



A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS SOBRE O TEMA QUEIMADAS NO BRASIL PARA A ABORDAGEM DE REAÇÕES QUÍMICAS NO CONTEXTO DE UM CURSINHO POPULAR

Bárbara Tauffner de Souza (tauffner.barbara@gmail.com)

Alice Gaier Viario (alicegaier@gmail.com)

Daniele T. Raupp (daniele.raupp@ufrgs.br)

Nathália M. Simon (nathalia.marcolin@ufrgs.br)

Maurícus S. Pazinato (mauricius.pazinato@ufrgs.br)

Experiências e Práticas Pedagógicas

1. INTRODUÇÃO

A educação em espaços não formais, como em Cursinhos Populares, produz desafios, mas também caminhos para o desenvolvimento didático, já que é possível escapar de metodologias tradicionais, as quais fazem parte do histórico de construção dos cursinhos populares ao longo do tempo. Falar de educação popular extrapola os limites da sala de aula, fazendo com que o planejamento e a execução contemplem o cotidiano de estudantes e docentes junto aos conteúdos curriculares — exigidos nas matrizes para vestibulares e ENEM.

Partindo da construção da educação popular e analisando a realidade brasileira, abordar tópicos de educação ambiental se faz urgente. O Brasil possui uma das maiores biodiversidades do mundo e vem sofrendo com as insurgentes queimadas que não somente trazem um dano irreparável à fauna e flora, muitas vezes em extinção, como também danos à população das imediações onde ocorrem os incêndios. Dito isso e baseando-se na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB 9394/96 que determina a Educação Ambiental como um dos parâmetros educacionais, trazemos a temática das Queimadas no Brasil para a sala de aula de Química do Cursinho Popular Carolina de Jesus (CPCJ). O CPCJ foi o local de atuação do Estágio Docente Obrigatório da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), curso de Licenciatura em Química, das duas primeiras autoras deste trabalho.

Levando em consideração os princípios da Educação Ambiental, que preza pelo respeito à coletividade, sustentabilidade e preservação ambiental, o uso de metodologias ativas para abordá-la é estratégico. Em especial, a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) constitui uma potencial estratégia de ensino, pois é possível utilizar um problema real da sociedade brasileira para desenvolver o pensamento crítico de estudantes de espaços formais, como escolas e universidades, ou de um cursinho popular, como no caso do presente trabalho. A partir dos problemas empregados, as e os estudantes têm a oportunidade de formularem os próprios caminhos a serem tomados para a sua solução (SOUZA; DOURADO, 2015).

A ABP possibilita a investigação e cria um ambiente mais frutífero para a motivação e aprendizagem (SOUZA; DOURADO, 2015). As queimadas do Pantanal



brasileiro no ano de 2020 serviram de mote para abordar reações químicas na sala de aula e tratou-se especialmente da combustão. Portanto, se tentou construir a compreensão de reações através de seus impactos, que no caso referido são extremamente perceptíveis e mensuráveis. Buscando atingir o objetivo de desenvolver aulas sobre reações químicas contextualizadas e baseadas em situações reais, foram elaborados dois problemas diferentes para que a turma pesquisasse e desenvolvesse possíveis soluções para os mesmos. Neste trabalho será apresentado o relato da aplicação desses problemas no contexto de um cursinho popular, bem como algumas análises das soluções propostas pelas e pelos estudantes.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para abordar a temática ambiental em um espaço não tradicional de ensino, utilizou-se a metodologia da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP). Essa metodologia tem como princípio a apresentação de situações sugestivas/semiabertas na qual a turma necessita ter uma participação ativa para encontrar respostas individuais através da pesquisa sobre a temática do problema. Uma aula baseada em resolução de problemas tem como objetivo promover a pesquisa, ou seja, a turma terá que realizar a atividade a partir de suas próprias investigações (POZO, 1998).

Para compreender a utilização da metodologia de ABP, é necessário que se explicita a definição utilizada de *problema* e como este conceito se diferencia de *exercícios*, já que ambos os termos são recorrentes em sala de aula e muitas vezes tratados de forma errônea como sinônimos. Da Silva e Braibante (2020) recorrem a diferentes referenciais teóricos para explicar o que é um problema, sendo a definição utilizada neste trabalho a de Soares e Pinto (2011, p. 2), a qual diz que uma situação problema “deverá implicar em um processo de reflexão, de tomada de decisões quanto ao caminho a ser utilizado para sua resolução, onde automatismos não permitam a sua solução imediatamente”. Nesse sentido, a ABP é utilizada como uma metodologia ativa, já que busca colocar as e os estudantes como principais personagens da própria aprendizagem.

Ainda, para diferenciar problema e exercício, é possível visualizar em Da Silva e Braibante (2020, n.p.) que “de acordo com D’Amore (2007), os problemas priorizam os processos que desenvolvem no indivíduo um papel ativo, enquanto os exercícios tornam o sujeito um executor de tarefas, visto que privilegiam os resultados”. Ou seja, os problemas são mais interessantes quando o tipo de aula planejada busca desenvolver conceitos atitudinais relacionados à formação de estudantes para além da sala de aula. É possível verificar, também, que os problemas se mostram importantes para construir e produzir conhecimento, enquanto os exercícios buscam verificar e consolidar estes conhecimentos (DA SILVA; BRAIBANTE, 2020). Desta forma, ressalta-se que em cursinhos tradicionais, geralmente são priorizados exercícios, que enfocam apenas aspectos conceituais e, por vezes, memorísticos. Em nosso caso, buscou-se utilizar problemas para o ensino de Química, que além de exigirem o conhecimento conceitual, proporcionam o desenvolvimento atitudinal.



Os problemas podem ser tratados como tais, segundo Gazire (1998), a partir da consideração de algumas características na composição do texto, trazidas por Da Silva e Braibante (2020), que são: a) situação complexa que não apresenta uma solução imediata, explícita e compreensível; b) sua solução se concluirá mediante investigações, coleta de informações e reflexões; c) exige uma postura ativa do resolvidor. Portanto, é possível verificar que existem diferentes possibilidades de construção de uma situação problema, e que as soluções para este problema podem ser diferentes entre si, resultando, também, em respostas divergentes.

Neste trabalho, por utilizarmos a temática ambiental, o tipo de problema apresentado para turma recebe o nome de Problema Temático, e essa definição possui cinco classificações, como pode-se visualizar no Quadro 1.

Quadro 1 – Classificação dos Problemas Temáticos

Abertos: admitem problemas cuja solução ainda não foi encontrada.
Semiabertos: Delimitados dentro de um contexto previamente pensado pelo professor. Admite diferentes meios para se chegar à solução que já existe.
Teóricos: Problemas que não necessitam de atividades práticas ou experimentais para sua solução.
Práticos: Problemas que precisam de artifícios práticos ou experimentais para se chegar à solução.
Teórico-Práticos: Admitem procedimentos teóricos e práticos para se chegar à solução.

Fonte: adaptado de Pozo, 1998; Watts (1991, apud Lopes, 1994); (DA SILVA; BRAIBANTE, 2020).

A partir desse tipo de abordagem foi introduzido o tema das recentes queimadas no pantanal brasileiro, que é responsável por 62% de todo esse bioma. A questão ambiental no Brasil tem sido cada vez mais colocada em questão por conta das políticas públicas - ou da falta delas - presentes na atual conjuntura visto que a intervenção humana ilegal nessas áreas, seja o início de grandes queimadas de forma criminosa ou desmatamento, teve um aumento significativo, o maior desde 2005. Dessa maneira, a temática que sempre foi importante se tornou essencial de ser trabalhada na formação de estudantes no ano de 2020.

Os dois problemas elaborados para a aplicação das aulas se enquadram na definição de problemas teóricos e semiabertos, visto que há delimitação dos mesmos a um contexto previamente pensado pelas professoras, e admite diferentes maneiras para se chegar às soluções desejadas. A escolha por esse tipo de problema se deu a partir de uma avaliação prévia de que, como a metodologia era novidade para turma e as aulas aconteceram em um contexto de ensino remoto, teriam mais confiança, inicialmente, em encontrar a solução existente desses problemas ao invés de propor algo novo.

3. CONTEXTO



O CPCJ se situa no bairro Cristal, na Associação Ponto de Cultura Quilombo do Sopapo, também conhecido como Quilombo do Sopapo, situado na zona sul da cidade de Porto Alegre, RS. Este espaço não formal de educação tem como objetivo atingir estudantes negras e negros de baixa renda que possuem interesse em ingressar na universidade pública através do ENEM ou vestibular da UFRGS. Para o desenvolvimento do Estágio II do curso de Licenciatura em Química, o CPCJ foi escolhido pelas estagiárias autoras deste trabalho, pois consideraram que a Educação Popular seria uma oportunidade de aprendizagem na formação docente, além de constituir um espaço diferente da escola tradicional e do ensino médio regular, experiências vivenciadas durante o Estágio I.

A busca por metodologias ativas em sala de aula trouxe a ABP à tona, acentuada pelo contexto do ensino remoto, ocasionado pela pandemia de Sars-CoV-2 (Coronavírus). Sem o contato presencial tão essencial à educação, mais especificamente, ainda, à Educação Popular, não somente a abordagem em sala de aula deve estar conectada à realidade das e dos estudantes (como a utilização da educação ambiental, por exemplo), mas também a metodologia empregada se torna crucial para o desenvolvimento da formação que se deseja desenvolver com a turma. O contexto de muitos Cursinhos Populares, Pré-Vestibular Populares, compartilhado também pelo CPCJ, é de baixo acesso à internet por conta das e dos estudantes, sendo necessário o uso de recursos que demandem poucos dados de internet, mas que aproximem os e as estudantes do contexto da sala de aula e dos estudos. Dito isso, optou-se pela ABP aliada a temática das queimadas ocorridas recentemente no Brasil, a fim de abordar o conteúdo de reações químicas, nesse caso introduzidas pelas reações de combustão/queima de forma assíncrona (sem a presença concomitante de estudantes e professoras), sendo os materiais disponibilizados para turma na plataforma *Google Sala de Aula* e o período da aula deixado para que a turma fizesse a pesquisa e escrita.

Neste contexto, trazemos a ABP como uma aprendizagem pela descoberta, na qual foi, no contexto apresentado, minimamente exposta às situações problemas a fim de que a pesquisa seja desenvolvida pelas e pelos estudantes a partir de fontes sugeridas e a busca livre na internet, livros, revistas, etc. Foram elaboradas duas situações problema para a turma escolher, uma especificamente sobre as queimadas e as reações de combustão envolvidas, e outra sobre uma possível consequência desse processo que é a chuva ácida.

4. RELATO E DISCUSSÕES

Devido às dificuldades impostas pelo ensino remoto, principalmente na questão da utilização da internet para aulas síncronas (com a presença concomitante de estudantes e professoras) demandar a existência de rede *Wi-fi* e/ou dados móveis em grande quantidade, as situações problema foram disponibilizadas via *Google Sala de Aula*, ou seja, em aula assíncrona. Primeiramente, foi enviado um vídeo introdutório sobre o assunto envolvendo reações químicas, no qual é demonstrado um experimento de bala de menta dentro de um refrigerante gaseificado. A ideia era que a turma visualizasse o vídeo e explicasse o que ocorreu para que o líquido vazasse. Nesse sentido, buscou-se



verificar se a turma diria que aconteceu uma reação química ou não. Esse momento da aula foi denominado como *pergunta presença*, também feita via *Google Sala de Aula*. Foi decidido utilizar esse momento pois sabe-se que no imaginário popular — concepções alternativas (MORTIMER & MIRANDA, 1995) —, o acontecimento de uma reação química envolve uma “explosão” ou algo parecido com isso, então gostaríamos de verificar as concepções da turma. Em um segundo momento, foi discutido com a turma, via grupo de *Whatsapp*, sobre o vídeo e foram expostos pelas professoras conceitos envolvendo reações químicas, a partir de aspectos macroscópicos e exemplos de transformações químicas do cotidiano. Finalmente, foram apresentadas as situações problemas e, a partir do contexto exposto neste trabalho e visando desenvolver conteúdos atitudinais para além dos conceitos, foram propostas as duas situações expostas na sequência.

Situação Problema 1

Você já deve ter visto alguma notícia sobre as queimadas nas nossas florestas, principalmente no norte e centro-oeste do país. Acesse o link do Brasil de Fato (no fim dessa mensagem) 'Queimadas no Pantanal: "vivemos uma situação inédita" diz biólogo que atua na região'.

O Brasil é um país rico na biodiversidade e muito da mata e dos animais estão morrendo por conta das queimadas. Sobre esse fato, pesquise e descreva se existem queimadas naturais ou somente causadas pela ação do ser humano e quais são as diferenças sociais, ambientais, econômicas e geográficas entre elas.

Agora pense, há diferença química no tipo de queimada? Pesquise e reflita acerca dos processos químicos da queima da madeira e folhas, por que o fogo além da queima também devasta o que está ao seu redor? Quais são os resultados e impactos químicos desse processo? Escreva todas as moléculas e reações químicas que você encontrar na pesquisa. Utilize os links disponibilizados, o artigo em anexo na sala de aula do Google e a pesquisa em sites, livros, revistas, etc.

Para a resolução desse problema, as professoras estagiárias indicaram as seguintes fontes:

ARTAXO, P.; GATTI, L.; LEAL, A.; LONGO, K.; FREITAS, S.; LARA, L.; PAULIQUEVIS, T.; PROCÓPIO, A.; RIZZO, L. Química atmosférica na Amazônia: a floresta e as emissões de queimadas controlando a composição da atmosfera amazônica. *Acta amazônica*, vol. 35, n.2, p. 185-196, 2005.

NICOLAV, V. Queimadas no Pantanal: "vivemos uma situação inédita", diz biólogo que atua na região. *Brasil de Fato*, São Paulo, 11 de ago. de 2020. Disponível em: < <https://www.brasildefato.com.br/2020/08/11/queimadas-no-pantanal-vivemos-uma-situacao-inedita-diz-biologo-que-atua-na-regiao> >.

QUÍMICA DAS COISAS. A Química do Fogo. YouTube, 2012. Disponível em: < https://www.youtube.com/watch?v=n1qzfYNZdKU&ab_channel=quimicadascoisas >.



FIOCRUZ. Biossegurança: Fogo. Disponível em: <
http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/lab_virtual/fogo.html>.

Situação Problema 2

As queimadas que estão acontecendo no Centro-Oeste do Brasil afetam, a curto prazo, o país inteiro por conta das fumaças que circulam dependendo do sentido do vento. Pensando no Rio Grande do Sul, no início do mês de setembro pôde-se olhar para o céu e ver a presença dessas fumaça, que muitas vezes podem ser confundidas com nuvens.

Além disso, foi previsto o acontecimento do evento chuva ácida, também no início do mês de setembro (ver notícia de O Diário no fim dessa mensagem). Este evento foi cogitado devido aos jatos em baixos níveis que levam ar quente e úmido para o Rio Grande do Sul, proporcionando o deslocamento da densa camada de poluição.

Sabemos que o nosso estado é conhecido por ter muito plantio. A produção de arroz agroecológico é bem vasta, abrangendo 14 assentamentos da Reforma Agrária situados em 11 municípios gaúchos

*“A estimativa é colher mais de 300 mil sacas do alimento, numa área total de 3.215 hectares. O cultivo, que ocorre em sistema pré-germinado, é de 364 famílias. Esses dados colocam o MST na posição de maior produtor de arroz orgânico da América Latina, conforme o Instituto Rio Grandense do Arroz (Irga).”
Fonte: site do MST*

Pensando nessa situação, pesquise se a chuva ácida pode interferir na colheita prevista para o ano de 2020, pontuando quais são os gases responsáveis por esse evento climático e quais reações estão envolvidas. Busque também informações sobre os ácidos que são formados e se há alteração no pH da chuva. Além dessas questões, explique quais são as consequências que essa chuva pode causar no solo e se o fato de haver acidez nessa água significa que as chuvas podem corroer todas as coisas que tocarem, informado se a água da chuva ácida é nociva à saúde humana.

Para a resolução desse problema, as professoras estagiárias indicaram as seguintes fontes:

NICOLAV, V. Queimadas no Pantanal: "vivemos uma situação inédita", diz biólogo que atua na região. Brasil de Fato, São Paulo, 11 de ago. de 2020. Disponível em: <
<https://www.brasildefato.com.br/2020/08/11/queimadas-no-pantanal-vivemos-uma-situacao-inedita-diz-biologo-que-atua-na-regiao>>.



CHUVA ácida pode atingir o Estado nesta quarta-feira. **O Diário**, Novo Hamburgo, 9 de set. de 2020. Disponível em: < <https://odiario.net/estado-pais-mundo/chuva-acida-pode-atingir-o-estado-nesta-quarta-feira/> >.

LIMA, W. Precisamos falar sobre mudanças climáticas, queimadas e desmatamentos. Página do MST, 22 de ago. de 2019. Disponível em: < <https://mst.org.br/2019/08/22/precisamos-falar-sobre-mudancas-climaticas-queimadas-e-desmatamentos/> >.

MEDEIROS, C. MST inicia tradicional colheita do arroz orgânico no RS. Página do MST, 25 de fev. de 2020. Disponível em: < <https://mst.org.br/2020/02/25/mst-inicia-tradicional-colheita-do-arroz-organico-no-rs/> >.

A partir disso, foi disponibilizado o prazo de duas semanas para que a turma apresentasse soluções para os problemas. No entanto, as respostas obtidas foram escassas e, nesse caso, cabe relatar a dificuldade de acesso à internet apresentada pela turma, resultado da falta de política pública disponibilizada para o contexto remoto. É importante que a seguinte pergunta seja feita: qual é o público que consegue desenvolver atividades e permanecer estudando nessa modalidade de ensino? Infelizmente, o público atingido pelo CPCJ não é contemplado devido à falta de recursos que são necessários para que essas atividades sejam desenvolvidas. Mesmo assim, as respostas apresentadas, apesar de poucas, demonstraram atingir os objetivos que foram planejados para esta atividade, visto que apresentaram a profundidade desejada, sendo a turma capaz de relacionar os eventos do cotidiano – apresentado nas situações – com conceitos de reações químicas.

Ainda, ao final da disciplina de Química, foi disponibilizado um questionário de avaliação das aulas, no qual a turma respondeu favoravelmente as metodologias ativas, como a Resolução de Problemas, as relacionando com uma maior compreensão do conteúdo. Além disso, citaram a importância dessas aulas para uma boa construção da relação professora-estudantes, que possui um papel fundamental para o desenvolvimento da aprendizagem.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso da metodologia de Aprendizagem Baseada em Problemas mostra-se positivo também no ambiente de educação não formal, o cursinho pré-vestibular popular. Apesar da necessidade de abordar diversos conceitos e conteúdos em um curto espaço de tempo, regido pelo período do vestibular, a utilização de metodologias ativas traz uma aprendizagem potencialmente significativa ao colocar questões contextualizadas no cotidiano propondo que as e os estudantes pesquisem e busquem possíveis soluções. Além disso, estabelecer metodologias que fogem ao ensino tradicional também tem um potencial no desenvolvimento das relações interpessoais entre estudantes e docentes, construindo o ambiente da sala de aula como um espaço de estudo e formulação coletiva, e, por consequência, menos unilateral.



Ainda, é importante salientar que o desenvolvimento de metodologias ativas no ensino remoto faz com que as aulas sejam menos massivas e mais possíveis de serem acompanhadas, de acordo com as respostas da turma. Isso se dá porque as aulas são menos expositivas e demandam participação ativa da turma para que haja a realização das mesmas de forma efetiva. Infelizmente, a falta de recursos para a aplicação de aulas online dificultou o desenvolvimento de todos os objetivos que foram propostos, e estudantes acabaram não conseguindo permanecer acompanhando as aulas e evadiram do CPCJ. No entanto, a parte da turma que conseguiu participar informou da importância das metodologias das aulas de Química para a permanência da mesma. Por isso, se tornou possível relatar como experiência positiva a utilização da Aprendizagem Baseada em Problemas.

6. REFERÊNCIAS

DA SILVA, E. R. A.; BRAIBANTE, M. E. F. **Problemas Temáticos como estratégia didática na formação inicial docente**. Ciência e Natura, Santa Maria v.42, Special Edition: 40 anos, e34, 2020. Disponível em: < <https://periodicos.ufsm.br/cienciaenatura/article/view/40988/html> >.

D'AMORE, B. **Elementos de didática da matemática**. Tradução Maria Cristina Bonami. São Paulo: Editora e Livraria da Física, 2007. Tradução de Elementi di didática della matematica.

GAZIRE, E. S. **Perspectivas da Resolução de Problemas em Educação Matemática**. 1988. 207 p. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, 1988.

LOPES, A.R.C. **Reações químicas: fenômeno, transformação e representação**. Química Nova na Escola, n° 2, p.7-9, 1994.

MORTIMER, E.F.; MIRANDA, L.C. **Transformações: concepções de estudantes sobre reações químicas**. Química Nova na Escola, n.2, p.23-26, 1995.

POZO, J. I. (Org.). **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SOARES, M. T. C.; PINTO, N. B. Formação em ação, 2011. **Secretaria de Educação do Governo do Paraná**. Disponível em: http://educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/formacao_acao/2semestre2016/fa_dedi_indigena_anexo2.pdf. Acesso em 15 mar 2021.

SOUZA, S. C.; DOURADO, L. **Aprendizagem baseada em problemas (ABP): um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo**. Holos. Ano 31, vol. 5, p. 182-200, 2015.