	<input checked="" type="radio"/> Pinheiros e sequoias
<input type="radio"/> Samambaias e Pinheiros	<input type="radio"/> Musgos e Araucárias



“Existem espécies de Sequoias que podem atingir os 3000 anos de idade”

<input checked="" type="radio"/> Verdadeiro	<input type="radio"/> Falso
---	-----------------------------



As Gnetófitas dividem-se em três gêneros diferentes. São eles:

<input type="radio"/> <i>Ephedra, Welwitschia, Gnetum</i>	<input checked="" type="radio"/> Araucárias, pinheiros, sequoias
---	--



“Os estróbilos (cones), são estruturas reprodutoras que possuem folhas modificadas”

<input checked="" type="radio"/> Verdadeiro	<input type="radio"/> Falso
---	-----------------------------



O pinhão da Araucária é muito importante economicamente, pois ele é utilizado:

<input type="radio"/> Para alimentação e fins medicinais	<input checked="" type="radio"/> Como Carvão vegetal
<input type="radio"/> Como ornamentação	<input type="radio"/> Na obtenção de colesterol



Quais as características principais das Gimnospermas?

<input type="radio"/> Possuem sementes protegidas por frutos	<input checked="" type="radio"/> Apresentam flores e frutos
<input type="radio"/> Não possuem vasos condutores	<input type="radio"/> São plantas vasculares e suas sementes são “nuas”

Fig. 3 Sequência das perguntas, 13 a 18, do jogo didático “GimnoQuiz”; as respostas corretas estão indicadas com bordas na cor preta junto aos retângulos.



O filo Coniferophyta apresenta representantes bastante conhecidos. No Brasil, por exemplo, temos:

Assim como a fava-de-bolota (*Parkia pendula* (Willd.) Benth. ex Walp.) é a árvore símbolo do Tocantins, qual é a conífera nativa do Brasil que é a árvore símbolo do estado do Paraná?

Espécies como as *Cycas* ssp. são muito utilizadas como ornamentais em áreas públicas e privadas. Em Araguaína, por exemplo, é comum encontrá-las em calçadas e jardins. Qual das figuras ilustra um indivíduo pertencente ao gênero *Cycas*?

▲ **Araucárias** ◆ Coqueiros

● Samambaias ■ Mangueiras

▲ **Araucária** ◆ Pinheiro

● Cyca ■ Paranos

▲ **Nenhuma das alternativas**




O Parque das Araucárias, no Rio Grande do Sul-Brasil, o Parque Nacional Banff, no Canadá, e o Sequoia National Park, no EUA, são parques ecológicos compostos principalmente de espécies de coníferas. O que mais eles têm em comum?

O paisagismo exerce uma importante função social e ecológica. As Gimnospermas podem ser utilizadas ornamentalmente para compor o paisagismo de um parque ou área pública?

A Floresta Ombrófila Mista é caracterizada por ter um clima ameno com chuvas constantes. A palavra "mista" é devido a associação entre coníferas e outros tipos de plantas. A Floresta Ombrófila Mista também é conhecida como:

▲ **Estão em localidades de clima tropical** ◆ Estão todos próximos do Polo Norte

● Se encontram em localidades de clima mais frio ■ Estão todos próximos do Polo Sul

▲ **Com certeza não** ◆ **Sim, mas elas podem utilizadas somente em parques**

● As Gimnospermas não desempenham papel ornamental ■ **Sim, as Gimnospermas podem ser utilizadas no paisagismo**

▲ **Mata de Cycadaceae** ◆ **Mata de Mangueiras**

● **Floresta de Pinheiros** ■ **Mata de Araucárias**

Apresentação do jogo

O jogo GimnoQuiz foi apresentado, via plataforma google *meet*, aos demais alunos da disciplina Botânica, iniciando com os detalhes envolvidos em todas as etapas da confecção, escolha das perguntas e ilustrações, elaboração das respostas e bem como as regras determinadas para o jogo. Durante a apresentação e demonstração do jogo didático ocorreram a participação dos discentes com questionamentos; essa ação mostrou o envolvimento de todos os alunos e a cada pergunta elaborada o grupo emitia a resposta de forma clara e refinada, tornando-se mais evidente conhecimento sobre o tema, citando a bibliografia onde foi obtido a informação.

A atividade foi marcada pelo dinamismo, criatividade e entrega de saberes científicos sobre o tema, ações estas semelhantes aos descritos por Garcia (2010); Matos et al. (2015); Lemos (2016); Scareli-Santos; Vulcão; Maciel (2019); Souza (2019) e por Cruz et al. (2020).

Considerações Finais

O desenvolvimento de um jogo virtual sobre o grupo das Gimnospermas auxilia o ensino, tornando-o lúdico e interativo, de modo que os alunos possam se divertir durante seu processo de ensino-aprendizagem e ainda adquiram conhecimento sobre o tema.

Além do mais está forma de atividade utilizando a plataforma Kahoot permite que o conhecimento formal seja adquirido à distância. O uso de jogos e didáticas diferenciadas permite um melhor aprendizado e facilita a relação entre professor e os discentes. Para o docente, que se dispõe a criar uma metodologia alternativa de ensino, surge a oportunidade de distanciar de práticas tradicionais de ensino e adquirir conhecimentos metodológicos diferentes (NICOLA; PANIZ, 2016; YAMAZAKI; YAMAZAKI, 2006).

A elaboração do jogo didático “GimnoQuiz” demonstrou um método diferente para trabalhar um conteúdo específico da Botânica, contudo esta mesma ferramenta pode ser aplicada em diferentes temáticas, de modo que desde a montagem do jogo até sua finalização muito conhecimento é acumulado. A educação se torna cada vez mais tecnológica e o uso de atividades online é uma maneira das práticas de ensino acompanharem as mudanças e permitir que os estudantes aprendam de forma lúdica e virtual.

Referências

- BEGGIORA, H. TechTudo 2019. Disponível em <<https://www.techtudo.com.br/dicas-e-tutoriais/2019/10/kahoot-como-criar-quiz-e-estudar-com-jogos.ghtml>>. Acesso em 10 nov. 2021.
- COSTA, R. **Análise da viabilidade econômica de *Pinuselliotti* Engelm. para fins de resinagem e produção de madeira.** 52 f. Monografia (Especialização) - Curso de Pós-Graduação em Gestão Florestal, Departamento de Economia Rural e Extensão, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/49870>>. Acesso em: 17 nov. 2021.
- CRUZ, A.; SANTOS, G. C. de J.; CORREIA, L. S.; MORAIS, S. R.; SCARELI SANTOS, C. O jogo didático Roda Botânica: inserindo movimento e proporcionando conhecimento sobre morfologia foliar **Revista Querubim**, Niterói, v. 05, n. 45, p. 04-09, out. 2021.
- EDSON-CHAVES, B.; OLIVEIRA, R. D.; CHIKOWSKI, R. S.; MENDES, R. M. S.; MEDEIROS, J. B. L. P. Ludo Vegetal: uma nova alternativa para a aprendizagem de Botânica. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 194-200, jul./set. 2015.
- GARCIA, M. W. **Jogo didático como estratégia complementar ao ensino de Botânica no Ensino Médio em uma escola particular de Barretos, SP.** Monografia Universidade Presbiteriana Mackenzie, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde. São Paulo, 2010. 104p.
- LE MOS, R. F. F. **O uso dos jogos digitais como atividades didáticas no 2º ano do ensino fundamental.** Monografia (especialização) Universidade Federal de Santa Catarina, Biguaçu, 2016. 26f.
- MATOS, G. M. A.; MAKNAMARA, M.; MATOS, E. C. A.; PRATA, A. P. Recursos didáticos para o ensino de Botânica: uma avaliação das produções de estudantes em Universidade sergipana. **Revista Holos**, Natal, ano. 31, v. 5, p. 213- 230. Set., 2015.
- NICOLA, J. A.; PANIZ, C. M. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de Biologia. **InFor, Inovação e Formação, Revista do Núcleo de Educação a Distância da Universidade Estadual Paulista**, São Paulo, v. 2, n. 1, p.355-381, 2016. Disponível em: <<https://ojs-devel.ipiranga.unesp.br/index.php/nead/article/view/InFor2120167>>. Acesso em 17 nov. 2021.
- OTTMANN, M. M. A.; FERRIANI, A.; BORSATTO, R.; MORAES, C. Uma experiência transdisciplinar no ensino de Paisagismo. *In: Congresso Brasileiro de Floricultura e Plantas*

- Ornamentais**, 16., 2007, Goiânia. p. 1316-1319. Disponível em: <https://ornamentalthorticulture.emnuvens.com.br/rbho/article/view/1710>. Acesso em: 17 nov. 2021.
- RAVEN, P.H; EVERT, R.F.; EICHORN, S.E. **Biologia Vegetal**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2007.
- REECE, J. B.; URRY, L. A.; CAIN, M. L.; WASSERMAN, S. A.; MINORSKY, P. V.; JACKSON, R. B. **Biologia de Campbell**. 10. ed. Porto Alegre: Artmed, 2015. 1488 p.
- RICKEN, P.; HESS, A F.; BORSOI, G A. Relações biométricas e ambientais no incremento diamétrico de *Araucariaangustifolia* No Planalto Serrano Catarinense. **Ciência Florestal**, Santa Catarina, v. 4, n. 28, p. 1592-1603, out. - dez. 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cflo/a/xhR8Lp364CZ6nSN4MgSLGDP/?lang=pt>. Acesso em: 17 nov. 2021.
- SALATINO, A.; BUCKERIDGE, M. "Mas de que te serve saber botânica?" **RevistaEstudos Avançados**, São Paulo, v.30, n.87, p. 177-196. Mai./Ago., 2016.
- SCARELI SANTOS, C.;VULCÃO, M. A. S.; MACIEL, J. C. S. Jogo didático e a disciplina botânica: o que a folha me ensina? Vamos descobrir “desfolhando”. **RevistaQuerubim**, Niterói, v. 38, n. 2, p. 69-73, jun. 2019.
- SCARELI-SANTOS, C.; RODRIGUES, S. P. S. O uso do lúdico no ensino botânica: avaliação do jogo didático “Perfil das Sementes” pelos alunos do ensino médio de uma escola pública em Araguaína, TO. **RevistaQuerubim**, Niterói, v. 6, n. 42, p. 27-32, out. 2020.
- SOUZA, L. **Uso de jogos didáticos no ensino de Botânica**. Dissertação (Mestrado profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional). Setor de Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/64354/R%20-%20D%20-%20LUCIANE%20DE%20SOUZA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 10 dez. 2021.
- URSI, S.; BARBOSA, P. P.; SANO, P. T.; BERCHEZ, F. A. S. Ensino de botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. **Estudos Avançados**, São Paulo v. 32, n. 94, p. 07-24, set. 2018
- VIDAL, W.N.; VIDAL, M. R. R. 2009. **Botânica – Organografia**. Imprensa Universitária da Universidade Federal de Viçosa, 4ª. edição, Viçosa, MG.
- YAMAZAKI, S. C.; YAMAZAKI, R. M. O. Jogos para o Ensino de Física, Química e Biologia: elaboração e utilização espontânea ou método teoricamente fundamentado? **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, [S.L.], v. 7, n. 1, p. 159-181, maio 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufpr.edu.br/rbect/article/view/1310/1225>. Acesso em: 17 nov. 2021.
- WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Toward a theory of plant blindness. **Plant Science Bulletin**, St. Louis, v. 47, n. 1, p. 2-9, mar.2001.
- Enviado em 30/12/2021
Avaliado em 15/02/2022

OLHARES DOCENTES SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA DO 9º ANO NO BRASIL

Karine Gehrke Graffunder²⁹

Cíntia Moralles Camillo³⁰

Resumo

Este estudo tem por objetivo investigar e analisar 38 perspectivas docentes para melhoria do ensino de Ciências da Natureza do 9º ano no Brasil. De cunho qualitativo e exploratório, esta pesquisa ocorreu a partir da elaboração, aplicação e análise de uma questão problema. A amostragem é aleatória e não probabilística intencional. É essencial mudanças na formação docente inicial e continuada, no currículo, na carga horária, nas abordagens metodológicas e na disponibilidade de recursos. As políticas públicas devem estar aliadas à percepção dos atores de sua execução (professores), afim de realizar mudanças significativas em todos os níveis e modalidades de ensino.

Palavras-chave: Formação docente. Mudanças curriculares. Políticas públicas.

Abstract

This study aims to investigate and analyze 38 teaching perspectives to improve the teaching of Natural Sciences in the 9th grade in Brazil. Qualitative and exploratory, this research took place from the elaboration, application and analysis of a problem question. Sampling is random and not intentional probabilistic. Changes in initial and continuing teacher training, in the curriculum, in the workload, in methodological approaches and in the availability of resources are essential. Public policies must be allied to the perception of the actors involved in their execution (teachers), in order to make significant changes at all levels and modalities of teaching.

Keywords: Teacher training. Curriculum changes. Publicpolicy.

Introdução

Embora o Ensino de Ciências (EC) apresente esforços de renovação existentes, ainda permanece voltado para práticas conteudistas, memorização de dados e aplicação de regras científicas (ANJOS e CARBO, 2019). Entre as implicações desse processo estão, por exemplo, a falta de interesse dos alunos no trabalho científico, assumindo posições passivas no exercício da Ciência (KRASILCHIK, 2004).

Alvarez (2017) afirma que faltam políticas gerais de valorização da Ciência e, o fundamentalismo religioso também atrapalha. Outro ponto que pesa contra é o estereótipo do cientista maluco. Para completar a lista, as inovações no ensino de Ciências não chegam às escolas de Educação Básica por deficiências na infraestrutura, na formação docente e na falta de boas perspectivas de carreira docente, males que acometem a educação brasileira em qualquer disciplina. Mól et al. (2020) indicam que tudo isso nos remete à necessidade de promover a reflexão sobre o ensino e a formação do professor de Ciências.

²⁹ Mestra em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde/UFSM

³⁰ Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde/UFSM

Nesse contexto, Sasseron e Carvalho (2011) afirmam que a alfabetização científica permite aos alunos interagir com uma nova cultura, com uma nova forma de ver o mundo e seus acontecimentos, podendo modificá-los e a si próprio através da prática consciente propiciada por suas noções e conhecimentos científicos, bem como das habilidades associadas ao fazer científico. Para Wilson et al. (2013), realizar o trabalho inicial com professores é a estratégia central para se alcançar um efeito multiplicador: de professores alfabetizados em termos informacionais para seus alunos e, eventualmente, para a sociedade em geral.

Diante de um cenário frágil, em que ‘todo mundo’ tem um palpite certo, uma dica mágica, ou uma receita infalível para resolver os problemas do ensino, divulgar a opinião dos educadores se faz essencial. Ser pioneiro de mudanças e protagonista desse processo é participar da busca por soluções (GRAFFUNDER e CAMILLO, 2021). Desse modo, este estudo tem por objetivo investigar e analisar 38 perspectivas docentes para melhoria do ensino de Ciências da Natureza do 9º ano no Brasil.

Encaminhamentos metodológicos

Esta pesquisa é de cunho qualitativo e exploratório (GIL, 2002). De natureza investigativa e de caráter qualitativo, esse estudo ocorreu a partir da elaboração, aplicação e análise de uma questão problema. A amostragem é aleatória e não probabilística intencional.

O estudo ocorreu com professores que estão atuando na regência da disciplina de Ciências da Natureza do 9º ano de escolas da Educação Básica do Brasil. Solicitamos aos participantes que descrevessem ‘*Alguma sugestão, ideia, reclamação ou o que você acredita que é necessário mudar no Ensino de Ciências no 9º ano do Ensino Fundamental*’. A aplicação ocorreu de forma virtual em nove grupos de professores da rede social *Facebook*, entre os meses de maio a junho de 2021.

Os dados foram interpretados por meio da análise de conteúdo (Bardin, 2011), que se divide em três fases distintas: a pré-análise, a descrição analítica e a interpretação. Para elucidar o passo a passo da presente pesquisa, foi sistematizado um esquema organizacional, o qual é apresentado a seguir (Figura 1).

Figura 1: Esquema organizacional das etapas do estudo.



Fonte: Autoras.

Para discutir os resultados, as seguintes categorias de análise foram determinadas: (1) Formação do professor de Ciências da Natureza (2) A sala de aula: tempo, currículo e recursos; e (3) O papel do aluno na atividade científica. A identidade dos sujeitos participantes da pesquisa foi mantida em sigilo e identificados na análise por nomes de cientistas.

Resultados e Discussão

Formação do professor de Ciências da Natureza

Participaram da pesquisa 38 professores da disciplina de Ciências da Natureza do 9º ano do Brasil. Estes destacaram que é essencial que ocorra mudanças na formação docente inicial e continuada. Discorrem que:

Albert Einstein: *‘É necessário investir na formação inicial e continuada de forma a consolidar no saber docente estratégias didáticas para o ensino de Ciências no 9º ano’.*

Marie Curie: *‘Formação continuada para professores de ciências e a abordagem prática mesmo na ausência de laboratórios (sugestões de atividades)’.*

Charles Darwin: *‘De alguns anos pra cá a educação passou a ser secundária nas políticas públicas. O professor virou o vilão da má qualidade do ensino e todo o sistema está refém de uma política baseada no conceito de tirar o máximo de vantagem possível dos recursos da educação para interesses pessoais e desonestos’.*

Stephen Hawking: *‘Desejo que haja maior reconhecimento da classe, mas no sentido financeiro da questão’.*

O docente, ao se sentir preparado e amparado, pode exercer mudanças significativas no processo educativo. Por isso, entendemos que é necessário haver investimento e sensibilização quanto aos direitos e deveres de cada esfera no âmbito educativo. Carvalho e Gil-Pérez (2011) sinalizam que adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem em Ciências; saber analisar criticamente o ensino tradicional; preparar atividades com potencial de gerar uma aprendizagem significativa; e guiar o trabalho dos alunos também são saberes necessários para se ensinar Ciências e compreendê-la.

Nesse sentido, Diniz-Pereira et al. (2021), ao discutir a formação dita “inicial” ou a formação dita “continuada” de professores, complementam a discussão dos dados afirmando que não poderíamos nos esquecer do princípio da indissociabilidade entre a formação e as condições adequadas para a realização do trabalho docente. Os autores citam a necessidade de haver salários dignos; maior autonomia profissional; dedicação exclusiva a uma única escola; pelo menos um terço da jornada de trabalho para planejamento; reflexão e sistematização da prática; estudos individuais e coletivos; e salas de aula com um número reduzido de alunos.

A sala de aula: tempo, currículo e recursos

Durante a análise das respostas, identificamos que os professores também buscam por mudanças curriculares, na carga horária, na abordagem metodológica e na disponibilidade de recursos.

César Lattes: *‘Não somente para o 9º ano, mas para toda a educação, é necessário que o governo tenha um plano de investimento para promover realmente uma educação de qualidade’.*

Isaac Newton: *‘Precisamos de mais laboratórios e mais insumos para que possamos fazer a diferença com nossos alunos do 9º ano, como ensinar Ciências sem a prática?’*

Louis Pasteur: *‘O excesso de conteúdos desconexos da atualidade’.*

Thomas Edison: *‘O que mudou no 9º ano foi o fato de que o currículo não está somente visando química e física, mas também temas de ciências. No entanto, os*

profissionais sentem receio de trabalhar com os conteúdos do 9 ano por serem mais específicos em outras áreas das quais geralmente não somos preparados para licenciar de uma forma mais didática’.

Carlos Chagas: *‘A mudança proposta da BNCC, não condiz com a realidade das escolas públicas brasileiras’.*

Galileu Galilei: *‘Porque o problema não é quando se estuda química e física e sim como se estuda’.*

Daniel Fahrenheit: *‘O aprofundamento nas pesquisas é importantíssimo ao desenvolvimento do ser humano e a descoberta tecnológica para uma vida segura’.*

Nikola Tesla: *‘Interdisciplinaridade’.*

Rosalind Franklin: *‘A ciência precisa ser experimentada. Dela pode-se atribuir integração a todas outras disciplinas’.*

Entendemos que as políticas públicas devem estar aliadas à percepção dos atores de sua execução (professores). Nesse cenário, o Estado é responsável por investir e preparar profissionais para agir no processo de construção de um projeto educacional de qualidade. “O professor deve ser remunerado de forma adequada, receber os recursos necessários para realizar sua função e ter voz ativa na elaboração de políticas públicas, no que compete à esfera educacional” (Graffunder e Camillo, 2021).

No âmbito do ensino de Ciências, Cardoso et al. (2017) afirmam que a interdisciplinaridade relacionada à realidade concreta, histórica e cultural, requer trabalhar temas de forma contextualizada, em que os alunos construam atitudes e habilidades como participação, autonomia e responsabilidade no processo de ensino aprendizagem. Sob esse ponto de vista, ressaltamos a necessidade de repensar os currículos de formação, em todos os níveis e modalidades de ensino.

Camillo e Graffunder (2021) realizaram uma revisão sistemática da literatura com a finalidade de analisar as contribuições de atividades experimentais no Ensino de Ciências, propostas para o Ensino Fundamental da Educação Básica. As autoras identificaram que a maior parte das Dissertações e Teses do período 2010-2020, apresentam argumentos que caracterizam a experimentação como um recurso didático capaz de motivar, despertar o interesse, criar interações entre os alunos e os mesmos com os professores, instigar a criticidade e, fazer com que o aluno relacione a ciência com a realidade que o cerca.

Diante da desigualdade social brasileira, se torna necessária uma frequente avaliação da educação científica. A pandemia da COVID-19 tornou essa discussão emergente. Assim, indagamos: como será a Educação nos próximos anos? Um caminho para responder essa questão é iniciar uma análise crítica dos estudos de cienciométrica, e, então, buscar caminhos que efetivem a equidade na escola.

O papel do aluno na atividade científica

Os docentes apresentaram preocupação com os alunos quanto ao ‘saber’ e ‘fazer’ científico.

Jane Goodall: *‘Proporcionar meios para que os professores e alunos possam estar aproveitando o ensino de Ciências, e que o ambiente escolar se torne acolhedor para os estudantes’.*

JanakiAmmal: *‘Na minha opinião os alunos precisam entender melhor o porquê de aprender e a importância de aprender algo, entendendo como os conteúdos escolares influenciam e influenciarão nas suas vidas’.*

Katherine Johnson: *‘É muito importante que o aluno do 9º possa concretizar os conhecimentos para um melhor entendimento das disciplinas específicas do ensino médio’.*

Oswaldo Cruz: *Uma melhor compreensão dos conhecimentos adquiridos ao longo do ensino fundamental*.

Desenvolver atitudes científicas nos alunos ainda é um desafio, sendo preciso a autoformação do sujeito relacionada a autonomia intelectual. Diante disso, Graffunder et al. (2020) discutem que a promoção da alfabetização científica é o início do processo formativo da educação científica que possibilita ao sujeito argumentar e contra-argumentar, pesquisar, planejar, executar, discutir, construir e exercer a cidadania de forma consciente e crítica.

O aluno deve participar efetivamente da construção da Ciência. Segundo Camillo (2021), o professor deveria ter conhecimentos acerca da neurociência, tornando-se capaz de intervir pedagogicamente com propriedade frente aos desafios da profissão. Por ser essencial na construção de valores e habilidades na sociedade, o professor deve obter reconhecimento e ser mais valorizado.

Considerações finais

Este estudo teve por objetivo investigar e analisar 38 perspectivas docentes para melhoria do ensino de Ciências da Natureza do 9º ano no Brasil. Os participantes da pesquisa destacaram que é essencial que ocorra mudanças na formação docente inicial e continuada, no currículo, na carga horária, nas abordagens metodológicas e na disponibilidade de recursos. Por isso, entendemos que é necessário haver investimento e sensibilização quanto aos direitos e deveres de cada esfera no âmbito educativo.

Além disso, entendemos que as políticas públicas devem estar aliadas à percepção dos atores de sua execução (professores). Sob esse ponto de vista, ressaltamos a necessidade de repensar os currículos de formação, em todos os níveis e modalidades de ensino. “O que me interessa no momento não é produzir uma nova geração de cientistas de primeira classe, mas um público cientificamente alfabetizado” — Carl Sagan.

Referências

- ALVAREZ, L. Ensino de ciências ainda sofre com desconexão entre disciplinas e falta de espaço para alunos criarem hipóteses. **Revista Educação**. [s.l.], 2017. Disponível em: <<https://revistaeducacao.com.br/2017/12/14/ensino-de-ciencias-ainda-sofre-com-desconexao-entre-disciplinas-e-falta-de-espaco-para-alunos-criarem-hipoteses/>>. Acesso em:
- ANJOS, M. S.; CARBO, L. Enfoque CTS e a atuação de professores de ciências. **ACTIO**, v.4, n.3, p.35-57, 2019.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 2. ed. São Paulo: Edições 70, 2011.
- CAMILLO, C. M. Neurociência e a aprendizagem no ensino Ciências. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 6, p. e20510615721-e20510615721, 2021.
- CAMILLO, C. M.; GRAFFUNDER, K. G. Mapeamento das contribuições de atividades experimentais no ensino de ciências. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v.14, n. 2, p. 215-230, 2021.
- CARDOSO, F. S. et al. A complexidade e a interdisciplinaridade: breves reflexões nos contextos histórico e atual do ensino. **Revista Práxis**, v. 9, n. 18, p. 33-41, 2017.
- CARVALHO, A. M. P.; GIL-PERÉZ, D. **Formação de professores de Ciências: tendências e inovações**. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- DINIZ-PEREIRA, J. E.; FLORES, M. J. B.; FERNANDES, F. S. Princípios gerais para a reforma dos cursos de licenciatura no Brasil. **Interfaces da Educação**, v. 12, n. 34, p. 589-614, 2021.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GRAFFUNDER, K. G. et al. 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. e313997122-e313997122, 2020.

GRAFFUNDER, K. G.; CAMILLO, C. M. Panorama nacional de perspectivas docentes para melhoria do ensino de Ciências na Educação Básica. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 14, p. e475101422271-e475101422271, 2021.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. Edusp, 2004.

MÓL, G. S., et al. A formação de professores de ciências: uma análise da sua atuação frente aos desafios e inovações do mundo moderno. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 3, p.15834-15845, 2020.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

WILSON, C. et al. **Alfabetização midiática e informacional: currículo para formação de professores**. 1. ed. Brasília: UNESCO, 2013. 194 p.

Enviado em 30/12/2021

Avaliado em 15/02/2022

REFLEXÕES SOBRE O ENSINO-APRENDIZAGEM EM TEMPOS DE PANDEMIA A PARTIR DAS EXPERIÊNCIAS NA MONITORIA EM GENÉTICA

Lilyan Rosmery Luizaga de Monteiro³¹

Daniel Dias Feitoza³²

Lidianne Salvatierra³³

Resumo

Objetivou-se levantar reflexões sobre o processo ensino-aprendizagem neste período de pandemia causada pelo SARS-CoV-2. Foram levantados dados de rendimento dos alunos em semestres atuais e de pré-pandemia. Os resultados mostram uma melhora no índice de aprovação direta dos alunos da disciplina de Genética Geral no início das atividades remotas em 2020.2, 66,7%, com leve decréscimo no semestre 2021.1, provavelmente devido ao futuro incerto sobre o final da pandemia. Estas reflexões, embora pontuais, tem que ser retomadas e comparadas com outras realidades, a fim de compreender e determinar estratégias que utilizem as novas tecnologias da informação aplicadas à educação de um novo normal.

Palavras-chave:Desafios; Tecnologia da Informação; Programa Institucional.

Abstract

The objective was to raise reflections on the teaching-learning process in this period of pandemic caused by SARS-CoV-2. Student performance data were collected in current and pre-pandemic semesters. The results show an improvement in the direct approval rate of students of the General Genetics discipline at the beginning of remote activities in 2020.2, 66.7%, with a slight decrease in the semester 2021.1, probably due to the uncertain future about the end of the pandemic. These reflections, although punctual, have to be taken up and compared with other realities, in order to understand and determine strategies that use the new information technologies applied to the education of a new normal.

Key words:Challenges; Information Technology; Institutional Program.

Introdução

De acordo com a Organização Pan-Americana da Saúde-OPAS e a Organização Mundial da Saúde- OMS (2020), o novo coronavírus, responsável de um surto pandêmico, denominado pela OMS como Covid-19 (proveniente da junção das letras *corona vírus disease*, sendo o 19 correspondente ao ano em que foi divulgado) tem apresentado desafios para dar continuidade com os processos educacionais, priorizando as tecnologias digitais como ferramentas fundamentais no processo ensino-aprendizagem. Costa *et al.* (2020) indicam as dificuldades de adaptação dos professores na educação remota, junto à desigualdade social dos alunos do ensino público e a inadequação de recursos para acompanhar as aulas virtuais. Assim, os autores reconhecem a importância do ensino presencial, porém consideram o ensino remoto (ER) como alternativa pedagógica adequada aos momentos atuais de pandemia.

³¹ Doutorado em Sanidade Animal, na Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás. Professora Associada da Universidade Federal do Norte do Tocantins. Professora do Programa de Pós-graduação em Demandas Populares e Dinâmicas Regionais - PPGDire da UFT/ Transição UFNT.

³² Graduando em Licenciatura em Biologia pela Universidade Federal do Norte do Tocantins.

³³ Doutorado em Ciências Biológicas pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA). Pós-Doutorado na Universidade Estadual de Roraima, vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Educação. Professora Adjunta I e Coordenadora do curso de Biologia da Universidade Federal de Tocantins, em transição para a Universidade Federal do Norte do Tocantins, Campus de Araguaína.

Por conta da pandemia, diversos países adotaram medidas de distanciamento social para evitar a propagação do vírus da Covid-19. Por esse motivo, no ano de 2020, cerca de 95% dos alunos matriculados em toda a América Latina e no Caribe ficaram temporariamente fora das instituições de ensino (UNICEF, 2020). Dessa forma, seguindo então as orientações sanitárias para evitar o contágio da Covid-19, a Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), campus de Araguaína, também suspendeu suas aulas por tempo indeterminado em março de 2020.

Seguindo os movimentos de retomadas das demais instituições de ensino, por decisão da Pró-reitoria de Graduação (PROGRAD) da Universidade Federal do Norte do Tocantins, as aulas no campus de Araguaína foram retomadas em outubro de 2020 na forma de modalidade remota.

Na prática, o ER no período de pandemia apresentou dois principais desafios relacionados aos discentes: a) falta de acesso à internet, nem todos os alunos possuíam dispositivos que permitissem o acesso à internet³⁴; b) falta de tempo, visto que muitos dos alunos que possuíam dispositivos passaram a não ter acesso constante devido à necessidade de trabalhar para complementar a renda do lar durante a pandemia ou ainda acabaram não tendo tempo para estudar por conta dos afazeres domésticos e cuidados médicos de familiares em decorrência da doença.

Quanto aos docentes, muitos professores não estavam preparados para dominar as tecnologias necessárias para desenvolverem as aulas durante o decorrer das suas disciplinas na pandemia (SILVA, 2021). Além disso, observou-se que algumas disciplinas eram pouco compatíveis com o modelo remoto, especialmente aquelas que precisam de aulas práticas.

A monitoria contempla atividades de caráter didático-pedagógico, desenvolvidas pelos alunos da graduação e orientadas por professores, que contribuem para a formação acadêmica do aluno monitor. Além de intensificar e assegurar a cooperação entre professores e estudantes nas atividades básicas da universidade.

Locus da pesquisa.

A disciplina de Genética Geral (GG) tem como objetivo estudar as bases da hereditariedade, natureza do material genético, transcrição e tradução genética, princípios básicos da herança, mutações, segregações, ligações, interações gênicas e mapa genético, herança extranuclear, determinação do sexo e herança ligada ao sexo, noções de citogenética e de genética quantitativa, variação no número e estrutura dos cromossomos, genética de populações, genômica e controle genético do desenvolvimento animal.

O ensino de genética se apresenta desafiador uma vez que exige muita abstração e compreensão de uma variedade de conteúdos que precisam ser revisados pelos acadêmicos da Biologia para compreenderem os mecanismos da herança e os princípios da evolução, que tem relação com as teorias que explicam a história da vida no planeta. Ainda mais desafiador é a baixa qualidade das aulas de genética no Ensino Médio (EM), ou até mesmo a falta delas, o que resulta em alunos que saem da escola sem conhecer o básico da disciplina e acabam levando conceitos errôneos e não-científicos consigo para a graduação (JOAQUIM *et al.*2007).

³⁴A UFNT, em setembro de 2020, lançou um edital para contemplar alunos com chips para acesso à internet disponibilizando 4.835 vagas para alunos com vulnerabilidade econômica.

Em GG é necessário compreender a base dos conhecimentos da genética para então compreender os conteúdos mais complexos. Como colocado por Oliveira Jr.*et al.* (2013), por exemplo, ainda é insatisfatória a aprendizagem de genética quando se considera sua relação com a probabilidade, que contempla as áreas da Biologia e da Matemática, o que exige bom domínio dos conteúdos.

Sobre o surgimento de um novo paradigma da racionalidade prática, relatado por Campos & Solva Diniz (2001), o saber se molda na experiência do professor como produtor de conhecimento, não deixando de considerar outras fontes de aprendizagem de forma secundária. Assim, Costa *et al.* (2020) identificam a assistência virtual como estratégia importante para as monitorias, devido ao fato dos alunos terem familiaridade com o uso de novas tecnologias, o que somado ao fato de trabalhar questionamentos conceituais, de maneira informal por meio de estudos dirigidos, e respaldados por monitorias presenciais com atividades lúdicas complementares, podem resultar em maior sucesso nas avaliações, como identificado pelos autores entre os alunos que participaram das monitorias com uso de plataformas virtuais de comunicação intercaladas com aulas presenciais, sugerindo precaução na aplicação das novas tecnologias no ensino, relatado como uma ferramenta de ensino complementar.

Desta forma, o presente trabalho objetivou propiciar a reflexão sobre o processo de ensino-aprendizagem em tempos de pandemia, a partir das experiências na monitoria em GG ministrada na Licenciatura em Biologia da UFNT.

Metodologia

Participantes

A UFNT, campus de Araguaína, oferta a disciplina de GG no curso de Licenciatura em Biologia no quinto período, com carga horária de 45 horas. Assim, ao todo, participaram da atividade de monitoria 30 discentes do 1º semestre de 2021, principalmente do quinto período, mas também de outros, matriculados na disciplina. Também foram consideradas as avaliações de alunos inscritos na disciplina no 1º e 2º semestres de 2019, e 2º semestre de 2020, totalizando 118 alunos inscritos nos quatro semestres analisados. Vale destacar que no 1º Semestre de 2020 não foi ministrada a disciplina, por ter sido o início da pandemia, onde disciplinas com atividades práticas, como a GG, estariam em processo de adaptação aos novos recursos tecnológicos para o ensino.

Desenvolvimento das Atividades de Monitoria

O monitor selecionado através de edital interno do campus criou um grupo no aplicativo *WhatsApp* para ajudar na comunicação com os alunos. Também realizou encontros através da plataforma *Google Meet* para responder as dúvidas sobre o conteúdo.

Os encontros acontecem em dia e horário predeterminado pelo monitor de acordo com a demanda da turma. Nos encontros eram esclarecidas dúvidas dos alunos acerca dos conteúdos desenvolvidos de forma síncrona.

Além dos encontros virtuais de monitoria houve também atendimentos individuais aos alunos que solicitavam ajuda para responder as atividades repassadas.

Coleta e análise dos dados

Foram organizadas as notas dos alunos dos períodos correspondentes ao intervalo pré-pandemia de 2019.1 e 2019.2, e durante a pandemia de 2020.2 e 2021.1. As notas foram tabuladas a fim de elaboração de um gráfico (Figura 1) que ilustra a flutuação das notas dos alunos de GG nos quatro últimos períodos.

Partindo dos dados de flutuação das notas e do número de aprovados e reprovados na disciplina, foram discutidas as observações encontradas sob a luz da literatura e das percepções do monitor a fim de identificar os impactos do processo de ensino-aprendizagem dentro desse período pandêmico.

Assim, utilizou-se também a metodologia de relato de experiência do monitor para levantar dados sobre a efetividade da monitoria, a participação dos alunos e a atuação geral do processo no âmbito da pandemia.

Resultados e Discussão

Rendimento do aluno

A Fig.1 apresenta o rendimento dos alunos em GG onde é possível observar que em 2019.1 e 2019.2 houve reprovações de 16 (51,6%) e 15 (46,9%) alunos respectivamente. Somente 9 (29%) e 11 (34,4%) dos alunos da turma dos respectivos períodos alcançaram a média necessária para serem aprovados sem exame final (e.g. média igual a 7 sem exame final, e média igual a 5 com exame final). Porém no período seguinte analisado, 2020.2, o número de reprovados diminuiu para 5 (16,7%), aumentando novamente no 2021.1 para 11 (44%).

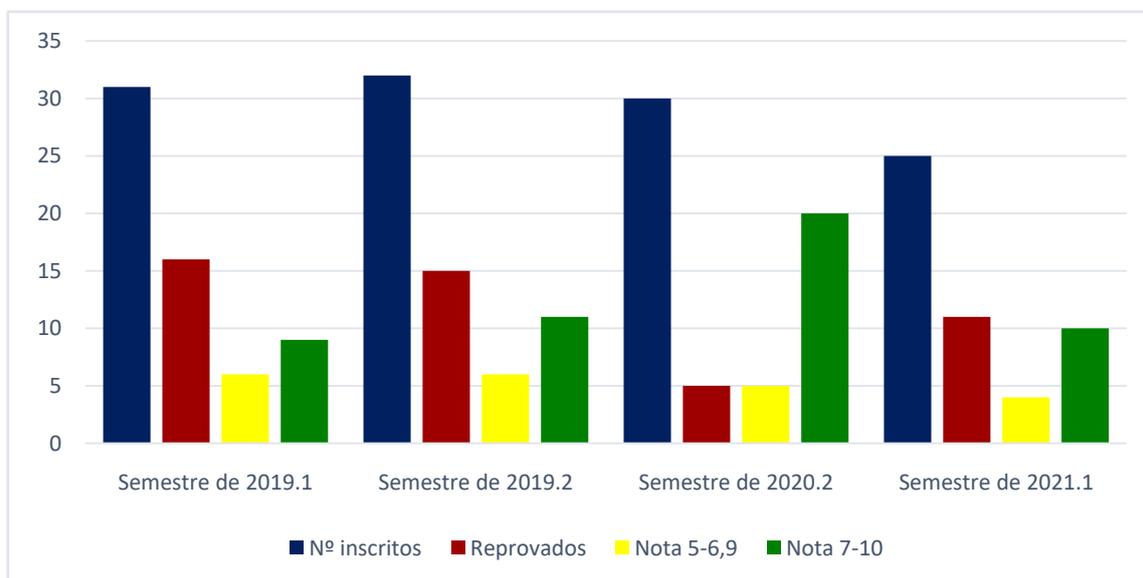


Figura 1 - Rendimento dos alunos matriculados em Genética Geral entre o semestre de 2019-1 a semestre 2021-1. Fonte: Os autores.

Esse resultado indica que as atividades remotas podem ter contribuído no desenvolvimento de conhecimento dos alunos, motivando-os a aderir os novos modos remotos e síncronos no andamento da disciplina de GG. Tal fato é intrigante já que durante o ER os alunos tiveram menos tempo para aprender do que em relação ao modelo presencial. De acordo com pesquisa realizada por Sloczinski & Chiaramonte (2010), identificaram que o aluno interagia sem dificuldade no ambiente virtual, onde ele além de aprender, passaria a ter dúvidas, que o levaria a se mexer, explorar, buscar, estimulando a sua autonomia.

Assim, se tomarmos como indicador a reprovação de 16,7% no Semestre 2020.2, os nossos alunos inicialmente teriam sido motivados a um novo formato de aprendizagem estimulando a sua participação e dando bons resultados. Porém, a incerteza para vislumbrar um fim na pandemia de Covid-19 teria causado mudanças de comportamentos e foram surgindo os medos, dúvidas e frustrações, tanto a nível social, familiar quanto profissional. Estes fatores, além das mudanças na vida do aluno em relação ao ambiente de ensino, pela falta de contato pessoal com a comunidade do ambiente de ensino, e talvez pelo aumento da violência familiar, como indicado por Camargo & Carneiro (2020), teriam incidido na produtividade dos alunos, tomando como exemplo aqui os alunos de GG que tiveram um aumento do índice de reprovados na disciplina, até 44% no semestre 2021. 1. Podemos verificar o interesse dos alunos está relacionado com acréscimo das aprovações, cerca de 7 meses depois do início da pandemia, os alunos estavam estimulados a seguir a disciplina, provavelmente pelas novidades no formato de apresentação síncrona e assíncrona, e as orientações constantes, via meios digitais. Essas mudanças mantinham a coesão dos alunos e dava a sensação de pertencimento a uma turma, auxiliando no seu objetivo de sucesso na disciplina.

Paralelamente, quando analisamos os índices de aprovação direta (com notas iguais ou maiores a 70%) identificado para 29% dos alunos de 2019.1.; 34,4% para os alunos de 2019.2. e observamos que o melhor índice se dá no semestre 2020.2 para 66,7% dos alunos. Este valor teve um posterior decréscimo no semestre seguinte, em 2021.1 para 40% dos alunos. Esta situação vai de encontro ao fato de que muitos alunos acabaram negligenciando novamente a disciplina. Durante esse período, poucos alunos participaram dos encontros virtuais da monitoria ou procuraram o monitor para tirar dúvidas. Durante a pandemia, muitos universitários acabaram passando por episódios de ansiedade/estresse ou desenvolvendo processos de depressão (MAIA & DIAS, 2020), o que pode ter influenciado em seu desempenho ao decorrer da disciplina, o que vem no encontro aos relatos identificados por Gameiro (2020) sobre o aumento de casos de estresse em até 90% com o início da pandemia.

Além desses fatores, é importante considerar algumas particularidades e limitações pontuais que podem acontecer com os alunos, como as colocadas por Costa *et al.* (2020) como heterogeneidade de conhecimentos prévios que deveriam ser trabalhados no ensino básico. Por outro lado, Rondoni *et al.* (2020) reconhecem desafios não só na questão do trabalho de conteúdo ou critérios metodológicos, mas também nas questões sócio-familiares e econômicas dos estudantes, que podem apresentar desigualdades ainda maiores, dependendo do recorte geográfico e histórico onde eles se encontram.

Por sua vez, a UFNT tem procurado amenizar estas dificuldades, após sete meses de paralisação das atividades presenciais, com encontros via plataformas virtuais, e ofertando editais de Inclusão Digital para auxílio no ER, para alunos de baixa renda. Estas percepções podem mudar, de acordo com o contexto das vivências nos diferentes territórios nacionais, como explicado por Rondini, *et al.* (2020), este tipo de análise de amostras pontuais pode dar origem a outras reflexões, no sistema de ensino-aprendizagem, durante estes momentos de pandemia.

A partir das considerações encontradas sobre os efeitos do estresse, como fenômeno psicossocial ocorrido a partir de uma ameaça real ou imaginária sobre a integridade física ou psicológica do indivíduo, podemos assumir que a pandemia, teria alterado o comportamento dos alunos e seu entorno familiar, com impactos, entre outras coisas, em seu desempenho acadêmico. Assim, a sensação de pertencimento a turma teve um desgaste com o passar do tempo pela falta de perspectiva do fim da pandemia e o aumento da ansiedade e estresse.

Relato de experiência do monitor

O programa de monitoria representa para o aluno monitor a oportunidade de pôr à prova seus conhecimentos acerca da genética e também funciona como um ensaio para a futura execução da docência. Durante o período de recolhimento social, determinado pelas instituições de educação, motivado pela pandemia, muitos alunos que praticavam a monitoria presencialmente passaram a desenvolver suas atividades remotamente. Com isso, conhecer os relatos e comparações sobre as peculiaridades encontradas entre a monitoria presencial e remota são fundamentais para elencar as adversidades encontradas e criar novas estratégias de ensino.

Sobre a experiência geral em participar como monitor, o discente retratou que:

“Particularmente, foi uma experiência interessante que permitiu colocar em prática meus conhecimentos de genética, e também entender melhor o ponto de vista do docente, que precisa recorrer a diversas estratégias didáticas para conseguir fazer com que o aluno compreenda determinado tema”.

Como parte das estratégias para promoção do aprendizado efetivo, o monitor da GG cita que:

“É interessante deixar com que o aluno tire suas próprias conclusões baseadas nas informações apresentadas a ele, não simplesmente entregando a resposta para uma pergunta, mas sim levar o aluno a refletir”.

O ato de motivar os alunos foi indicado como parte importante das responsabilidades do monitor:

“É preciso constantemente motivar os alunos a participarem da monitoria porque muitos deles acabam não dando a devida importância a essa atividade, o que pode prejudicar os alunos que tem dificuldade em genética os levando a reprovação”.

Sobre as dificuldades enfrentadas pelo monitor, identifica a falta de assiduidade e pouca participação nos exercícios recomendados para GG. A falta de um quadro branco para ilustrar os cruzamentos, os quadros de Punnett e outros esquemas, também limitaram as monitorias, porém o problema foi contornado desenhando no caderno e mostrando aos alunos através da *webcam*, ou as vezes espelhando a imagem interativa pelo computador.

Considerações Finais

O primeiro semestre do retorno remoto em que a disciplina foi ofertada foi marcado por um aumento do rendimento dos alunos, o que pode estar relacionado com a possibilidade de o aluno estar mais motivado e ter participado mais ativamente, o que teria impedido de cometerem erros simples que comprometeriam a resposta da questão.

Porém, após 2020.2, os alunos diminuíram sua produtividade na disciplina como apontam as notas finais da turma de 2021.1, provavelmente os alunos ficaram desmotivados com mais um período de ER e acabaram desenvolvendo uma visão de seu futuro em uma pandemia como “um nevoeiro denso e longo” (GAMEIRO, 2020), muitos alunos também podem ter negligenciado a disciplina por razões financeiras ou familiares e não foram capazes de participar das atividades da disciplina integralmente.

O que foi executado durante o período de 2021.1 pode ser tomado como base para futuras monitorias de GG, tanto no modo presencial quanto virtual, é preciso que o monitor conheça bem a turma com a qual trabalha para adotar estratégias de ensino eficazes, assim como é preciso habilidade para atrair mais alunos para os encontros da monitoria, estratégias que devem contemplar as novas tecnologias da informação como incentivo para a participação com um novo significado na visão dos alunos.

Apesar deste trabalho apresentar dados pontuais, é evidente que as atividades de monitoria ainda representam uma importante ferramenta de auxílio ao professor, pois o monitor ajuda na comunicação entre professor e aluno, além de ser uma atividade extracurricular enriquecedora para o aluno monitor que pode desenvolver sua didática e pôr a prova seu conhecimento acerca dos conteúdos de genética.

Estas discussões são importantes para construir futuras reflexões que podem surgir como produto da aprendizagem de este tempo de pandemia, onde a adaptação do processo ensino-aprendizagem ainda está em construção, precisando maiores discussões que considerem as particularidades locais e individuais dos envolvidos no processo, assim como a avaliação de novas estratégias que estariam sendo utilizadas.

Referências Bibliográficas

- CAMARGO, N.C. & CARNEIRO, P.B. Potências e desafios da atuação em psicologia escolar na pandemia Covid-19. **Cadernos de Psicologia**. n. 1. 2020.
- CAMPOS, L. M. L., & DA SILVA DINIZ, R. E. (2001). A prática como fonte de aprendizagem e o saber da experiência: o que dizem professores de Ciências e de Biologia. *Investigações em Ensino de Ciências*, 6(1), 79-96.
- COSTA, A.L.; LOPES, C.F.; VIELMO, P.G.; BARCELLOS, S.A.; GARNERO, A.V.; GUNKI, R.J. Monitoria acadêmica de Genética: Um percurso de reflexões no processo de ensino e aprendizagem. *Experiências em Ensino de Ciências*. V.15, n. 12. 2020.
- GAMEIRO, N. **Depressão, ansiedade e estresse aumentam durante a pandemia**. Evento online. Fiocruz, Brasília. Agosto 2020.
- JOAQUIM, L. M., SANTOS, V. C., ALMEIDA, A. M. R., MAGALHÃES, J. C., & EL-HANI, C. N. **Concepções de estudantes de graduação de biologia da UFPR e UFBA sobre genes e sua mudança pelo ensino de genética**. Atas do VI ENPEC. 2007.
- LEMONS, A.H.C.; NEVES, D.R.; RODRIGUES, P.R.F. Inserção de Alunos Bolsistas no Mercado de Trabalho: Qual o Valor do Diploma Universitário?. *Revista Pensamento Contemporâneo em Administração*, Rio de Janeiro, v. 7, n. 4, 2013.
- OLIVEIRA JR, A.P; PRATA, A.N.; FALCONI, E.R.; SILVA E.C. **Probabilidade e Genética: Uma Sequência Didática Para Alunos do Terceiro Ano do Ensino Médio**. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 2013, Curitiba - PR. Anais do XI Encontro Nacional de Educação Matemática. Disponível em: http://sbem.uirio0094.hospedagemdesites.ws/anais/XIENEM/pdf/73_114_ID.pdf Acesso em 03 de set. 2021.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS), Organização Pan-americana da saúde (OPAS). Histórico da pandemia de Covid-19. Folha informativa 2020.
- RONDINI, C.A.L.; PEDRO, K.M.; DUARTE, C.S. Pandemia da Covid-19 e o ensino remoto emergencial: mudanças na prática pedagógica. **Educação. Interfaces científicas**. V.10, n.1. 2020.

SILVA, C.J. **Ambientes Virtuais de Aprendizagem: Limites de Possibilidades para Utilização no Ensino Médio**. Revista Científica Multidisciplinar. v.2, n.1, 2021.

SLOCZINSKI, H. & CHIARAMONTE, M.S. Aprender e desafiar a aprender em ambiente híbrido. In: Valentini, C.B; Soares, E.M.S. (Org.). Aprendizagem em ambientes virtuais [recurso eletrônico]: compartilhando ideias e construindo cenários. Caxias do Sul. RS: Educs. 2010.

UNICEF (2020). Covid-19: Mais de 95% das crianças estão fora da escola na América Latina e no Caribe. Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/comunicados-de-imprensa/covid-19-mais-de-95-por-cento-das-criancas-fora-da-escola-na-america-latina-e-caribe> Acesso em 05 de set. de 2021.

Enviado em 30/12/2021

Avaliado em 15/02/2022