

AS SITUAÇÕES-PROBLEMA COMO PROPOSTA PARA O ENSINO DE QUÍMICA: ANÁLISE DOS TRABALHOS DE UM PROJETO DE EXTENSÃO INTEGRADOR

Aline Sobierai Ponzoni¹ (IC)*, André Slaviero² (IC), Camila Segalin³ (IC), Kéryly Alessandra Denkio⁴ (IC), Alana Neto Zoch⁵ (PQ), Lairton Tres⁶ (PQ), Mara Regina Linck⁷ (PQ). *159734@upf.br

^{1, 2, 3, 4} Acadêmico(a) do Curso de Química Licenciatura e bolsista PAIDEX da Universidade de Passo Fundo – BR 285, São José – Passo Fundo – RS;

^{5, 6, 7} Professor(a) do Curso de Química; Universidade de Passo Fundo – BR 285, São José – Passo Fundo – RS.

Palavras-chave: Extensão, Ensino, Aprendizagem.

Área temática: Processo de Ensino e Aprendizagem.

Resumo: Para despertar o interesse pela química, a partir do envolvimento com ações cotidianas que dependem da ciência, uma proposta de ensino contextualizada é a utilização de metodologias diferenciadas, as quais permitem o desenvolvimento de habilidades importantes para aquisição de saberes fundamentais para a vida em sociedade. Baseando-se nisso, o projeto de extensão “Química UPF nas escolas: construindo espaços de formação integrada” promoveu encontros com estudantes do ensino médio, em turno inverso da escola, com temas relevantes que permitiram o envolvimento com situações do contexto. Em 2017, o projeto abordou, como metodologia de ensino, as Situações-Problema (SP), entendendo ser essa uma forma de despertar o interesse pela ciência. Como resultado do processo, destacam-se contribuições importantes aos participantes, a partir das ações mediadas pelas temáticas propostas, gerando reflexões acerca do processo desenvolvido e permitindo entender o papel da extensão diante da formação científica dos jovens e da formação inicial de professores.

Introdução

No ensino de Química há grande resistência dos discentes em aprender conceitos que envolvem tal disciplina, pois a mesma torna-se complexa e abstrata para eles quando não são criadas maneiras de contextualização que facilitem o processo de ensino-aprendizagem. Os estudantes, muitas vezes, não conseguem assimilar a importância do que estudam e relacionar com a sua vivência, acarretando em dificuldades no ensino e criando-se assim obstáculos para a aprendizagem significativa dos conceitos. “Quando os conteúdos não são contextualizados adequadamente, estes tornam-se distantes, assépticos e difíceis, não despertando o interesse e a motivação dos alunos” (ZANON; PALHARINI, 1996, p. 15).

Na procura por novas maneiras para despertar o interesse e a motivação dos discentes várias pesquisas são desenvolvidas com o objetivo de inovar o ensino de Ciências/Química e, com isso, originarem-se novas metodologias de ensino-aprendizagem capazes de influenciar a atual realidade educativa (MEIRIEU, 1998). Estas, muitas vezes, buscam valorizar os conhecimentos prévios dos estudantes, sendo este o ponto de partida para a abordagem dos conteúdos, tornando relevante o seu estudo e reconhecendo que o que é trabalhado está próximo dos mesmos.

Lopes et al. (2011, p. 1275) corroboram com o exposto, afinal,

[...] devido ao método tradicional de ensino estar arraigado na prática docente, ainda é um grande desafio para nós educadores a elaboração e a aplicação permanente de ações educativas que privilegiem os

conhecimentos prévios dos estudantes, que promovam a pesquisa em grupo e que forjem um ambiente investigativo de aprendizagem, através do surgimento de dúvidas, construção de hipóteses e experimentações.

Tendo em vista tais perspectivas, o curso de Química Licenciatura da Universidade de Passo Fundo (UPF) desenvolve o projeto de extensão “Química UPF nas escolas: construindo espaços de formação integrada”, cujo objetivo é realizar a integração entre acadêmicos do referido curso com estudantes de escolas da educação básica, motivando-os para a ciência.

Com base nisso, foi escolhida a metodologia de ensino Situação-Problema (SP), estudando-se seus pressupostos e delimitando-se os temas em que seriam estruturadas as SP. A Situação Problema é uma prática inovadora (LIMA; SIMÕES NETO, 2012) que estabelece que seu tema principal seja voltado ao contexto e capaz de considerar as vivências dos próprios discentes. Assim, as SP desenvolvidas no projeto, no ano de 2017, objetivaram um ensino em que os estudantes aprendessem a partir do que já sabem e, com isso, tornando-se possível a evolução das concepções e a utilização de conceitos científicos apropriados sobre determinados assuntos, pois, como prevê Meirieu (1998), é necessário que a SP ao ser resolvida, promova, necessariamente, a aprendizagem no estudante, tomando como premissa a condição básica de que é impossível resolvê-la sem que nada seja aprendido.

Além disso, merece destaque a valorização da formação inicial dos acadêmicos bolsistas por meio da execução do projeto, uma vez que, a futura prática docente voltada ao contexto é vista como uma das maiores dificuldades, pois todas as experiências da vivência dos estudantes estão enraizadas e se desenvolvem em contextos variados e de múltiplas interações, que em alguns casos, representam dificuldades para que o professor consiga apropriar-se delas e aprimorar a mediação dos conhecimentos (TARDIF, 2014).

No presente trabalho, portanto, será abordado quais as Situações-Problema trabalhadas no projeto de extensão; como ocorreram os encontros no ano de 2017, e, quais os principais resultados obtidos com o uso desta metodologia, caracterizando-se esses resultados e fundamentando considerações importantes para o crescimento cognitivo dos estudantes e a formação inicial dos bolsistas.

Situação Problema

Uma SP é, para Meirieu (1998, p. 192)

Uma situação didática na qual se propõe ao sujeito uma tarefa que ele não pode realizar sem efetuar uma aprendizagem precisa. E essa aprendizagem, que constitui o verdadeiro objetivo da situação-problema, se dá ao vencer obstáculos na realização da tarefa.

Lopes et al. (2011, p. 1276) afirmam que “Uma das características marcantes de uma situação problema é desafiar o aprendiz para agir no intuito de transpor um obstáculo e realizar uma aprendizagem.” Além disso, é fundamental que “[...] a SP baseie-se em algo que desperte o interesse do aprendiz, ou seja, devendo ser proporcionado ao aluno a possibilidade de organização das ideias [...]” (LIMA; SIMÕES NETO, 2012, p. 3), visto que ela parte dos conhecimentos prévios dos estudantes, lançando mão de problemas que envolvam questões sociais, políticas e

econômicas, fluindo assim um ensino dinâmico e capaz de gerar movimentos de reflexão e a criação de um novo olhar ante a conjuntura social.

Para tanto, Lima e Silva (2016), baseando-se em Meirieu (1998), elencam como características de uma SP: proposição de uma tarefa aos estudantes; transposição de um obstáculo para que a tarefa possa ser realizada; elevar esta transposição a um estágio mais elevado de desenvolvimento da cognição do estudante; procurar transpor o obstáculo; possibilitar o enfrentamento de obstáculos por meio da tarefa; o professor precisa oferecer os recursos para a transposição dos obstáculos. Assim, “os problemas devem ser construídos com objetivos previamente determinados e, sempre que possível, tomando exemplos da vida real, [...] (LOPES et al., 2011, p. 1276) e fomentando os conhecimentos prévios dos estudantes.

Desse modo, a fim de utilizar-se a metodologia de SP de maneira adequada, é importante que na formação inicial obtenha-se a experiência prática, para quando seja desenvolvida uma SP não surjam obstáculos que dificultem a sua realização. “O docente raramente atua sozinho. Ele se encontra em interação com outras pessoas, a começar pelos alunos” (TARDIF, 2014, p. 49), ou seja, é importante que o professor compreenda que a aprendizagem não ocorre por meio da transmissão do conhecimento e sim, de forma dialógica, por meio da interação com o outro, com o meio e com os recursos pedagógicos. Porém,

Mais preocupante ainda é a dificuldade demonstrada mesmo por alguns professores de química em relacionar conteúdos específicos com eventos da vida cotidiana. Não é raro a química ser resumida a conteúdos, o que tem gerado uma carência generalizada de familiarização com a área, uma espécie de analfabetismo químico que deixa lacunas na formação dos cidadãos e cidadãs. (ZANON; PALHARINI, 1996, p. 15).

Tudo isso aponta para a necessidade de promoção aos professores, no seu processo de formação, da aptidão para contextualizar os conceitos, de modo a proporcionar aos estudantes momentos em que eles precisem desenvolver capacidades e utilizar uma formação íntegra, tornando-se um cidadão ativo na sociedade. “A presença da Química no dia a dia das pessoas é mais do que suficiente para justificar a necessidade de o cidadão ser informado sobre ela.” (SANTOS; SCHNETZLER, 2015, p. 15). Desse modo, a participação acadêmica em projetos de extensão que proporcionem esse movimento, num processo de ensino diferenciado, é fundamental para a constituição do novo docente.

Metodologia

No ano de 2017, os acadêmicos bolsistas e os professores formadores do curso de Química Licenciatura da UPF, mantenedores do projeto, elaboraram SP com temas distintos, com o objetivo de criar propostas em acordo com a realidade dos estudantes, a fim de já terem opinião, mesmo que de senso comum, sobre o assunto.

Os estudantes participantes originaram-se de três escolas estaduais do município de Passo Fundo/RS, fazendo-se presentes na UPF uma vez ao mês para a realização de encontros. Na dinâmica característica do projeto, os acadêmicos organizadores das atividades, juntamente com os professores formadores, estudaram e refletiram previamente acerca de trabalhos realizados com SP e, baseando-se neles, criaram SP que permitiram desenvolver ações voltadas à

realidade e que possibilitassem a exploração e a problematização dos conhecimentos prévios identificados nas opiniões dos discentes das escolas.

As ações aconteceram, semanalmente, nos laboratórios do Instituto de Ciências Exatas e Geociências (ICEG) - UPF, sendo que, a cada semana, participava um grupo de estudantes vindo de diferentes escolas, ficando em cada mês um tema diferente em debate. Com base nos temas escolhidos foi possível realizar atividades teóricas e experimentais, que foram propostas para compreensão e resolução das SP.

Os materiais didáticos foram elaborados com a seguinte sequência: 1) debate inicial de uma notícia sobre com os estudantes, contendo um problema social ou ambiental, sendo que essa deveria trazer algo da vivência dos mesmos, possibilitando que os discentes argumentassem suas opiniões sobre o assunto; 2) realização de questionamentos com o objetivo de conhecer os saberes prévios dos estudantes e suas opiniões sobre o assunto; 3) retomada do problema abordado por meio da realização de atividades experimentais e sistematização dos conceitos necessários para a resolução dos problemas; 4) resolução de uma SP, de forma teórica ou experimental, ao final dos encontros, com base nas discussões feitas.

Os temas que originaram as SP e as notícias debatidas estão no Quadro 1.

Quadro 1: Situação-problema e reportagens abordadas

Situação-problema	Reportagem
Gasolina	- <i>Quadrilhas alteram gasolina em Curitiba e São Paulo. O Globo: 03/04/2017.</i>
Polímeros	- <i>Lixão a céu aberto em Junqueiro, AL, é interditado em ação de fiscalização. O Globo: 18/05/2017.</i>
Química do Rio Passo Fundo	- <i>Acordo define retirada de lixo no Rio Passo Fundo, no Norte. Zero Hora: 29/11/2017.</i> - <i>Rio Passo Fundo: Retrato do Descaso. O Nacional: 22/12/2012.</i> - <i>Meio Ambiente: Centenas de peixes aparecem mortos no Rio Passo Fundo. Uirapuru: 12/03/2015.</i>

Fonte: PONZONI et al., 2018.

A partir das SP propostas foram abordados os conceitos que se relacionavam ao problema em questão, os quais estão descritos no Quadro 2.

Quadro 2: Situações-problema e os principais conceitos trabalhados

Situação-problema	Conceitos abordados
Gasolina	Destilação fracionada; densidade; polaridade; solubilidade.
Polímeros	Conceituação e classificação de polímeros; densidade relativa.
Química do Rio Passo Fundo	Densidade; poluentes; polaridade; tensão superficial da água; sistemas; concentração; eutrofização; etapas de tratamento da água (floculação, decantação, filtração, cloração e fluoretação).

Fonte: PONZONI et al., 2018.

A SP “Gasolina” e a SP “Polímeros” foram trabalhadas, cada uma delas, em um encontro; já a SP “Química do Rio Passo Fundo” foi estruturada em cinco encontros, devido ao maior número de conceitos que se pretendia discutir. Por meio das SP apresentadas, os estudantes, em conjunto com os bolsistas, buscaram soluções para resolver os problemas, as quais, normalmente, tiveram um caráter investigativo baseado em atividades experimentais. Ao final dos encontros, os estudantes elaboraram memórias ou responderam questionários, a fim de possibilitar a avaliação qualitativa do processo.

Resultados

A partir das reportagens abordadas, foi possível consolidar a participação e valorização das opiniões dos estudantes, sendo que todas elas apresentavam um problema social ou ambiental, os quais naturalmente são discutidos no ambiente escolar, familiar e social permitindo, com isso, a manifestação de diferentes posições sobre o assunto, efetivando nesse momento inicial a participação dos estudantes. Para Santos e Schnetzler (2015 apud Covre, 1986; Demo, 1988), a participação é um processo de autopromoção que é desenvolvido pelo indivíduo, ou seja, é conquistada e, logo não pode ser transmitida, nem concedida. Pode, contudo, ser estimulada, afinal, a cidadania também é conquista.

Um aspecto significativo foi a participação assídua dos estudantes nos encontros, pois, sabe-se que as atividades extracurriculares nem sempre são valorizadas e o envolvimento muitas vezes não acontece. Neste caso, observou-se que a dinâmica dos encontros foi favorecida pela presença constante do grupo de estudantes no projeto onde a maior parte participou de todos os encontros planejados pelo grupo. É possível analisar, no Quadro 3, o número de estudantes envolvidos no projeto. As escolas foram denominadas por A, B e C, a fim de não identificá-las.

Quadro 3: Número de estudantes participantes do projeto.

Situação-problema	ESCOLA A	ESCOLA B	ESCOLA C
Gasolina	9	8	Não participou
Polímeros	15	8	Não participou
Química do Rio Passo Fundo	1º	12	7
	2º	6	19
	3º	10	29
	4º	9	18
	5º	9	11

Fonte: PONZONI et al., 2018.

Com isso, é possível analisar que houve significativa participação dos estudantes no projeto, com a maioria estando em todos os encontros, embora que, de cada escola nem todos participaram, pois muitos trabalham em turno inverso, dificultando a participação nestes momentos. Ademais, a escola C, iniciou sua participação a partir do segundo semestre envolvendo-se somente com a última SP.

Ao final dos temas abordados nos encontros, uma SP era lançada como desafio, a fim de avaliar a compreensão dos estudantes sobre o que havia sido apresentado. Desse modo obtiveram-se os seguintes resultados:

Na situação-problema gasolina, os estudantes receberam a seguinte questão “*Em uma proveta de 100mL foi adicionado 50mL de solução aquosa de cloreto de sódio ($\text{NaCl}_{(aq)}$), não foi identificada nenhuma alteração, ou seja, permaneceu 50mL de gasolina e 50mL de solução aquosa de cloreto de sódio. Pensando no que foi discutido no laboratório explique como isso é possível?*” Na análise das respostas desta questão foi possível perceber que a maior parte dos estudantes identificaram que na amostra não havia etanol, como o que afirmou o E02 da escola A: “*Porque a gasolina está pura, a experiência mostra que não há álcool nela.*” Já alguns, uma menor parte, deram uma resposta confusa, como o estudante E08 da escola A que colocou “*Porque tinha a porcentagem certa de etanol na gasolina*”, o que mostra que, apesar de ser trabalhado experimentalmente, ainda surgem incompreensões.

Para a SP polímeros, uma situação apresentada foi para que identificassem de que forma os polímeros podem ser separados no processo de reciclagem. Observou-se que, entre diferentes opções apresentadas, a maioria identificou assertivamente que deveria ser de acordo com a densidade, enquanto que uma minoria optou que deveria ser pelas cores. Na sequência, foi solicitado para que descrevessem qual seria a melhor solução para resolver o problema da disposição inadequada dos polímeros no meio ambiente e, surgiram respostas como a de E05 da escola B “*Separando de forma adequada*” e de outros que destacaram os termos *reciclando* e *reutilizando*. Observando as respostas, percebeu-se que houveram tentativas de apresentar formas corretas de descarte para os polímeros porém, sem relação com os conceitos científicos, possivelmente por não estarem acostumados com esse tipo de metodologia, em que precisam apresentar uma hipótese científica.

Para a situação-problema Química do Rio Passo Fundo foi colocado como SP, como seria possível o tratamento da água do Rio Passo Fundo e quais as etapas necessárias ao tratamento. Os discentes conseguiram descrever as etapas relacionando com os conceitos discutidos nos encontros e com a visita técnica realizada na estação de tratamento de água do município de Passo Fundo, obtendo-se respostas completas, verificando-se a compreensão das ideias discutidas na SP.

Destaca-se também entre os resultados que, ao final dos encontros, foram elaboradas memórias e aplicados questionários, a fim de avaliar o projeto de extensão e a metodologia abordada. No Quadro 4 apresentam-se alguns fragmentos dos relatos dos estudantes nas memórias e questionários, onde foi dado um código, sendo E (estudante) e subsequente um número alusivo ao participante no projeto. Buscou-se dessa forma analisar as escritas com ênfase na avaliação das SP propostas e o projeto como um todo, para avaliar de forma geral o trabalho realizado.

Quadro 4: Relatos dos estudantes participantes do projeto

Situação-problema	Relato
-------------------	--------

38° EDEQ

Encontro de Debates sobre o Ensino de Química

Gasolina	<p>E06: <i>Aprendemos a verificar se a gasolina está adulterada, e que a mistura de líquidos e substâncias dependem da solubilidade e não da densidade.</i></p> <p>E18: <i>A gasolina adulterada traz problemas para o veículo, prejudicando assim o seu funcionamento.</i></p> <p>E02: [...] <i>Pode observar que utilizando a solução de água com cloreto de sódio, conseguimos observar a real porcentagem de gasolina e também de etanol que havia, e se está adulterada ou não.</i></p>
Polímeros	<p>E14: <i>Vou levar para vida os ensinamentos, e também para facilitar os entendimentos em nossas aulas.</i></p> <p>E09: <i>Não imaginava que os plásticos têm diferença de densidade. Devemos fazer o descarte correto.</i></p>
Química do Rio Passo Fundo	<p>E15: [...] <i>aula espontânea e com clara explicação, só não gostei de saber que existe grande índice de poluição.</i></p> <p>E05: <i>Aprendemos que nem toda água limpa e trata é boa para beber, e que ela passa por várias etapas para que chegue a nossa casa potável.</i></p> <p>E03: <i>Vimos como é feito o tratamento da água para torná-la própria para o consumo, e o passo a passo de cada processo em que a água passa, entre eles estão a decantação, a filtração e a adição de cloro e flúor.</i></p>

Fonte: PONZONI et al., 2018.

Os relatos apresentados demonstram a construção das ideias dos estudantes sobre os problemas ambientais e sociais abordados, a partir dos quais os mesmos buscavam compreender os conceitos que davam explicações a estes problemas, efetivando a construção do conhecimento pelos discentes e construindo saberes sociais e ambientais por problemas contextualizados, valorizando a formação do futuro cidadão. Neste sentido destaca-se a necessidade de que

[...] conheçam como utilizar as substâncias no seu dia a dia, bem como se posicionem criticamente com relação aos efeitos ambientais do emprego da Química e quanto às decisões referentes aos investimentos nessa área, a fim de buscar soluções para problemas sociais que podem ser resolvidos com a ajuda do seu desenvolvimento. (SANTOS; SCHETZLER, 2015, p. 47).

Ao se promover um debate a respeito dos problemas vividos na atualidade e na busca por solucioná-los se possibilita a motivação e o interesse dos jovens. Esse desafio é alcançado a partir do projeto de extensão desenvolvido pois, mesmo sem ter uma obrigatoriedade de presença, há um envolvimento constante e crescente dos estudantes. A partir dos relatos observa-se a apropriação de conceitos que por mais que já haviam sido trabalhados nas escolas ainda não se mostravam evidentes, isso, principalmente, pela ausência de atividades experimentais na escola. Ao mesmo tempo, conforme relatou E14, por exemplo, é possível estabelecer relações entre as situações apresentadas no projeto e os ensinamentos da escola, um complementando o outro e contribuindo para o processo de ensino e aprendizagem.

Considerações

Como o principal objetivo de uma SP é a construção efetiva dos conceitos científicos por parte dos estudantes, para que assim consigam alcançar uma real aprendizagem, é necessário que os mesmos sejam capazes de buscar informações, pensar e construir meios para a superação do problema que lhes é apresentado, conquistando resultados satisfatórios no processo de ensino-aprendizagem.

Com o desenvolvimento do projeto foi possível observar que o uso de SP pode motivar os estudantes a conhecer e aprender mais sobre a sua realidade e o mundo que os cerca, tornando-os cada vez mais cidadãos críticos e capazes de agir sobre seu cotidiano. É indispensável que os professores comprometam-se com avanços no quadro instaurado no ensino de Ciências/Química, considerando que neste processo é fundamental a ocorrência da reflexão das metodologias, dos métodos de avaliação, e da prática docente, configurando-se estes como sendo momentos essenciais para a formação dos mesmos. Destaca-se também o protagonismo dos acadêmicos na elaboração das SP, pois esse envolvimento certamente os auxilia a se constituírem de fato como professores comprometidos com o processo de ensino e aprendizagem.

Referências

LIMA, M. V. de S.; SILVA, S. A. Situações-problema: uma estratégia didática para o ensino de ciências no ensino fundamental. *Revista Dynamics*, Blumenau/SC, v. 22, n. 1, p. 59-73, 2016.

LIMA, M. V. de S.; SIMÕES NETO, S. O Uso de Situações-Problema como Estratégia Didática para o Ensino de Ciências no Nível Fundamental. In: ENEQ, 16, 2012, Salvador/BA. *Anais...* Disponível em: <https://portalseer.ufba.br/index.php/anaiseneq2012/article/view/7244>. Acesso em: 03 jul. 2018. p. 1-12.

LOPES, R. M. et al. Aprendizagem Baseada em Problemas: Uma Experiência no Ensino de Química Toxicológica. *Química Nova na Escola*, v. 34, n. 7, p. 1275-1280, 2011.

MEIRIEU, P. *Aprender... sim, mas como?* 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

O GLOBO. *Quadrilhas alteram gasolina em Curitiba e São Paulo*. Disponível em: oglobo.globo.com/economia/quadrilhas-alteram-gasolina-em-curitiba-sao-paulo-21150673>. Acesso em: 5 abril 2017.

O GLOBO. *Lixão a céu aberto em Junqueiro, AL, é interditado em ação de fiscalização*. Disponível em: g1.globo.com/al/alagoas/noticia/lixao-a-ceu-aberto-em-junqueiro-al-e-interditado-em-acao-de-fiscalizacao.ghtml>. Acesso: 28 maio 2017.

O NACIONAL. *Rio Passo Fundo retrato do descaso*. Disponível em: www.onacional.com.br/geral/3762/rio+passo+fundo+retrato+do+descaso> Acesso em: 4 set. 2017.

Os saberes docentes
na contemporaneidade:
perspectivas e desafios
na/pela profissão

18 e 19 de outubro de 2018, Canoas/RS

38° EDEQ

Encontro de Debates sobre o Ensino de Química

SANTOS, W. L. P. dos; SCHNETZLER, R. P. Educação Química: Compromisso com a cidadania. 4. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2015.

TARDIF, M. *Saberes docentes e formação profissional*. 17. ed. Petrópolis/RJ: Vozes, 2014.

UIRAPURU. *Meio ambiente*: Centenas de peixes aparecem mortos no Rio Passo Fundo. Disponível em:
<rduirapuru.com.br/meio+ambiente/28364/meio+ambiente+centenas+de+peixes+aparecem+mortos+no+rio+passo+fundo> Acessado em: 6 nov. 2017.

ZANON, L. B.; PALHARINI, E. M. A química no ensino fundamental de ciências. *Química Nova na Escola – Aprendizado Real*, n. 2, p. 15-18, nov. 1995.

ZERO HORA. *Acordo define retirada do lixo no Rio Passo Fundo, no Norte*. Disponível em: wp.clicrbs.com.br/passofundo/2011/11/29/acordo-define-retirada-do-lixo-do-rio-passo-fundo/ Acesso em: 4 set. 2017.