

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

## A APRENDIZAGEM BASEADA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Maria Cristina de Oliveira Osorio<sup>1</sup> (PG)\* Fabiane Inês Menezes de Oliveira Borba<sup>1</sup> (PG)  
Mara Elisângela Jappe Goi<sup>2</sup>(PQ). [mariacrstina.o.osorio@gmail.com](mailto:mariacrstina.o.osorio@gmail.com)

Código de campo alterado

<sup>1</sup> Mestrandas do curso de Pós-graduação em Ensino de Ciências da Universidade Federal do Pampa - Campus Caçapava do Sul/RS

<sup>2</sup> Professor na instituição Universidade Federal do Pampa - Campus Caçapava do Sul/RS

*Palavras-chave:* Resolução de Problemas. Aprendizagem. Ensino de Ciências

**Área temática:** Processos de Ensino e Aprendizagem,

**Resumo:** Neste trabalho buscamos apresentar três situações-problema implementadas por professores de Educação Básica, tendo como objetivo caracterizar e reconhecer de que maneira os alunos do Ensino Fundamental solucionam situações-problema que lhes são propostas, bem como a aplicação da metodologia em sala de aula. Assim, desenvolveu-se a aplicação dos problemas, oferecendo suporte aos alunos, orientando os procedimentos que poderão proporcionar uma aprendizagem efetiva e autônoma de maneira a contribuir para a aprendizagem. A metodologia de Resolução de problemas foi abordada em uma turma de oitavo Ano do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Caçapava do Sul/RS, no componente curricular de Ciências da Natureza, abordando conteúdos de sistema digestório, nutrição e composição dos alimentos. O trabalho mostrou potencial na comunicação e a argumentação de atividade científica.

### Introdução

Para Pozo e Crespo (1998), o ensino baseado na Resolução de Problemas busca fornecer ao aluno a tomada de decisão em diferentes situações, bem como a superação de desafios. Para o autor, quando um aluno se depara com um problema, precisa colocar em ação uma série de habilidades e conhecimentos. Essas habilidades e conhecimentos podem variar e isso se dá de acordo com a exigência e complexidade do problema. Dessa forma, os problemas podem ser classificados de vários modos, levando em conta diversos critérios com os quais alunos se deparam.

Em concordância, Lopes (1994) salienta que a classificação está relacionada com a relatividade do obstáculo para o discente. Desse modo, os problemas podem apresentar-se de várias formas, que variam entre atividades mais simples, chegando as situações em que o problema não está, sequer, formulado explicitamente (LOPES, 1994, p.32).

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

Os problemas, segundo Watts (1991), obedecem uma classificação de acordo com as dicotomias aberto-fechado, formal e informal, curricular-não curricular, livre-orientado, dado-aprimorado, reais-artificiais, sendo elas:

**Aberto-fechado:** Caracteriza-se por permitir ao resolver fazer várias explorações e abordagem válidas e, em alguns casos, chegar a várias soluções. Um problema fechado só permite chegar a apenas uma solução.

**Formal-informal:** Um problema formal foi previamente pensado e quase sempre é apresentado com a formulação desejada. Um problema informal pode tornar-se num problema formal.

**Curricular-não curricular:** Os problemas não-curriculares não estão diretamente relacionados com as tarefas escolares, embora se espere que a escola tenha ajudado a enfrentar esse tipo de problemas.

**Livre-orientado:** Um problema livre caracteriza-se por não ser feita nenhuma sugestão e não ser dada nenhuma ajuda durante a resolução. Um problema orientado tem as características opostas.

**Dado-aprimorado:** Caracteriza-se pela aplicação de um problema pronto, no qual o discente não participa da sua formulação. Para que o problema seja aprimorado pelo aluno este deve de participar na sua gênese.

**Reais-artificiais:** Os problemas reais caracterizam-se por estarem relacionados com necessidades efetivas da sociedade nos mais variados domínios. Os problemas artificiais não estão relacionados diretamente com necessidades da sociedade. (WATTS, 1991,p15,)

O professor que deseja desenvolver em seus alunos o interesse por problemas, deve trazer com frequência esta prática para o cotidiano de suas aulas conforme aponta Polya (1978). Portanto, observa-se que a metodologia pode apresentar uma continuidade, estando incluída no cotidiano escolar, favorecendo e criando oportunidades de prática. Torna-se necessária uma educação que possa incentivar a formação de cidadãos livres, responsáveis, autônomos, e, neste contexto, seria importante favorecer a participação dos cidadãos na resolução de problemas relacionados ao desenvolvimento científico e tecnológico, contribuindo para o desenvolvimento global do educando.

Diante dessa ótica, a metodologia apresenta potencialidades para ser trabalhada nos contextos escolares, pois oportuniza a proximidade do aluno com os conteúdos e contextos vivenciados pelos mesmos, a partir de situações problemas que necessitam de algum conhecimento científicos para sua resolução.

O embasamento teórico deste trabalho reúne os princípios da aprendizagem significativa de Ausubel, bem como a aprendizagem significativa crítica de Moreira (2011) que incorpora concepções de crítica ao modelo de aprendizagem mecânica, na qual se repetem conceitos sem considerar os conhecimentos prévios.

A proposta é trabalhar conteúdos de Ciências da Natureza contextualizando, pesquisando, problematizando e debatendo questões, explorando conceitos previstos no currículo do Ensino Fundamental. Deste modo, os conceitos de a Ciência serão desenvolvidos de forma contextualizada, partindo de um significado, e não apenas como conteúdos isolados e distantes da realidade.

O conceito central da teoria de aprendizagem significativa de Ausubel (2003) é o processo pelo qual as informações recebidas se relacionam com a estrutura do conhecimento cognitivo do aluno, favorecendo a ancoragem de conceitos relevantes que se juntam aos conhecimentos prévios. O autor ainda define a aprendizagem mecânica como sendo a aprendizagem em que as novas informações não estabelecem conexões com a estrutura cognitiva do indivíduo, e, portanto, não

Formatado: Português (Brasil)

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

estabelecendo relações entre as aprendizagens. Ausubel (2003) destaca a utilização de organizadores prévios, os quais servem de ancoragem para a nova aprendizagem, aproximando o que o aluno já sabe ao que deve saber, e neste contexto, a proposta desenvolvida vem ao encontro dessa teoria, bem como a aprendizagem significativa crítica destacada por Moreira (2011), na qual salienta a necessidade de mudar o foco da aprendizagem para então facilitar o processo de ensino.

A teoria de aprendizagem significativa desenvolvida por Ausubel (2003), cognitivista e construtivista, estabelece que o indivíduo apresenta uma estrutura cognitiva preexistente, elaborada ao longo da vida e a qual tem a função de interação com cada nova informação recebida por este indivíduo. Propondo que uma nova informação que chega ao indivíduo será ancorada em sua estrutura cognitiva de modo a receber um significado. Ausubel (2003) ainda sinaliza que o movimento de aprender é mais eficiente quando agrega e incorpora aos conceitos previamente organizados aos novos conteúdos, o que foi evidenciado no decorrer desta implementação, visto que para o autor, o conhecimento prévio é condição necessária para a aprendizagem significativa.

Formatado: Português (Brasil)

## Metodologia e contexto da pesquisa

Este trabalho é de caráter qualitativo baseado nos relatos escritos pelos alunos no decorrer da atividade. Por meio da implementação de problemas, desenvolveu-se o conteúdo de Ciências da Natureza possibilitando o trabalho em equipe colaborativa e a integração entre os pares, assim, os dados vem ao encontro da concepção que este tipo de trabalho é mais adequado se utilizado com maior regularidade na rotina escolar. (ECHEVERRÍA; POZO, 1998).

Partindo-se do pressuposto, de que a capacidade de Resolução de Problemas pode possibilitar desenvolvimento da aprendizagem científica, este trabalho utiliza como suporte teórico a base metodológica de Resolução de Problemas e a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel, em que organizou-se a sequência de atividades que serão descritas a seguir.

O contexto de aplicação da metodologia foi em uma turma de oitavo Ano do Ensino Fundamental composta por 17 alunos, os quais em um primeiro momento, participaram da inserção do conteúdo que tratava da digestão e nutrição. Após o diálogo, foram divididos em 4 grupos, podendo fazer uso de material didático e acesso a internet. Foram orientados a discutir sobre os problemas, identificando os aspectos que já fazem parte seu do conhecimento, auxiliando-os na elaboração de hipóteses e estratégias para a possível resolução. Utilizando de exercícios e livro didático a fim de reunir informações necessárias à pesquisa, foram implementadas as três situações-problema de autoria da professora de Ciências da Natureza que foram produzidos e validados em curso de extensão universitária. As situações-problema estão apresentadas no Quadro 1.

Formatado: Português (Brasil)

Quadro 1 – Situações-problema implementadas no Ensino Fundamental

SP1-Nossa alimentação é bastante variada. Ela é composta por alimentos sólidos e líquidos nos quais estão presentes vários nutrientes como carboidratos, gorduras, proteínas, açúcares, vitaminas, sais minerais e água. As moléculas quando ingeridas, sendo pequenas, podem ser absorvidas diretamente pelo tubo digestório e o que ocorre com a água, os sais minerais e as pequenas moléculas de açúcar. Moléculas maiores, no entanto, precisam ser quebradas até se tornarem pequenas o suficiente para serem absorvidas. É o caso do amido, das gorduras, das proteínas e dos açúcares em geral. A digestão é, portanto, o processo de fragmentação das moléculas dos alimentos até um tamanho tal que permita ser absorvido pelo organismo. Em quais alimentos podemos comprovar a presença do amido? Faça essa comprovação de maneira experimental.

SP2-O processo de digestão tem início na boca com a mastigação dos alimentos. Enquanto os alimentos vão sendo fragmentados pelos dentes, ele é umedecido pela saliva, que contém uma enzima que transforma o amido em outro material, iniciando-se assim, o processo de digestão. Como podemos comprovar que a digestão tem início na boca?

SP3-Os médicos costumam indicar aos pacientes diabéticos uma redução em seu consumo alimentar de carboidratos. Você saberia dizer por qual razão esse consumo elevado de carboidrato é prejudicial aos pacientes diabéticos?

Fonte: as autoras

## Análise dos resultados

Percebeu-se que os alunos estavam empenhados e motivados pelo propósito de resolver os problemas apresentados, o que possibilitou um engajamento entre eles, experimentando suas hipóteses sem preocupação com erro ou acerto oportunizando troca de conhecimentos e ideias, tomada de decisões, nos caminhos seguidos pelo grupo. Percebe-se que “As atividades realizadas em grupo potencializam a comunicação e a argumentação, importantes aspectos da atividade científica, que permitem aos participantes construir significados compartilhados”. (GOI;SANTOS, 2009, p.204).

Os problemas permitiram a relação do conteúdo de Ciências da Natureza com os aspectos do seu cotidiano, que antes passavam despercebidos, passando por revisão de conceitos, tais como alimentação, nutrição, saúde entre outros que proporcionaram a pesquisa o levantamento de hipóteses e a resolução dos problemas. É importante salientar que a escola não possui laboratório, portanto, as atividades ocorreram em sala de aula, os resultados obtidos são relevantes e contribuem para fortalecer o trabalho implementado. Os alunos parecem ter adquirido maior autonomia e segurança em relação aos aspectos conceituais dos problemas propostos, revelando a aprendizagem de novos conhecimentos científicos.

Formatado: Português (Brasil)

As novas informações recebidas relacionam-se com algum aspecto relevante da estrutura cognitiva de conhecimento do indivíduo, de maneira substantiva (não literal) e associada aos seus conhecimentos (não arbitrária), em que a

Formatado: Português (Brasil)

Diferenciação Progressiva para Moreira (1999) é o processo de atribuição de significados a um dado subsunçor, resultando da gradativa utilização deste, para dar significados novos aos conhecimentos. Com o citado, é proporcionado o que o mesmo autor pontua como a Reconciliação Integradora, simultânea à diferenciação Progressiva que consiste em eliminar diferenças aparentes e inconsistências de maneira a integrar significados e realizar superordenações, que se dão quando um conceito potencialmente significativo é adquirido e passa a assimilá-lo.

A forma com que o conteúdo foi apresentado proporcionou o que Moreira (2009) assinala como segunda condição para a aprendizagem, ou seja, que o aprendiz tenha disposição em aprender significativamente, com interesse em dar significado ao novo conhecimento, o que se evidencia pela participação efetiva dos alunos em todos os momentos da proposta. Nesta proposta, os alunos tiveram a oportunidade e liberdade para definir as etapas de pesquisa, bem como o tempo necessário para atingir os objetivos propostos, o que para Moreira (2011), a aprendizagem crítica é a perspectiva que permite ao sujeito construir criticamente a mudança, de maneira a fazer parte de suas aprendizagens, tornando-se ativo no processo de aprendizagem e envolvido mentalmente na construção do conhecimento.;

Formatado: Português (Brasil)

Coll (1994) percebe que a aprendizagem significativa remete a questão de compreendê-la enquanto elemento central do processo ensino e de aprendizagem, pois a construção dos significados acontece na medida em que integramos ou assimilamos novas aprendizagens as que já possuímos. Esta visão muda a perspectiva da aprendizagem escolar, a qual muitas vezes, acontece desvinculada dos conhecimentos prévios que os indivíduos trazem consigo em detrimento dos mecanismos de influência educacional, em que há um compartilhamento de conhecimentos entre professor e aluno, e o que garante significado ao que fazem, demonstrando-se desta forma, a um instrumento útil e valioso de reflexão psicopedagógica.

Outro ponto fundamental a ser destacado é a inserção da pesquisa no contexto educacional, pois os problemas que foram aplicados exigiram pesquisa para solucioná-los, demandando um envolvimento e ação cognitiva em atividades de pesquisa na busca das possíveis soluções, portanto, permitindo e explorando o espaço de descoberta para o aluno. Diante disso, podemos observar que os alunos conseguiram relacionar os conceitos dos conteúdos aos problemas que foram apresentados de maneira satisfatória utilizando a metodologia no Ensino de Ciências. Pois, "O desenvolvimento intelectual baseia-se numa interação sistemática e contingente, entre um professor e um aluno, na qual o professor, amplamente equipado com técnicas anteriormente inventadas, ensina a criança." (BRUNER, 1969).

Formatado: Português (Brasil)

Como consequência dos objetivos principais deste estudo, surge o que consiste na produção de materiais adequados à implementação em contexto de sala de aula, da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas: os experimentos trazidos pelos alunos, cartazes explicativos, bem como os materiais para a realização do experimento e vídeo explicativo sobre o conteúdo abordado. Na expectativa de que os objetivos anteriormente descritos fossem alcançados, pode-se sinalizar que as atividades implementadas se constituem promotoras do conhecimento científico se consideradas as competências como o raciocínio e a capacidade de resolução de

Formatado: Português (Brasil)

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

problemas.

## Considerações Finais

Com base nesses pressupostos, o professor que enfatiza as relações existentes entre os conteúdos, promovendo simultaneamente o desenvolvimento do pensamento crítico, cria oportunidades para os alunos refletirem, formularem opiniões, apresentarem soluções e tomarem decisões sobre os acontecimentos e problemas do cotidiano. Portanto, torna-se pertinente a inclusão da Metodologia de Resolução de Problemas no contexto escolar, com vistas à urgência de mudar as práticas pedagógicas no sentido de promover aprendizagens aliadas ao desafio que constitui implementar uma metodologia de ensino e aprendizagem potencializadora, difundindo nas escolas a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas.

Formatado: Português (Brasil)

Nessa perspectiva, as situações de aprendizagem podem ser centradas na Resolução de Problemas, com interpretação de dados, formulação de problemas e de hipóteses, planejamento de investigações, previsão e avaliação de resultados, estabelecimento de comparações, promovendo o pensamento criativo e crítico, relacionando evidências e buscando explicações, confrontando perspectivas de interpretação científica e construindo situações alternativas que envolvam a proposta e a utilização de estratégias cognitivas diversificadas na construção da aprendizagem. Nesta abordagem, os professores são os importantes agentes do processo educacional e devem ter domínio do uso dos recursos com conhecimento e compreensão deste uso, de acordo com o assunto, assumindo ainda tarefas de orientador e mediador do processo. Além disso, o professor tem responsabilidade na organização de seu componente curricular.

## Referências bibliográficas

AUSUBEL, David P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano Editora, 2003.

Formatado: Português (Brasil)

Formatado: Português (Brasil)

BRUNER, J. S. **Sobre o Conhecimento**: Ensaios de mãos esquerda. São Paulo: Phorte, 2008.

COLL, C. **Aprendizagem escolar e construção do conhecimento**. Porto Alegre: Artmed, 1994.

Formatado: Português (Brasil)

ECHEVERRÍA, M. D. P. P.; POZO, J.I. Aprender a Resolver Problemas e Resolver Problemas para aprender. In: POZO, J. I. (org). **A Solução de Problemas: Aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

Formatado: Português (Brasil)

GIL, D. ; VILCHES, A. La contribución de la ciência a la cultura ciudadana. **Cultura e Educación**, v.16, n.3, p.259-272, 2004.

GOI, M. E. J.; SANTOS, F. M. T. Reações de Combustão e Impacto Ambiental por

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

meio de Resolução de Problemas e Atividades Experimentais. **Química Nova na Escola**, V. 31, p. 203-209, 2009a.

LOPES, J.B. **Resolução de Problemas em Física e Química: modelos para estratégias de ensino-aprendizagem**. Lisboa: Texto Editora, 1994.

MOREIRA, Marco Antonio. **A teoria da Aprendizagem significativa**. Porto Alegre: Instituto de Física, UFRGS, 2009.

MOREIRA, Marco A. **Aprendizagem significativa crítica. Atas do III Encontro Internacional sobre Aprendizagem significativa**, p. 33-45, com o título original de Aprendizagem Significativa Subversiva, 2010.

WATTS, M. (1991). The Science of Problem-Solving- **A Pratical Guide for Science Teachers**. London: Cassell.

Formatado: Inglês (EUA)

POLYA, G. **A arte de resolver problemas**. Rio de Janeiro: Interciência, 1978.

POZO, J. I. & CRESPO, M. Á. G. **A Solução de Problemas nas Ciências da Natureza**. . In: POZO, J. I.(org). **A Solução de Problemas: Aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: Artmed. 1998.