

FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM TEMPOS DE PANDEMIA: ELABORAÇÃO DE SITUAÇÕES-PROBLEMA NO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA ATRAVÉS DE UMA OFICINA VIRTUAL

TEACHER TRAINING IN PANDEMIC TIMES: ELABORATION OF PROBLEMS SITUATIONS IN SCIENCE EDUCATION THROUGH AN ONLINE WORKSHOP.

DARLIZE DÉGLAN BORGES BEULCK BENDER¹

LUANA EHLE JORAS²

ALECSANDRA PINHEIRO VENDRUSCULO³

MARIA ROSA CHITOLINA SCHETINGER⁴

RESUMO

A pandemia causou enormes mudanças e desafios no setor educacional; os professores e estudantes precisaram se adaptar às tecnologias digitais que até então eram desconhecidas por alguns. Mesmo vivendo nesse panorama de distanciamento social foi necessário buscar o desenvolvimento pessoal e profissional por meio de atividades remotas. O objetivo do presente trabalho foi realizar uma oficina sobre construção de situações-problema em Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) nas Ciências da Natureza para professores de formação inicial e continuada. Trata-se de uma pesquisa descritiva e exploratória realizada com alunos de Pós-Graduação. A coleta de dados foi realizada através da construção de situações-problema estimuladas por imagens, das quais, a transcrição dessas será considerada neste artigo. Os resultados indicam que esta oficina possibilitou excelentes reflexões em grupo por meio da utilização de técnicas propostas durante a prática, além de desafiá-los na construção das situações-problema em ABP e na possível utilização deste método em futuras aulas.

Palavras-chave: Formação de educadores. Metodologias ativas. Construção de problemas em ABP. Imagens.

ABSTRACT

The pandemic has caused enormous changes and challenges in education sector. Teachers and students had to adapt to digital technologies that until then were unknown to some. Even living in this scenery of social distance, it was necessary to seek personal and professional development through remote activities. The objective of this work was to hold a workshop on problem situations constructions using Problem-Based Learning (PBL) in Nature Sciences for teachers with initial and continuing education. Data collection was carried out through of problem situations construction stimulated by images, which transcription will be considered in this article. Results indicate that this workshop enabled excellent group reflections through the use of techniques proposed during the practice, as well as challenging the participants in the construction of hypothetical problem situations using PBL and the possible use of this method in their future classes.

Keywords: Educator training. Active methodologies. Building PBL Problems. Images.

1 Doutoranda em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Universidade Federal de Santa Maria. E-mail: darlizebender@gmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1146-8437>

2 Doutoranda em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Universidade Federal de Santa Maria. E-mail: luanaehlejoras@gmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0596-8139>

3 Doutora em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Universidade Franciscana. E-mail: alec@prof.ufn.edu.br. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6858-0094>

4 Pós-doutora em Ciências Biológicas pela Albert Einstein College of Medicine. Professora titular da Universidade Federal de Santa Maria no departamento de Bioquímica, possui bolsa em produtividade em pesquisa nível 1B do CNPq. E-mail: mariachitolina@gmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5240-8935>

INTRODUÇÃO

O século XXI vem passando por acentuadas transformações históricas e sociais. Como também, mudanças de comportamento humano, econômico e nas formas de trabalho, isso tudo, agravado em razão da pandemia da Doença causada pelo Coronavírus (COVID-19) surgida no final de 2019. Conseqüentemente, milhares de escolas foram fechadas em todo o mundo e, dessa forma, foi e está sendo necessário reinventar a Educação.

No Brasil, em 28 de abril de 2020 foi publicado pela Comissão Nacional de Educação - CNE (BRASIL, 2020) um parecer definindo a possibilidade de atividades de ensino não presenciais de modo a cumprir a carga de trabalho anual mínima, além do Ministério da Educação (MEC) publicar em 29 de maio de 2020 (BRASIL, 2020) a reorganização do calendário escolar. Neste panorama, o cenário educacional teve que buscar acesso por parte dos docentes ao desenvolvimento de metodologias e ao uso de novas ferramentas pedagógicas, por meio das quais se acredita que o educar poderia se tornar mais eficiente e atuante mesmo em meio ao distanciamento social.

FORMAÇÃO DE PROFESSORES DURANTE A PANDEMIA

A COVID-19 rapidamente se expandiu pelo mundo, caracterizando uma pandemia, fazendo com que professores e estudantes necessitassem se adaptar às novas tecnologias e às diferentes formas de ensinar e aprender. Inicialmente, este não foi um processo simples, dado que os educadores estavam apreensivos em encontrar uma maneira acessível e satisfatória para ministrar as aulas, pois, muitos deles não tinham conhecimento ou se sentiam inseguros frente às novas ferramentas e até mesmo compreender o que era o ensino remoto. Segundo Oliveira *et al.* (2020), o ensino remoto prioriza a mediação pedagógica por meio de tecnologias e plataformas digitais para apoiar processos de ensino e aprendizagem em resposta à suspensão de aulas e atividades presenciais em escolas e universidades.

Nesse sentido, ambientes virtuais ou plataformas para educação on-line ficaram conhecidos pela denominação de ambientes virtuais de aprendizagem (AVAs) no Brasil. Tendo como exemplos, a AulaNet, TeleEduc, Moodle, Meet, Teams e até mesmo o Facebook pode ser considerado um espaço de aprendizagem (PAIVA, 2010). Sendo assim, os AVAs estão associados com a promoção de estratégias e ações de aprendizagem por meio de um espaço virtual na Web, de modo que possibilite o desenvolvimento de conceitos, através da relação entre estudantes, professores e o objeto de estudo (VALENTINI; SOARES, 2010).

Outras inquietações também surgiram, tais como, de que forma os estudantes seriam avaliados? E àqueles que não possuem acesso à internet? Será que eles chegariam ao aprendizado desejado para o seu nível escolar? Em meio a tantas dúvidas, o ensino remoto transformou a realidade de professores e estudantes, tornando-se um grande aliado da educação.

O ensino remoto não se configura como a simples transposição de modelos educativos presenciais para espaços virtuais, pois este requer adaptações de planejamentos didáticos, estratégias, metodologias e recursos educacionais, no sentido de apoiar os estudantes na construção de percursos ativos de aprendizagem. Os educadores vivem os desafios contínuos da formação docente na cultura digital, buscando compreender o processo de transformação dos espaços educativos no contexto atual (OLIVEIRA *et al.*, 2020).

Nesse sentido, é importante que os professores compreendam que o ensino remoto necessita do planejamento das atividades de forma contundente, transpondo o ensino presencial para o

formato remoto; viabilizado pelas metodologias digitais, mantendo-se o distanciamento físico entre docentes e discentes, com encontros virtuais, de formas síncronas e/ou assíncronas.

Enfim, acredita-se que esses aprendizados tenham se consolidado e que permaneçam após a pandemia, pois é interessante que os programas de formação de professores proporcionem suporte aos educadores e educandos, tanto no sentido de aprofundar conhecimento técnico, bem como o uso de ferramentas disponíveis e também apoio para desafios futuros da educação (DONITSA-SCHMIDT; RAMOT, 2020).

A formação de professores nesse contexto da pandemia é complexa, pois se trata de mudanças de concepções, valores, práticas e até crenças, com enfoque na preocupação em se buscar novas formas de se reinventar, em um processo de resignificação, englobando toda a comunidade educativa. Esse momento faz com que o sujeito mergulhe em uma nova cultura, reestruturando seu pensamento de acordo com os novos tempos (OLIVEIRA, 2020).

Com o isolamento social, advindo da política de distanciamento das instituições de ensino e, por conseguinte, alunos e professores se viram com a necessidade da utilização maciça de ferramentas digitais em substituição às aulas presenciais. Este evento, expôs severamente as insuficiências da educação no país e que uma dessas insuficiências são a falta de formação específica para os professores (PALÚ *et al.*, 2020).

APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (ABP) E A CONSTRUÇÃO DE SITUAÇÕES-PROBLEMA

A utilização do método ABP (ou PBL em inglês Problem Based Learning) traz uma mudança de concepção da relação professor-aluno, tendo o aluno como o sujeito ativo no processo de ensino-aprendizagem, o que diminui a distância entre esses dois sujeitos, muitas vezes considerados como polos dicotomizados e submetidos a uma rígida hierarquia. O professor passa a atuar como um norteador que auxilia o aluno a alcançar o objetivo de aprendizagem e não mais como único detentor do conhecimento (LOVATO *et al.*, 2018; CAVALCANTE *et al.*, 2018).

A estrutura desta metodologia é precisamente projetada para que os alunos possam desenvolver habilidades para conduzir investigações de maneira ordenada e sistemática, aprender a trabalhar em grupos cooperativos e obter resultados de pesquisa satisfatórios, além de complementar seu aprendizado pessoal (SOUZA; DOURADO, 2015). Esta metodologia pode ser uma opção de uso nas aulas remotas (IMAI *et al.*, 2020, PALÚ *et al.*, 2020), visto que representa uma perspectiva de ensino-aprendizagem focada na (re)construção dos conhecimentos, cujo processo é centrado no estudante, buscando a compreensão e a resolução de um problema específico (CAVALCANTE *et al.*, 2018).

Para tal, diversos autores classificam e organizam a construção de situações-problema em diferentes etapas de modo a ajudar os educadores durante a construção. Tal estrutura e organização do problema devem ser bem pensadas para estimular a curiosidade do estudante, fazê-lo utilizar seus conhecimentos prévios, se questionar, buscar e refletir (LIMA; LINHARES, 2008), além de motivá-los na elaboração de hipóteses sobre conceitos, explicações e teorias que envolvem o problema de aprendizagem (AQUILANTE *et al.*, 2010).

Lima e Linhares (2008) propõem seis princípios para escrever bons problemas, tais como: 1) situações-problema viáveis; 2) baseados na literatura científica; 3) com objetivo e foco; 4) tamanho da situação-problema de acordo com o tempo dispensado para a discussão e estudo; 5) valorar de forma positiva as questões do currículo; e, 6) estruturar o problema de forma coerente.

O primeiro passo é construir situações-problema reais e viáveis, além de possibilitar ao estudante utilizar seus conhecimentos prévios e comparar, com alguma vivência dele ou semelhante de algum conhecido, na prática. Deve-se ter cuidado com casos inventados, pois podem ser cometidos erros grosseiros. Por isso, o indicado é utilizar um caso clínico, reformatado e tornando-o simples através da retirada de características ou falas não essenciais.

Os mesmos autores também salientam a importância de utilizar situações-problema com fragmentos de textos científicos de modo a levar o estudante a exercitar a reflexão e a crítica. Esses problemas devem ser focados nos objetivos educacionais ao qual o educador idealizou e dentro dos limites de tempo dispensados para o estudo individual e a discussão em grupo. Por fim, o problema deve valorar de forma positiva as questões do currículo, evitando preconceitos e, em sua estrutura recomenda-se conter algumas características importantes (LIMA; LINHARES, 2008).

Dentre as características importantes elencadas pelos autores Lima e Linhares (2008), estão: o título; o enunciado do problema; a questão final, objetivos de aprendizado e um resumo de orientação ao tutor. O primeiro passo, o título, é optativo, pois, se ele não dá o enfoque principal ao problema ou é óbvio demais, não se faz necessária sua utilização.

O enunciado do problema deve ser direto e focado no objetivo ao qual o educador espera. Para tanto, o texto deve ter gatilhos de modo a fazer com que o aluno atinja o objetivo do estudo e não se desvie para outros assuntos. Geralmente esse gatilho é encontrado na questão final do problema, momento onde o estudante é orientado a realizar uma atividade específica dentro da discussão do texto (LIMA; LINHARES, 2008).

Ainda segundo os mesmos autores, quanto aos objetivos de aprendizado, ressaltam que não precisam ser apresentados aos estudantes, mas sim, aos tutores. Pois, além destes, também são formulados resumos com as orientações sobre o problema de modo a prever as possíveis dificuldades que eles podem encontrar ao longo da aplicação deste durante a aula.

Deste modo, é importante considerar que o professor possui o papel de tutor, ou seja, conduzirá a investigação e o caminho gradativo da resolução do problema. Portanto, a situação-problema deve estar relacionada ao conhecimento prévio dos estudantes de modo que eles possam reconhecer as lacunas conceituais existentes e assim, consigam resolver o problema como um todo (OLIVEIRA; CALDEIRA, 2018).

De modo geral, a ABP não se limita somente a resolver problemas, mas também pode aprimorar o conhecimento, desenvolver a autonomia, a negociação, a comunicação e o senso de responsabilidade do estudante frente às situações (AQUILANTE *et al.*, 2010). Sendo assim, não é necessário parar com as aulas tradicionais, mas quando os alunos motivados descobrem oportunidades mais desafiadoras como a situação-problema, eles acabam passando mais tempo participando da experiência de aprendizagem (PAIVA, 2010).

UTILIZAÇÃO DE IMAGENS

O termo imagem possui diversos significados e depende da área do conhecimento e do contexto em que é adotado. Portanto, as imagens podem ser estudadas em vários campos do conhecimento, bem como nos cenários da arte, psicologia, comunicação, filosofia, ciências e educação (GIBIN; FERREIRA, 2013).

No atual contexto social e histórico, a leitura de imagens tornou-se uma habilidade reconhecida em avaliações oficiais, tal como o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). A utilização dessas

ilustrações aparece em livros didáticos e em diversas formas de discursivo, sendo, portanto, reconhecida na pesquisa em ensino de ciências (TOMIO *et al.*, 2013).

O uso de imagem deve ser significativo, ter intencionalidade e qualidade. Ao realizar a análise de imagens, algumas etapas são fundamentais no processo de ensino e aprendizagem, para evitar a perda de intencionalidade, bem como, utilizar imagens sempre como forma de aprendizado e conhecimento. Além disso, quando necessário pode ser articulada a um texto, passível de ser interpretada. Desta maneira, constituirá uma verdadeira fonte de informação, pesquisa e conhecimento a partir da qual o estudante pode compreender as diferenças e similaridades entre épocas, culturas e lugares (LITZ, 2009).

Embora haja evidências da importância do uso de imagens no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes, os professores raramente exploram essa estratégia em um ambiente virtual ou presencial e, na maioria dos casos, apenas a utilizam como mera ilustração. Diante disso, o objetivo do presente trabalho foi realizar uma oficina sobre construção de situações-problema em Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) nas Ciências da Natureza para professores de formação.

PERCURSO METODOLÓGICO

A presente pesquisa caracterizou-se por uma abordagem qualitativa do tipo descritiva e exploratória. Descritiva, porque remete à exposição das características da população estudada, a fim de analisar, registrar e encontrar a frequência e a relação dos dados obtidos, exploratória, pois, proporciona uma maior familiaridade com o problema de modo a torná-lo mais claro e compreensível (GIL, 2019).

Foi realizada uma oficina durante a segunda edição do evento “Ciência em Ação: Educar é Transformar” que ocorreu entre os dias 17 e 21 de agosto de 2020 de forma virtual e com a participação de diversas outras oficinas, palestras e salas de debates oferecidos aos estudantes de graduação e pós-graduação, além de professores universitários e da educação básica. O “Ciência em Ação” é um evento presencial que ocorre desde 2018 e originou-se a partir dos representantes discentes do curso de Pós-Graduação de uma Universidade Federal do Sul do Brasil.

O evento teve como objetivo oportunizar o diálogo entre os pós-graduandos do curso, de modo a oferecer um espaço para apresentação e discussão das pesquisas entre os colegas por meio de oficinas, assim como, debater temas atuais sobre a área da Educação em Ciências.

AMOSTRA

No total, a oficina contou com a participação de vinte e cinco sujeitos, dentre eles, 4% eram Educadores dos Anos Iniciais, 12% Educadores do Ensino Médio, 20% Educadores dos Anos Finais e, 64% eram Estudantes. Desses, 72% indicaram ser do sexo feminino e 28% do sexo masculino. Todos os sujeitos atualmente são estudantes de pós-graduação de uma Universidade Federal do Sul do Brasil.

Do total dos participantes, 32% tinham idades entre 26 a 30 anos, 32% de 15 a 18 anos, 24% maiores de 40 anos e 12% entre 31 a 39 anos. A área de atuação dos sujeitos da pesquisa era: 80% em ciências naturais (46% ciências, 30% química e 4% física), 8% ciências humanas (geografia), 8% ciências da saúde (educação física e enfermagem) e 4% em EJA e Intervenção Comunicativa.

PROCEDIMENTO E ANÁLISE

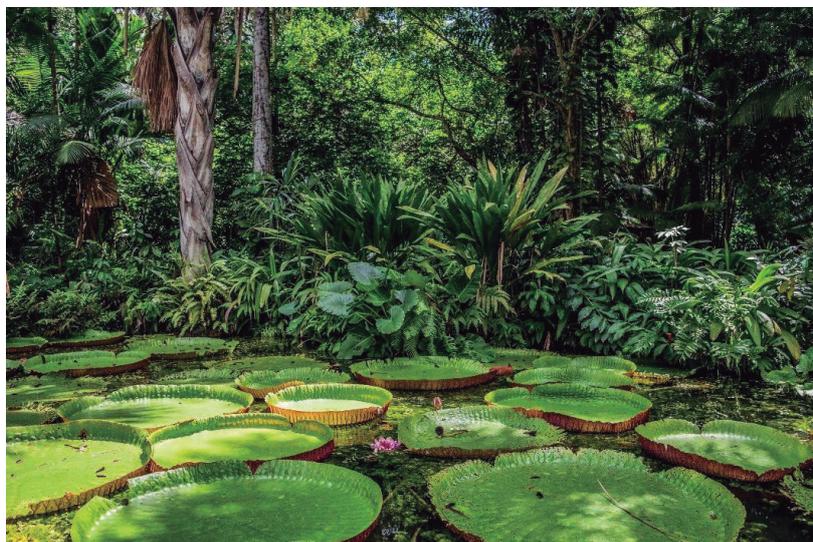
Primeiramente, na oficina foram dadas as boas-vindas aos participantes e apresentadas as responsáveis pela atividade. Após a introdução e apresentação dos objetivos da oficina, os participantes foram convidados a responder o questionário inicial que será analisado e publicado posteriormente. Em seguida, foi apresentado o conteúdo do material disponibilizado anteriormente de modo a discutir e sanar qualquer dúvida existente sobre o assunto.

Durante a revisão do mapa mental sobre ABP foram detalhados os sete passos principais indicados por Barrows e Tamblyn (1980) que podem ser aplicados no contexto escolar. Os sete passos são: i) Pré-discussão: onde os alunos levantaram os conceitos desconhecidos; ii) Definição do problema a ser solucionado, delimitação e análise da proposta; iii) Conhecimentos prévios: a partir desses, são discutidas as ideias e apontados os possíveis caminhos para a solução do problema; iv) Resumo dos conceitos, teorias e conteúdos que devem estudar para a solução do problema proposto; v) Planejamento e formulação dos objetivos da aprendizagem; vi) Busca por informações de forma individual; vii) Pós-discussão em grupo, onde todos os grupos se reúnem e juntam todas as pesquisas, avaliam o processo, resumem toda a informação levantada e sintetizam os aspectos mais relevantes da discussão, terminando, então, com a possível solução do problema (BARROWS; TAMBLYN, 1980).

Dentre todas as etapas, somente a 6ª é realizada de forma individual, as demais são realizadas em grupo e na sala de aula com o auxílio do professor que têm o papel de mediador. Após a apresentação das etapas, foram apontados dois exemplos de problemas em ABP utilizando a analogia da “árvore de problemas” de Buvnich (1999), para que os participantes compreendessem como construir uma situação-problema e auxiliar na visualização das fases de construção.

O problema principal pode ser representado pelo *caule da árvore (essência do problema); os efeitos dos problemas representados pela **copa que é grande e bem visível e as causas do problema podem ser representadas pelas ***raízes. Então, sempre a parte de maior importância é a central (caule da árvore), pois é ela que vai ligar os efeitos do problema às suas causas. Durante a explicação da analogia foi utilizado um exemplo de problema desenvolvido por Oliveira e Caldeira (2018) ao qual foi ilustrado com uma figura da Amazônia (Figura 2).

Figura 2 - Floresta Amazônica



Fonte: Pixabay.

*“Esta figura representa a importância da Amazônia na vida de cada um de nós. A floresta é considerada o “pulmão do mundo” e, portanto, preservá-la é uma questão fundamental para mantermos o nosso bem-estar e qualidade de vida. Se a floresta continuar sendo desmatada, não teremos O₂ suficiente para respirarmos. Pense nisso e preserve!” **“Quando o autor do panfleto diz “preservá-la é uma questão fundamental para mantermos o nosso bem-estar e qualidade de vida”, que outras preocupações com a conservação da biodiversidade foram marginalizadas? Que outras consequências podem decorrer do desmatamento da Amazônia, além da diminuição de O₂? É correto chamar a Floresta Amazônica de “pulmão do mundo”? Você concordaria em distribuí-los? Por quê? Que outros problemas conceituais a leitura dos panfletos pode ocasionar? Caso você pudesse sugerir uma alteração no panfleto, como você faria?”. ***“[...] espera-se que o aluno possa apontar caminhos pedagógicos que permitam a integração de conceitos biológicos com Educação Ambiental, por meio da indicação de consequências para além dos interesses antropocêntricos de conservação da floresta somente para preservar a qualidade de vida humana” (OLIVEIRA; CALDEIRA, 2018, p. 13 e 14).

Para a escolha das imagens a serem utilizadas em sala de aula, utilizaram-se os cinco aspectos apresentados nos estudos de Albuquerque *et al.* (2017) sobre as precauções que os professores devem tomar ao trabalhar com imagens em sala de aula, tais como:

1. As imagens devem ser nítidas, pois imagens distorcidas podem levar a inúmeras interpretações;
2. As referências das imagens devem ser confiáveis e estar presentes na exibição;
3. As imagens devem conter legendas explicativas;
4. As imagens não devem ser muito complexas, pois devem sintetizar os conteúdos;
5. As imagens devem ser representativas do conteúdo e a associação deve ser bem explicada (ALBUQUERQUE *et al.*, 2017, p. 5).

Além dessas características, optou-se pela utilização de imagens retiradas do banco de imagens on-line Pixabay, cujo conteúdo é gratuito e com licenças amplas para uso. Os autores acrescentam ainda que os professores devem ser capacitados por meio de treinamentos para que possam utilizar imagens e/ou recursos visuais que mais ajudem no conteúdo a ser ensinado (ALBUQUERQUE *et al.*, 2017).

A partir disso, do conceito de Lima e Linhares (2008), já citado anteriormente na presente pesquisa, o educador deve delimitar o problema a ser proposto, criar um título com foco na questão principal do problema, construir um breve histórico com a descrição de fenômenos e orientações que indiquem as ações a serem tomadas pelos estudantes (roteiro claro) além da inclusão de referências bibliográficas e recursos para que os estudantes possam consultar.

Posteriormente, foi explicado como a prática em grupos seria desenvolvida e o que cada grupo deveria construir. Os participantes da oficina foram divididos em quatro grupos e deveriam construir um problema em ABP baseado em imagens selecionadas previamente pelas responsáveis da oficina (Figura 3).

Figura 3 - Imagens utilizadas na divisão dos grupos da oficina



Fonte: As autoras, 2020. Adaptado de Pixabay.

As imagens foram escolhidas pelos seguintes fatores: 1. Vírus no mundo envolve as disciplinas de Ciências, Biologia e Química. 2. Uma pessoa correndo ao ar livre inclui aspectos do metabolismo, corpo humano, podendo ser abordado nas disciplinas de Ciências, Biologia e Química. Além disso, nessa imagem pode ser observada presença do sol, que por meio da ação dos raios do tipo ultravioleta B faz com que o corpo obtenha vitamina D, o que pode ser tratado na disciplina de Física. A vitamina D melhora a absorção do cálcio e fortalecimento dos ossos, podendo ser enfatizado na disciplina de Ciências e Biologia. 3. Frutas e Verduras têm o potencial de abordar sobre educação alimentar e nutricional nas aulas de Ciências, Biologia e Química. 4. Inflorescências sob o sol pode ser utilizada para tratar sobre a fotossíntese, caracterizada como um processo físico-químico. Em suma, as imagens escolhidas possuem características interdisciplinares.

Os grupos receberam imagens com títulos bem genéricos para não serem induzidos a nenhuma direção. A partir disso, cada participante continuou “logado” no link principal da oficina e também conectaram os seus respectivos grupos em salas secundárias.

Foram feitos quatro links utilizando o Google Meet e cada grupo contou com 10 minutos para a realização da prática. As organizadoras da oficina entraram nos links dos grupos de modo a sanar qualquer dúvida e também a observar a organização deles. Após as construções das situações-problema, todos os participantes saíram das salas secundárias.

Na sala principal, um líder de cada grupo apresentou a situação-problema formulada. As apresentações foram gravadas e serão apresentadas as transcrições na seção Resultados e Discussões. Para finalizar a oficina, foi solicitado que cada participante respondesse ao questionário final e a oficina teve a duração de quatro horas.

A análise descritiva foi utilizada para examinar a organização dos grupos e as transcrições das apresentações das situações-problema em ABP formuladas em cada grupo. Esta análise tem como características principais a descrição, o registro, a investigação e a explicação de uma determinada

população ou fenômeno com o objetivo de estudar e ampliar o tema da pesquisa. Trata-se, portanto, de uma análise aprofundada da realidade pesquisada (GIL, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os quatro grupos concluíram a construção dos problemas de forma assertiva e no tempo previsto utilizando apenas as concepções prévias de cada participante, pois não houve muito tempo para a pesquisa e construção com base em referências bibliográficas mais detalhadas. A maioria dos participantes desta oficina não se conhecia antes, mas após a apresentação de cada componente do grupo, alguém assumiu a liderança para organizar as falas e como eles iriam montar a situação-problema em ABP a partir da imagem.

A construção do problema se deu por meio de um diálogo mais espontâneo e organizado em alguns grupos do que em outros. Esta seção fornece uma transcrição das declarações de cada grupo sobre as imagens: vírus no mundo; uma pessoa correndo ao ar livre; consumo de frutas e verduras; e, inflorescências sob o sol.

O primeiro grupo recebeu a imagem de vários vírus e o planeta Terra com uma máscara de proteção. Como a COVID-19 é recente, acredita-se que optaram por criar uma situação-problema nesta questão no sentido da mudança pessoal e profissional a qual foram obrigados. O título escolhido pelos participantes do Grupo 1 foi “COVID-19 no mundo”. Em seguida, a fala do líder do grupo descreveu o problema construído, a questão norteadora e como esses seriam aplicados.

[...] a gente poderia levar isso para o aluno, começando né, explicando para eles que na verdade a pandemia começou lá na China. Como é que ela começou? Como é que ela se espalhou pelo mundo? Quais foram os países primeiramente atingidos? E de que forma ela chegou aqui no Brasil, né? E depois, da orientação, do roteiro claro pra dar pra eles, seria pedir que eles pensassem em soluções, mas aí conforme a gente “tava” falando, conversando no grupo né. Se a gente for pegar um aluno do Ensino Médio, que foi nesse sentido que a gente pensou, porque uma questão problema dessas com alunos do Ensino Fundamental depende o nível né, do Ensino Fundamental não teria condições de entender. *Quais as consequências trazidas para a população brasileira no enfrentamento do COVID-19, quando o governo do país nega o conhecimento científico?*

Verificou-se que o primeiro grupo relacionou a imagem com o surgimento da COVID-19, a origem do vírus e a sua disseminação em todo o mundo. Os participantes também destacaram a inclusão de aspectos políticos no processo de avaliação do conhecimento científico. Esta prática permitiu aos participantes a discussão e a expressar suas ideias, corroborando com o estudo exposto por Borges *et al.* (2014), além de contextualizarem com um problema relevante, autêntico e do mundo real (AQUILANTE *et al.*, 2010).

O segundo grupo decidiu manter o título geral formulado pelas organizadoras (“Uma pessoa correndo ao ar livre”). Em seguida, o líder do grupo explicou como o problema seria aplicado e como, hipoteticamente, trabalhariam a seguinte questão com um grupo de adolescentes:

A gente tentou colocar de uma forma mais descontraída, sendo o nosso público-alvo, adolescentes. Em algum momento em nossas vidas nos deparamos com o objetivo

de emagrecer, seja por não estarmos contentes com nossa aparência ou até mesmo por questão de saúde. Com isso, procuramos por hábitos de vida mais saudável, que muitas vezes não são recomendados por especialistas. *Sabemos que ter apenas uma alimentação balanceada não é o suficiente para a perda das gordurinhas que adquirimos ao longo dos anos e, até mesmo nesta quarentena, não é mesmo? Quais outras atitudes combinadas com alimentação saudável são necessárias para obter uma melhoria na nossa qualidade de vida, e de que forma essas atitudes influenciam no metabolismo?* Ou seja, esse finalzinho aqui que a gente colocou foi para adentrar nas respostas que eles poderiam trazer para a primeira indagação que seria atividades físicas. A segunda seria já para dar uma adentrada de que forma a atividade física e hábitos de vida saudável influenciam no metabolismo, atividade química biológica, relação ao processo de emagrecimento, e a gente acha muito importante poder trazer vários conceitos científicos a trabalhar neste processo [...].

Acredita-se que o segundo grupo optou por sugerir os adolescentes como público-alvo, visto que nessa faixa etária há uma preocupação constante com dietas de emagrecimento, talvez porque não estão satisfeitos com a aparência física ou por questões de saúde. Além disso, os participantes argumentaram sobre hábitos alimentares saudáveis, atuação do metabolismo, atividade física, atividade química metabólica e o processo de emagrecimento. Sendo assim, verifica-se que o tema pode ser estudado em disciplinas como biologia, química e física, possibilitando o desenvolvimento da interdisciplinaridade, o que também é evidenciado na pesquisa de Borges *et al.* (2014).

Para o terceiro grupo, o título do problema selecionado foi “A importância do consumo de frutas e verduras na dieta diária para beneficiar a saúde física e psicológica”. Eles também explicaram que o problema seria aplicado da seguinte forma:

Em relação à identificação do problema, a gente tem como problema a falta de consumo dos adolescentes de frutas e verduras ocasionando em uma dieta não balanceada que somada ao sedentarismo ocasiona futuramente muitas complicações pra saúde dessas pessoas. [...]. A orientação vai ser a partir do seguinte questionamento: *De que maneira o consumo de frutas e verduras pode ser benéfico para a saúde física e psicológica de adolescentes, buscando propiciar uma dieta mais saudável, balanceada?*

Nós acreditamos a partir da discussão no grupo que este questionamento vai conseguir evidenciar muitas discussões para os alunos, tanto de conceitos científicos quanto, por exemplo, na área da química trazer as questões de energia, eles discutirem a questão da dieta, quanto de energia de alimentos mais saudáveis você precisa consumir para que a gente tenha uma alimentação mais saudável, eles podem propor formas com que eles possam conhecer os alimentos, consumi-los, de forma mais agradável, porque isso faz parte de uma cultura de não gostar porque não conhece, e também discutir questões sociocientíficas.

Este grupo sugeriu modificar o título do problema, levando em consideração a importância do consumo de frutas e verduras na alimentação diária para o benefício da saúde física e mental. Os participantes discutiram a falta de consumo de frutas e verduras na vida dos adolescentes, de modo a não se seguir uma dieta balanceada que, inclusive, quando associada ao sedentarismo, pode causar complicações à saúde.

Além disso, pode ser uma oportunidade de aprender e consumir novos alimentos e também de abordar questões sociocientíficas. As situações-problema em ABP não se limitam somente à resolução de problemas, mas as utilizam para aumentar o conhecimento, o desenvolvimento da autonomia e responsabilidade diante das situações (AQUILANTE *et al.*, 2010).

Por último, o quarto grupo optou por adaptar o título da imagem de acordo com problema construído para “O que afeta a manutenção da vida das plantas?”. A aplicação da situação-problema foi pensada da seguinte forma:

[...] Nós identificamos a partir desta imagem super enigmática, diga-se de passagem, o que afeta a manutenção da vida das plantas. Então, quais ações dos seres humanos têm afetado o desenvolvimento e a manutenção da vida das plantas. A partir desta problemática o nosso título ficou: “*O que afeta a manutenção da vida das plantas?*” Como roteiro, seria pra orientar os alunos a pesquisar como essas ações [...] podem afetar nessa manutenção. Então, como que ela ocorre? Por que quais são as consequências disso pras plantas? [...]. (Participante 1)

Vou complementar, então algumas ideias, o que a gente espera que seria aí as raízes da árvore, daquela analogia, o que a gente espera dessa proposta, que os alunos busquem investigar quais ações que podem acarretar no prejuízo da manutenção da vida das plantas na Terra. Então a gente tem com o intuito que eles tragam questões sobre, a questão da poluição, o que o ser humano tem feito, no sentido de prejudicar o meio ambiente, desde a separação dos lixos dentro da sua própria casa, questão do desmatamento, das queimadas, a utilização de agrotóxicos, que por sua vez vai afetar os agentes polinizadores, que vai afetar, então, dessa forma a vida das plantas, porque acaba prejudicando todo o ecossistema. [...]. (Participante 2)

O quarto grupo também adaptou o título do problema perguntando “O que afeta a vida das plantas?”. Para evidenciar as ações do ser humano que afetam no desenvolvimento e manutenção das mesmas. Os participantes mencionaram que esperam que os estudantes abordem as questões ambientais, bem como o desmatamento, as queimadas, a poluição, a separação do lixo e o uso de agrotóxicos, acontecimentos muito recentes e noticiados, por exemplo, no Pantanal Brasileiro, relatado no estudo de Li, Song e Liu (2020).

Para Borges *et al.* (2014), a ABP estimula os estudantes a desenvolverem habilidades para gerenciar sua própria aprendizagem, procurar informações de maneira ativa, integrar conhecimentos, identificar e explorar novas áreas, desse modo, os aprendizes adquirem ferramentas para desenvolver habilidades técnicas, cognitivas e atitudes profissionais. Isso confirma os resultados desta pesquisa no sentido de que, além da autonomia e do incentivo ao trabalho em grupo, os participantes desenvolveram habilidades técnicas, cognitivas e atitudinais enfatizadas pelo autor.

Os resultados indicam que os grupos utilizaram a analogia da “árvore de problemas” de Buvnich (1999), apresentada durante a oficina, para construírem as situações-problema. Os quatro grupos mostraram claramente a essência do problema (eixo central: caule da árvore), bem como os efeitos desses problemas (copa da árvore: grande e visível) e suas causas (raízes).

Inicialmente, é importante ponderar e elaborar os problemas de acordo com os objetivos previamente definidos e baseá-los em fatos reais, além de trazer informações importantes para auxiliar os processos de pesquisa e raciocínio dos estudantes. Delimitar uma boa pergunta requer certo grau de disciplina e atenção a certos princípios e atitudes, a fim de produzir um texto claro e eficaz para

complementar a sua tarefa principal, que é fornecer aos aprendizes o conhecimento e a motivação (LIMA; LINHARES, 2008).

Quanto às cinco etapas para a construção de um bom problema (Lima; Linhares, 2008), os grupos 2, 3 e 4 detalharam melhor os fenômenos e descreveram os eventos orientando as ações que esperavam que os estudantes realizassem. Essas etapas baseiam-se na experiência dos autores Lima e Linhares (2008), na utilização do método ABP na Universidade Estadual de Londrina (UEL). A construção do problema e, conseqüentemente, a aplicação, podem fomentar a autonomia do estudante por meio da capacidade de argumentação e crítica e estimular o trabalho em grupo (BORGES *et al.*, 2014).

Para Jonassen (1997), pode haver três tipos de estruturas de problemas, os enigmas/quebra-cabeça caracterizados por possuir uma resposta apenas, os problemas estruturados que podem ter mais de uma resposta e possuem bases teóricas com conteúdos bem definidos e, os problemas desestruturados que podem ter mais de uma solução, não possuem bases teóricas e conteúdos bem definidos, e geralmente são interdisciplinares. À vista disto, pode-se notar que os grupos não criaram situações-problema com a estrutura de enigma; dois (2 e 3) grupos construíram de maneira estruturada e os outros dois (1 e 4) de forma desestruturada.

As situações-problema dos grupos 2 e 3 foram classificadas como tal, por serem dependentes de conteúdos e bases teóricas restritas. Tendo como exemplo, na primeira, os alunos necessitam primeiramente do aporte teórico sobre nutrientes, após, então, trabalhar o proposto pelo grupo (emagrecimento, saúde, má alimentação, perda de peso etc.). O segundo prosseguiu na mesma direção, pois, para trabalhar com a importância do consumo de frutas, inicialmente os estudantes precisam entender sobre os nutrientes (macro e micronutrientes) e como eles são absorvidos pelo corpo ao longo do sistema digestório, para então entender quais são os benefícios à saúde física e mental como o grupo propõe.

O desenvolvimento das situações-problema pelos grupos 1 e 4, por outro lado, podem ser classificadas como problemas desestruturados, uma vez que o foco não se limita às disciplinas, mas à prática diária dos noticiários, por exemplo, muito se tem falado sobre a COVID-19 (grupo 1) e sobre as queimadas e ações antrópicas (grupo 4) no Pantanal do Brasil. Para Aquilante *et al.* (2010), tais situações-problema poderiam ser mais interessantes, significativas e ter mais receptividade para os alunos por serem temas atuais e presentes no cotidiano.

Ao analisar todo o processo desenvolvido nesta oficina sobre situações-problema, verificou-se que educadores em formação podem obter grandes resultados caso venham a aplicá-las, atual ou futuramente, pois neste momento possuem um aporte teórico e aprendizagem sobre tal construção. Segundo Souza e Dourado (2015), a ABP apresenta resultados satisfatórios e pesquisadores de diversas áreas têm observado esse resultado em cursos da graduação ou na educação básica (AQUILANTE *et al.*, 2010; IMAI *et al.*, 2020; PALÚ *et al.*, 2020).

No entanto, alguns pontos ainda precisam ser melhorados, visto que a maioria dos grupos destinou maior importância ao título do que a imagem propriamente dita. Segundo a pesquisa de Litz (2009), na sociedade em que vivemos, as imagens têm aparecido cada vez mais rapidamente de forma dinâmica e inovadora, com isso, saber interpretar signos visuais tornou-se uma necessidade. Portanto, é fundamental estimular o uso de imagens em sala de aula no processo educacional e seletivo.

Segundo uma pesquisa realizada por Núñez *et al.* (2011), que visou estudar as representações semióticas, existentes nas questões das provas de Química utilizadas nos vestibulares para os cursos de graduação da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), foi constatado um pequeno número

de perguntas com gráficos nas questões, como também poucas transformações de uma representação semiótica para outra.

As representações semióticas ou externas empregam o uso de símbolos, tais como gráficos, figuras, fórmulas e textos, que consistem em significado e funcionalidade. De acordo com esse sistema, a construção do conhecimento ocorre por meio da conversão entre duas ou mais formas de representação diferentes (PANTOJA *et al.* 2013). Neste estudo, as representações semióticas utilizadas foram as figuras de modo a estimular a construção de situações-problema na Aprendizagem Baseada em Problemas.

De acordo o filósofo e psicólogo francês Raymond Duval (1993), criador desta teoria, as representações semióticas são conscientes do sujeito, ou seja, representam uma compreensão do objeto, que pode ser tratado de diferentes maneiras. A correspondência entre as várias formas de processamento de um objeto exibe a funcionalidade do pensamento humano, visto que expõe a compreensão sobre determinado objeto.

Neste sentido, normalmente, o uso de imagens não é muito exigido e o resultado é que os sujeitos não estão preparados para interpretá-las. Com isso, nota-se a necessidade e importância em incentivar a interpretação de imagens em sala de aula, e conseqüentemente nos processos seletivos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As mudanças causadas pela pandemia trouxeram grandes desafios para o setor educacional, devido à necessidade de adaptação de toda a comunidade escolar ao ambiente virtual. Mesmo vivendo nesse panorama de distanciamento social, um grupo de alunos de pós-graduação, sendo alguns professores da Rede Básica de Educação, buscou por meio desta oficina o desenvolvimento pessoal e profissional, de modo a elaborar situações-problema em ABP para otimizar o uso deste método durante suas aulas.

Os quatro grupos aproveitaram as sugestões apresentadas na oficina e concluíram com sucesso o que foi apresentado, o que confirma que as etapas sugeridas foram eficientes para alcançar o objetivo proposto. As situações-problema foram construídas com base no conhecimento prévio dos participantes, estimulando seu protagonismo por meio de diferentes imagens da área a ser trabalhada, definidas pelas autoras, pensando na familiaridade dos assuntos pelos participantes.

Diante deste trabalho, surgem algumas inquietações sobre a pesquisa na área. Os grupos 2, 3 e 4 valorizaram mais o título da imagem do que a própria imagem, e o grupo 1 foi o que melhor interpretou a figura propriamente dita, isso pode estar relacionado com a baixa exigência da imagem no processo educacional e/ou estímulo à capacidade interpretativa.

A formação de professores, desta forma, vem para continuar ampliando a troca de conhecimentos, pois, além de ser desafiador, estimula o professor a inovar e também incita o protagonismo discente. Isso consolida ainda mais as metodologias ativas, como um método que pode ser utilizado tanto no ambiente presencial quanto virtual.

Constatou-se que essa metodologia possibilitou o trabalho em grupo, a comunicação e a troca de experiências, tão fundamentais nesse momento e necessárias para se trabalhar neste ambiente. Por fim, o uso desta metodologia remotamente e na formação de professores nesta nova realidade mostrou-se eficaz.

Conclui-se, portanto, que através desta oficina, a formação de professores de forma virtual instigou o desafio de construir as situações-problema em ABP e possibilitou reflexões em grupo por meio de todas

as técnicas propostas durante a oficina online e, adicionalmente, contribuiu para a troca e disseminação de conhecimentos dos educadores participantes, sendo uma opção de aplicação futura em suas aulas.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, T. C. C. *et al.* O uso de imagens em sala de aula: as concepções de professores e estudantes da licenciatura em ciências biológicas. In: X CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS - ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS, nº extraordinario, 2017, España. **Anais...** Espanha: Sevilla, 2017. p. 2361-2365.
- AQUILANTE, A. G. *et al.* Situações-problema simuladas: uma análise do processo de construção. **Revista Brasileira de Educação Médica**, Brasília, v. 35, n. 2, p. 147-156, 2011.
- BARROWS, H. S.; TAMBLYN, R. M. **Problem-Based Learning: An Approach to Medical Education**. New York: Spring Publishing Company, 1980. 52-53 p.
- BORGES, M. C. *et al.* Aprendizado baseado em problemas. **Medicina**, Ribeirão Preto, v. 47, n. 3, p. 301-307, 2014.
- BRASIL. Ministério da Educação. Comissão Nacional de Educação. **Parecer CNE/CP nº 9/2020**. Brasília, 2020.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Nota Técnica nº 32/2020/ASSESSORIA-GAB/GM/GM**. Brasília, 2020.
- BUVINICH, M. J. R. **Ferramentas para o monitoramento e avaliação de programas e projetos sociais**. Brasília: UNICEF, 1999. p. 8.
- CAVALCANTE, A. N. *et al.* Análise da Produção Bibliográfica sobre Problem-Based Learning (PBL) em Quatro Periódicos Seleccionados. **Revista Brasileira de Educação Médica**, Brasília, v. 42, n. 1, p. 13-24, 2018.
- CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. F.; EL-HANI, C. N. Aprendizagem baseada em problemas (ABP) na educação científica como estratégia para formação do cidadão socioambientalmente responsável. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 14, n. 2, p. 077-087, 2014.
- DONITSA-SCHMIDT, S.; RAMOT, R. Opportunities and challenges: teacher education in Israel in the Covid-19 pandemic. **Journal of Education for Teaching**, London, v. 46, n. 4, p. 586-595, 2020.
- DUVAL, R. **Registre de représentation sémiotique et fonctionnement cognitif de la pensée**. Strasbourg: IREM - ULP, 1993. p. 40.
- GIBIN, G. B.; FERREIRA, L. H. Avaliação dos estudantes sobre o uso de imagens como recurso auxiliar no ensino de conceitos químicos. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 35, n. 1, p. 19-26, 2013.
- GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 7ª ed. São Paulo: Atlas, 2019. p. 26.
- IMAI, C. G. *et al.* Adaptação da sessão tutorial do método aprendizagem baseada em problemas para atividade remota, no contexto da pandemia COVID-19: um relato de experiência. In: 39º SEMINÁRIO DE ATUALIZAÇÃO DE PRÁTICAS DOCENTES, 2(1), 2020, Goiás. **Anais...** Goiás, Anápolis, 2020. p. 183-187.
- JONASSEN, D. H. Modelos de design instrucional para resultados de aprendizagem de resolução de problemas bem estruturados e III-estruturados. **Educational Technology Research and Development**, v. 45, n. 1, p. 65-94, 1997.

- LI, X., SONG, K.; LIU, G. Wetland Fire Scar Monitoring and Its Response to Changes of the Pantanal Wetland. **Sensors**, Basel, v. 20, n. 15, p. 1-17, 2020.
- LIMA, G. Z.; LINHARES, R. E. C. Escrever bons problemas. **Revista Brasileira de Educação Médica**, Brasília, v. 32, n. 2, p. 197-201, 2008.
- LITZ, V. G. **O uso da imagem no ensino de história**. Paraná, PR: Governo do Estado, 2009. Disponível em: <https://bit.ly/2Xxl1cR>. Acesso em: 04 maio 2021.
- LOVATO, F. L.; MICHELOTTI, A.; LORETO, E. L. S. Metodologias ativas de aprendizagem: uma breve revisão. **Acta Scientiae**, v. 20, n. 2, p. 154-171, 2018.
- NÚÑEZ, I. B., RAMALHO, B. L.; PEREIRA, J. E. As representações semióticas nas provas de química no vestibular da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (Brasil): uma aproximação à linguagem científica no ensino das ciências naturais. **Revista Ibero-americana de Educação**, Araraquara, v. 55, n. 1, p. 1-15, 2011.
- OLIVEIRA, M. S. L. *et al.* Diálogos com Docentes sobre Ensino Remoto e Planejamento Didático. **Coleção Ensino Remoto**, Recife, v. 1, p. 1-46, 2020.
- OLIVEIRA, T. B.; CALDEIRA, A. M. A. A aprendizagem baseada em problema (ABP) para o ensino da educação ambiental na formação de professores de ciências. **Revista Eletrônica da Educação**, São Carlos, v. 1, n. 1, p. 1-17, 2018.
- PAIVA, V. M. O. Ambientes virtuais de aprendizagem: implicações epistemológicas. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 26, n. 3, p. 353-370, 2010.
- PALÚ, J., SCHÜTZ, J. A.; MAYER, L. **Desafios da educação em tempos de pandemia**. Cruz Alta: Ilustração, 2020. p. 1-324.
- PANTOJA, L. F. L.; CAMPOS, N. F. S. C.; SALCEDOS, R. R. C. A teoria dos registros de representações semióticas e o Estudo de sistemas de equações algébricas lineares. In: VI CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DE MATEMÁTICA, 2013. Canoas. **Anais...** Brasil: Canoas, 2013. p. 1-11.
- PIXABAY. **Imagens**. Disponível em: <https://pixabay.com/pt/>. Acesso em: 16 ago. 2021.
- SOUZA, S. C.; DOURADO, L. Aprendizagem baseada em problemas (ABP): um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo. **Holos**, Natal, v. 5, n. 31, p. 182-200, 2015.
- TOMIO, D. *et al.* As imagens no ensino de ciências: o que dizem os estudantes sobre elas? **Caderno pedagógico**, Lajeado, v. 10, n. 1, p. 25-40, 2013.
- VALENTINI, C. B.; SOARES, E. M. S. **Aprendizagem em ambientes virtuais: compartilhando ideias e construindo cenários**. 2. ed. Caxias do Sul: Educs, 2010. p. 13.

RECEBIDO EM: 05 mai. 2021

CONCLUÍDO EM: 20 ago. 2021