

Análise das Dificuldades da Aprendizagem Baseada em Problemas no Ensino de Química sob o olhar dos Professores da Educação Básica a partir da Divulgação Científica

Analyze of Difficulties and Advantages of Problem-Based Learning in Chemistry Teaching: a view of Basic Education teachers from Scientific Dissemination

Amanda Pereira de Freitas

Universidade Federal Rural de Pernambuco
amandafreitaspd@gmail.com

Angela Fernandes Campos

Universidade Federal Rural de Pernambuco
afernandescampos@gmail.com

Resumo

O presente estudo objetivou identificar e analisar as impressões dos professores acerca das dificuldades da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) em Química a partir da Divulgação Científica de estudos sistematizados no *website* RPEQ. Para tanto, realizou-se uma entrevista mediada por um questionário com dez professores de Química em exercício em sete escolas públicas da Educação Básica localizadas na cidade do Recife, Pernambuco, Brasil. Para análise das respostas dos sujeitos utilizamos a técnica da Análise de Conteúdo fundamentada em Bardin. Desta forma, foi possível identificar seis dificuldades de utilizar a ABP nas aulas de Química levantadas pelos docentes. Este estudo sugere a necessidade de Formação Continuada com ênfase na elaboração de planejamentos de aula pautados na ABP.

Palavras chave: resolução de problemas, química, divulgação científica.

Abstract

The present study aimed to identify and analyze the conceptions of teachers impressions about the difficulties of problem solving from the scientific dissemination of studies developed on this approach in the teaching of Chemistry systematized on the RPEQ website. To this end, an interview was conducted mediated by a questionnaire with ten Chemistry teachers working in seven public schools of Basic Education located in the city of Recife, Pernambuco, Brazil. To analyze the responses of the subjects, we used the Content Analysis technique based on Bardin. In this way, it was possible to identify six difficulties of using the resolution strategy in the Chemistry classes raised by the teachers. This study suggests the need for continuing education with an emphasis on the elaboration of lesson plans based on problem-based learning.

Key words: problem solving, chemistry, scientific dissemination.

Introdução

A Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) é uma abordagem de ensino e aprendizagem marcada pela utilização de situações problemáticas baseadas na vida real, para estimular o desenvolvimento do pensamento crítico-reflexivo e de habilidades de resolução de problemas, além de proporcionar ao estudante a construção de conceitos de maneira ativa e significativa (POZO, 1998).

Segundo Barrows (1996) a ABP é a aprendizagem resultante do processo ou do trabalho em direção ao entendimento e resolução de um problema e apresenta as seguintes características: (i)- o estudante tem um papel ativo no processo educativo (aprendizagem é centrada no estudante); (ii)- o processo de resolver os problemas acontece em pequenos grupos estimulando as interações sociais, troca de experiências e discussão; (iii)- o professor atua como mediador, sendo responsável pelo planejamento, orientação e supervisão das atividades realizadas e desenvolvidas pelos estudantes; (iv)- os problemas são ponto de partida para aprendizagem, fonte de motivação para os estudantes se engajarem no processo de resolução; (vi)- o processo de resolução dos problemas pelos estudantes proporcionam a aquisição da aprendizagem.

Sob esta perspectiva, pesquisadores do campo da Didática das Ciências, especialmente na área do ensino de Química, têm apontado a ABP como uma potencial abordagem didática para o processo de ensino e aprendizagem da Química viabilizando a construção do conhecimento químico e o desenvolvimento de conteúdos do tipo procedimental e atitudinal (FREITAS; CAMPOS, 2019).

Em vista disto, há disponível na literatura nacional estudos sobre a ABP envolvendo diversos conteúdos químicos publicados em diferentes periódicos científicos. Entretanto, grande parte das contribuições destas pesquisas não tem chegado aos professores da Educação Básica nas escolas brasileiras (FREITAS; CAMPOS, 2019). Marandino (2003) explica que apesar da crescente produção de pesquisas no campo do ensino de Ciências, e ainda que os resultados destes trabalhos sejam provenientes de atividades realizadas no contexto da sala de aula, pouco se avançou na aplicação destes resultados no contexto escolar.

Nesta mesma direção, Delizoicov (2004, p. 152) questiona quanto ao impacto destas pesquisas no âmbito escolar, apresentando a seguinte indagação: “*Qual é o retorno, em termos de usos e aplicações, dos resultados de pesquisa em EC [Ensino de Ciências] para alterações significativas das práticas educativas na escola?*” (grifo dos autores). Uma das razões que contribui para a persistência desta lacuna no âmbito educacional se dá pela escassa Divulgação Científica realizada pelas instituições públicas de ensino superior nas escolas de ensino básico (TORRESI, PARDINI; FERREIRA, 2012).

No tangente a Divulgação Científica, Hernando (2001) explica que os objetivos da Divulgação Científica são múltiplos. Para ele a atividade de Divulgação Científica ocorre quando a veiculação das informações de um determinado eixo científico deixa de estar restrita apenas aos membros pertencentes da comunidade investigadora. Desta maneira, para o autor a Divulgação Científica compreende a todo tipo de atividade de ampliação e atualização do conhecimento realizado fora da comunidade acadêmica.

Sob estas perspectivas, entendemos que a produção acadêmica desenvolvida no campo da Didática das Ciências também se configura como um material de informações que deve ser

veiculado a um público não especializado (indivíduos que não são pesquisadores na área) e comunicado aos pares e extrapares (pesquisadores da área).

Pelo exposto e partindo da premissa de que a aprendizagem baseada em problemas ou abordagem de resolução de problemas contribui significativamente para o processo de ensino e aprendizagem da Química, surge-nos a seguinte questão de pesquisa: Quais as impressões de professores de Química atuantes na Educação Básica sobre as dificuldades de utilizar a ABP em sala aula? Sendo assim, este estudo objetivou identificar e analisar as impressões dos professores acerca das dificuldades da ABP a partir da Divulgação Científica de estudos desenvolvidos sobre esta abordagem no ensino de Química sistematizados no *website* Resolução de Problemas no Ensino de Química (RPEQ) (FREITAS; CAMPOS, 2018).

Metodologia

Este estudo trata-se de uma pesquisa de natureza qualitativa (OLIVEIRA, 2016) correspondendo a um recorte de um estudo de Mestrado realizado no Programa de Pós-graduação em Ensino das Ciências (PPGEC) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Para coleta dos dados foi realizada uma entrevista mediada por uma questão aberta.

Os sujeitos da pesquisa foram dez (10) professores de Química de escolas que fazem parte do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) da UFRPE. As ações metodológicas foram divididas em dois momentos.

No primeiro momento fomos a sete (7) escolas públicas localizadas na cidade do Recife-PE contatar os professores de Química destas instituições para apresentarmos o *website* RPEQ¹ e divulgarmos as pesquisas sobre resolução de problemas disponibilizadas nele. Sendo assim, apresentamos aos professores duas pesquisas resumidas em forma de texto didático sobre o conteúdo de Ligação Química, ambas extraídas do *website* RPEQ. Após os docentes realizarem a leitura das pesquisas solicitamos que eles respondessem a seguinte questão: Na sua opinião quais as dificuldades da abordagem de ensino por resolução de problemas em Química?.

No segundo momento ocorreu a análise das respostas dos docentes, as quais foram analisadas conforme a técnica de Análise de Conteúdo (BARDIN, 2011). Esta técnica propõe que sejam estabelecidas categorias *a priori* ou *a posteriori* e subcategorias se for oportuno. Desta forma, adotamos categorias *a posteriori* que emergiram após a leitura flutuante dos questionários e elaboramos subcategorias para facilitar a explanação dos dados. As dificuldades que foram levantadas pelos docentes, nós denominamos de Categoria A.

Conforme Bardin (2011), o processo de codificação e de categorização se dá por meio das unidades de registro correspondentes as unidades de sentidos (palavras-chave) presentes nos documentos analisados, as quais fazem parte de um contexto denominado pela autora de unidades de contexto. Tais unidades possibilitam a realização da categorização que tem por finalidade agrupar os dados em função de características comuns. Posto isto, os professores foram doravante denominados de P01 a P10. Desta forma, foi analisado um total de dez (10) questionários.

¹ O *website* RPEQ se encontra disponível na internet através do endereço eletrônico www.rpeq.ufrpe.br.

Por fim, realizamos as inferências e as interpretações dos dados baseado no referencial teórico acerca da ABP e para sistematizar os resultados fizemos o uso do quadro 1 (BARDIN, 2011) exibido na seção seguinte.

Resultados e Discussão

Apresentamos no Quadro 1 a análise da Categoria A referente as respostas dos docentes sobre as dificuldades acerca do uso da ABP nas aulas de Química. No quadro 1 encontram-se as subcategorias referentes as dificuldades levantadas pelos docentes, sua respectiva descrição e unidades de registro (palavras sublinhadas), algumas unidades de contexto representando as falas dos docentes, e o código de análise correspondente aos professores que citaram as subcategorias.

Quadro 1: Categoria A - Dificuldades da implementação da ABP no contexto escolar levantadas pelos docentes.

Subcategorias	Descrição	Unidade de Contexto	Cód. de Análise
A1. Tempo	A dificuldade está na <u>falta de tempo</u> para elaborar uma aula baseada na ABP e <u>no tempo para o desenvolvimento/aplicação</u> que esta abordagem demanda em sala de aula, tendo em vista o cronograma escolar.	P08: “ <i>O tempo que é demandado nesse processo diante das exigências de cumprimento dos programas. O professor precisa dedicar tempo para se preparar [...]</i> ”.	P03.A1, P04.A1, P05.A1, P06.A1, P08.A1, P09.A1
A2. Falta de interesse do Professor	A dificuldade está na <u>falta de interesse do professor</u> , em dispor-se a trabalhar com a abordagem de resolução de problemas em sala de aula.	P05: “[...] <i>Muitas vezes a falta de interesse do professor porque professor mal remunerado, mal equipado, a escola mal equipada [...]</i> ”.	P01.A2, P05.A2
A3. Falta de interesse do aluno	A dificuldade está em <u>fazer o aluno pensar</u> , em <u>fazer ele se interessar</u> pela resolução de problemas e em <u>mudar o seu papel de sujeito passivo</u> no processo de ensino e aprendizagem.	P07: “ <i>É... a dificuldade acho que é... [...] Não são todos [os alunos] mas uma grande parte não quer pensar.. Ai a gente fica amarrado um pouquinho a isso, né? As vezes atrapalha, porque eles [os alunos] não querem... Ele quer que você já dê o resultado [...]</i> ”.	P02.A3, P05.A3, P07.A3
A4. Elaborar um problema	A dificuldade está em <u>elaborar um problema</u> , em <u>contextualizá-lo</u> de modo a relacionar os conteúdos com alguma situação cotidiana.	P09: “ <i>Contextualizar [...] você pensar o que eu vou pegar do dia a dia do aluno que eu possa trazer um... contexto relacionado ao tema que eu quero trabalhar. [...] Elaborar o problema é a dificuldade inicial [...]</i> ”.	P09.A4
A5. Falta de material	A dificuldade está na <u>falta de material/recursos</u> sobre a abordagem de resolução de problemas	P01: “ <i>Como toda forma de abordagem que visa retirar o aluno das quatro paredes da sala de aula, a abordagem de situação problema encontra as dificuldades de falta de material publicado [...]</i> ”.	P01.A5, P08.A5

A6. Articulação dos conteúdos	A dificuldade desta abordagem está relacionada ao fato do professor ter que em algum momento da atividade <u>resgatar algum conteúdo</u> , que o aluno não tenha visto anteriormente.	P03: A dificuldade é “[...]com relação a base que o aluno tá trazendo [...] Porque se o aluno tem uma dificuldade, se o aluno não trouxe uma bagagem que você possa abordar a partir de um ponto, certo? Então você passa a ter que <u>resgatar lá atrás alguma coisa pra poder você ir dando continuidade a solução do problema e fazer com que ele entenda [...]”</u> .	P03.A6
A7. Nenhuma dificuldade	Professor(es) que não relatou(aram) dificuldade acerca da abordagem de resolução de problemas	P10: “Hoje, nenhuma.”	P10.A7

Fonte: Elaborado pelos autores.

A partir da análise de conteúdo pudemos identificar seis dificuldades levantadas pelos sujeitos sobre o uso da ABP nas aulas de Química. Apenas um participante (P10.A7) não mencionou uma dificuldade (Subcategoria A7).

Dentre as dificuldades levantadas pelos professores, destaca-se *o tempo* com seis (6) respostas referidas na Subcategoria A1. Com relação a esta dificuldade, os participantes apontaram dois obstáculos. O primeiro refere-se ao o tempo necessário para o professor elaborar uma sequência de ensino pautada na ABP (P05, P08 e P09); e o segundo o tempo exigido para desenvolver esta abordagem em sala de aula (P03, P04 e P06).

Souza e Dourado (2015, p.196) comentam que o tempo é uma das grandes limitações para o uso da ABP. Segundo eles “*Não é possível realizar a construção do conhecimento de forma rápida como se faz nos métodos tradicionais. Com a ABP, é necessário mais tempo para que seja possível aos estudantes alcançarem um nível de aprendizagem satisfatória.* Neste sentido, o *website* RPEQ pode contribuir. Pois nele, os professores poderão selecionar diferentes problemas e instrumentos didáticos, de diferentes conteúdos químicos, minimizando o tempo de pesquisa e de elaboração.

Das outras dificuldades sinalizadas pelos sujeitos, duas (2) delas foram referidas apenas uma vez por professores distintos, a saber: a elaboração de um problema (P09.A4) e a articulação dos conteúdos (P03.A6).

No tocante a dificuldade de elaborar um problema, este elemento, de fato, pode se constituir como um obstáculo para o professor trabalhar com a ABP, uma vez que o problema consiste no ponto de partida para aprendizagem do estudante. De acordo com Meirieu (1998) e Pozo (1998) elaborar um problema não é uma tarefa fácil. Estes autores salientam alguns requisitos que devem ser levados em conta pelo professor durante a formulação de problemas ou situações-problema. São eles: colocar uma situação problemática ao estudante que não seja tão fácil ao ponto de não provocar uma dificuldade ao estudante, nem tão difícil que fique distante do alcance cognitivo dos alunos; sua formulação deve manifestar um caráter motivador, de forma a conduzir os estudantes a uma busca investigativa, devendo também ser dinâmica refletindo as relações causais entre os processos estudados.

Sendo assim, elaborar problemas ou situações-problema de maneira que possam propiciar ao aluno um conflito cognitivo, bem como a reflexão e aquisição de habilidades e competências inerentes ao conhecimento científico, pode se configurar como um grande desafio para o professor. Nesta direção, o *website* RPEQ pode colaborar para minimizar esta dificuldade. Nele os professores podem encontrar situações-problemáticas envolvendo diversas temáticas articuladas a conteúdos Químicos que fazem parte do currículo de Química do Ensino Médio,

como por exemplo, estrutura atômica, ligação química, substâncias e misturas, isomeria, cinética química, dentre outros.

No que tange a articulação dos conteúdos, o P03 aponta como uma dificuldade o fato do professor ter que, em algum momento da resolução do problema, resgatar algum conteúdo (Subcategoria A6). Em suma, este professor enfatiza a dificuldade de articular o problema proposto aos conteúdos que podem ser evocados durante a sua resolução.

Com efeito, este aspecto pode ser um obstáculo em razão de professores e alunos estarem habituados a um ensino em que os conteúdos são abordados de maneira isolada, sem que haja uma integração dos mesmos. Portanto, no momento em que os conteúdos são articulados pode representar um obstáculo tanto para o aluno, no sentido dele não conseguir solucionar o problema, quanto para o professor, no que se refere a ter que resgatar algum conteúdo para dar continuidade a solução do problema, demandando ainda mais do seu tempo.

Uma possível solução para esta dificuldade seria a realização de uma avaliação diagnóstica. Segundo Meirieu (1998), por meio da avaliação diagnóstica é possível garantir que a tarefa proposta pelo professor pode ser realizada pelos alunos, e que o obstáculo presente no problema pode ser superado.

Outro obstáculo apontado pelos professores P01 e P08 foi a ausência de materiais e recursos sobre a ABP (Subcategoria A5). A falta de informações sobre esta temática configura-se como uma dificuldade para o trabalho dos professores com esta estratégia didática em sala de aula como indicam Gonçalves, Mosquera e Segura (2007).

Sobre esta dificuldade, cabe fazermos uma ressalva. O rol de pesquisas em Química que discorrem sobre a abordagem de resolução de problemas ou ABP dispõe de um acervo relativamente expressivo (AUTOR X). Entretanto, em decorrência destas pesquisas estarem publicadas em periódicos diversos, acreditamos que este fato pode se constituir como uma dificuldade para o professor:-

Em todo o caso, o *website* RPEQ também pode contribuir para atender esta dificuldade, uma vez que este funciona como um repositório digital alocando várias pesquisas publicadas em diferentes periódicos científicos, apresentando as suas situações-problema e seus respectivos instrumentos didáticos.

Os sujeitos ainda elucidaram dificuldades relacionadas ao desinteresse do professor (P01.A2, P05.A2) e a falta de interesse dos alunos (P02.A3, P05.A3, P07.A3), no sentido destes não se interessarem pela ABP, em razão de estarem habituados a uma prática de ensino tradicional (transmissão-recepção).

No que concerne ao desinteresse dos professores, este fato pode ser associado a diferentes fatores, incluindo os discutidos anteriormente, como por exemplo, o tempo, a elaboração de uma situação problemática, a integração de diferentes conteúdos, a falta de informação sobre a ABP, a exigência de algumas competências profissionais das quais os professores não estão habituados a mobilizar ou não foram formados nessa direção (ORÑORBE e SÁNCHEZ, 1996; GONÇALVES, MOSQUERA e SEGURA, 2007).

Adicionalmente, outros fatores como a falta de conhecimento dos docentes a respeito do processo didático desta abordagem, pode suscitar nos professores o receio de inovar. Segundo Orñorbe e Sánchez (1996) e Gonçalves, Mosquera e Segura (2007), este fato pode estar relacionado com a lacuna na formação inicial destes professores, no que concerne a explanação de novas abordagens de ensino, como uma metodologia de ensino pautada na ABP.

No tocante a falta de interesse dos alunos, Orño e Sánchez (1996) advogam que a falta de interesse dos alunos se caracteriza como uma dificuldade, em virtude da ABP demandar uma aprendizagem autônoma por parte do estudante. Por sua vez, Gonçalves, Mosquera e Segura (2007), afirmam que o fato desta abordagem exigir um maior protagonismo dos discentes no processo de ensino e aprendizagem, retirando-os da condição de sujeito passivo, pode lhes proporcionar o desinteresse por esta ferramenta didático-pedagógica.

Considerações Finais

As discussões apresentadas nesta investigação sugerem a necessidade de Formação Continuada com ênfase na elaboração de planejamentos de aula pautados na aprendizagem baseada em problemas que propicie nos docentes: reflexão sobre a prática docente; desenvolvimento profissional e aprofundamento teórico desta proposta inovadora de ensino.

Pois, pesquisadores da área da Didática das Ciências sinalizam que a falta de experiência dos professores em trabalhar com a ABP pode se configurar como um obstáculo para obter-se um bom desempenho desta abordagem em sala de aula.

Ademais, o *website* RPEQ pode contribuir para minimizar as dificuldades apontadas pelos professores sobre a implementação da ABP no contexto escolar, sobretudo em relação: ao tempo de elaboração de uma sequência de ensino baseada nesta estratégia; a elaboração de um problema; e a falta de materiais publicados sobre esta abordagem no ensino de Química.

Referências

- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011.
- BARROWS, Howard. Problem-based learning in medicine and beyond: a brief overview. **New Directions for Teaching and Learning**, v. 68, p. 3–12, 1996.
- DELIZOICOV, Demétrio. Pesquisa em ensino de ciências como ciências humanas aplicadas. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 21, n. 2, p. 145-175, 2004.
- FREITAS, Amanda Pereira de; CAMPOS, Angela Fernandes. Construção e Avaliação de um *Website* para Divulgação Científica de Pesquisas sobre Resolução de Problemas no Ensino de Química. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 25, p. 1-14, 2018.
- FREITAS, Amanda Pereira de; CAMPOS, Angela Fernandes. Impressões de Professores de Química acerca da Abordagem de Resolução de Problemas a partir da Divulgação Científica. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 9, n. 1, p. 116-128, 2019.
- GONÇALVES, Susana Maria; MOSQUERA, Marcela Silvia; SEGURA, Andrea Flávia. **La Resolución de Problemas en Ciencias Naturales**: Un modelo de enseñanza alternativo y superador. Buenos Aires: SB, 2007.
- HERNANDO, Manuel Calvo. **Divulgación y Periodismo Científico**: entre la Claridad y la Exactitud. UNAMAM: México, 2001, 224p.
- MARANDINO, Martha. A prática de ensino nas licenciaturas e a pesquisa em ensino de ciências: questões atuais. **Caderno brasileiro de ensino de Física**, v. 20, n. 2, p. 168-193, 2003.

MEIRIEU, Philippe. **Aprender... Sim, mas como?.** 7 ed. Porto Alegre: Editora Artmed, 1998.

OLIVEIRA, Maria Marly. **Como fazer pesquisa qualitativa.** 7 ed. Petrópolis: Vozes, 2016.

OÑORBE, Ana; SÁNCHEZ, José María. Dificultades en la enseñanza-aprendizaje de los problemas de física y química. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 14, n. 3, p. 251-260, 1996.

POZO, Juan Ignacio (org.). **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender.** Porto Alegre: Artmed, 1998.

SOUZA, Samir Cristino; DOURADO, Luis. Aprendizagem baseada em problemas (ABP): um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo. **HOLOS**, v.5, p.182-200, 2015.

TORRESI, Susana Inés Córdoba; PARDINI, Vera Lúcia; FERREIRA, Vitor Francisco. Sociedade, Divulgação Científica e Jornalismo Científico. **Química Nova**, v. 35, n.3, p. 447, 2012.