



Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências (PPGEC)

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS

PRODUTO EDUCACIONAL

E-BOOK

**A METODOLOGIA DE EXPERIMENTAÇÃO ARTICULADA À
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS**

PATRÍCIA BISSO PAZ BORGES

MARA ELISÂNGELA JAPPE GOI

CAÇAPAVA DO SUL

2022

SUMÁRIO

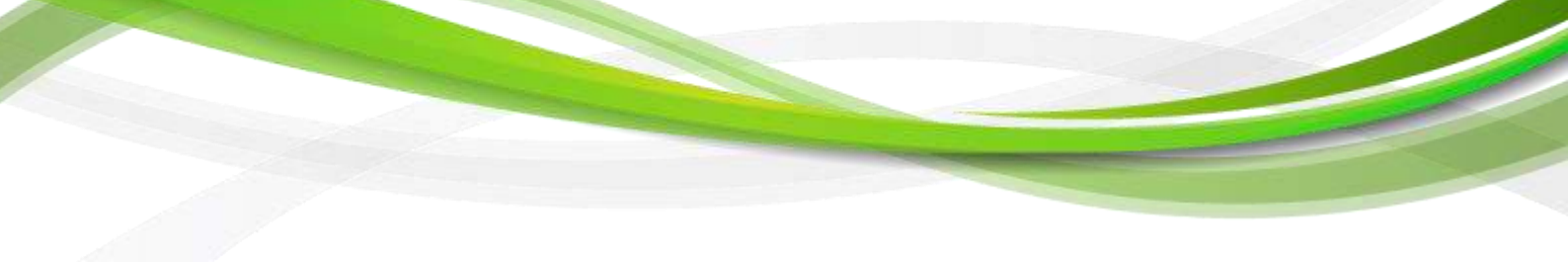
INTRODUÇÃO	03
1. AS METODOLOGIAS DE EXPERIMENTAÇÃO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS.....	05
2. EXPERIMENTAÇÃO: UMA METODOLOGIA QUE APROXIMA A TEORIA DA PRÁTICA.....	07
3. RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: UMA METODOLOGIA QUE BUSCA O PROGRESSO DA CIÊNCIA	14
4. DIFERENÇA ENTRE EXERCÍCIO E PROBLEMA.....	16
5. PROBLEMAS QUE FORAM APLICADOS NA EDUCAÇÃO BÁSICA DURANTE A PRODUÇÃO DE DADOS DE PESQUISA DA PESQUISADORA NO DECORRER DO CURSO DE MESTRADO.....	21
6. SUGESTÕES DE PROBLEMAS QUE PODEM SER IMPLEMENTADOS NA COMPONENTE CURRICULAR DE QUÍMICA PARA O 3º ANO DO ENSINO MÉDIO.....	29
7. LITERATURA RECOMENDADA SOBRE EXPERIMENTAÇÃO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS.....	34
8. TUTORIAL POWTOON.....	66
REFERÊNCIAS.....	67

INTRODUÇÃO

Quando falamos em ensino e aprendizagem, devemos ter em mente que é preciso qualificar os processos pelo qual se busca o conhecimento. É necessário atender as modernas demandas que circundam os alunos e tornar a sala de aula um lugar atrativo aproximando o ensino da realidade do aluno

Neste sentido surge a ideia de se trabalhar no Ensino de Química através de metodologias de ensino, como Experimentação articulada à Resolução de Problemas, na busca em colaborar com os processos de ensino e de aprendizagem dos alunos, tornando o ato de aprender uma atividade produtiva, procurando contemplar os requisitos necessários ao ensino para a realidade dos alunos.

Mesmo não sendo um recurso didático considerado novo observa-se que o uso das metodologias de Experimentação articulada à Resolução de Problemas, ainda não está presente nas salas de aula, e mesmo a produção científica não sendo intensa, existem pesquisadores dedicando especial atenção a estas metodologias, permitindo vislumbrar como estão sendo tratados estes estudos no Ensino de Ciências.



Desta forma, investir em materiais que possam proporcionar um caminho para educadores atuarem em sala de aula pode ser uma valiosa ajuda na construção de dinâmicas mais inclusivas favorecendo aulas que os professores promovam maior autonomia aos alunos tornando-os protagonistas do seu próprio conhecimento.

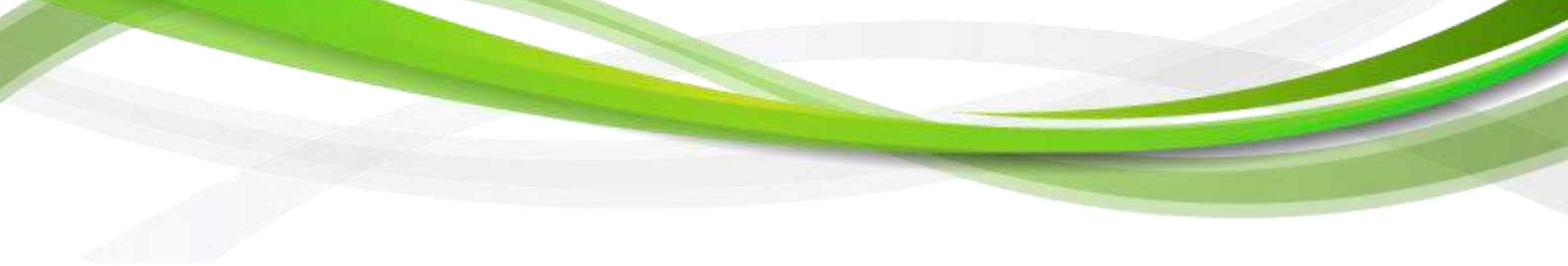
Para tanto foi desenvolvido este *e-book* como resultado de uma produção educacional da dissertação de mestrado intitulada **EXPERIMENTAÇÃO ARTICULADA À RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: contribuições para os processos de ensino e de aprendizagem em química**, trazendo as metodologias de Experimentação e Resolução de Problemas como tema central com o intuito de disseminar essas metodologias na comunidade científica e auxiliar os professores tanto em suas aulas práticas como em suas aulas teóricas favorecendo o entendimento dos conteúdos através da pesquisa, de forma contextualizada, colaborativa e reflexiva.



AS METODOLOGIAS DE EXPERIMENTAÇÃO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Discussões na área da Educação se refletem na importância de que o professor possa ser um mediador nas questões de ensino e aprendizagem para a Ciência, tanto de uma forma geral, como especificamente no Ensino de Química, vinculando, desta forma, o que está sendo trabalhado em sala de aula com a realidade do próprio aluno e com o meio social onde o mesmo está inserido, desenvolvendo no aluno a capacidade de tomada de decisões (SANTOS; SCHNETZLER, 1996).

Medeiros (2019) afirma que a Ciência que está presente no cotidiano do aluno é relevante na união do conhecimento prévio e do conhecimento científico do mesmo, lembrando que, é através de discussões, observações e interações que se torna possível a construção coletiva do conhecimento, possibilitando e motivando uma maior interação entre os alunos e tornando real a busca por razões e explicações para os fenômenos que o cercam.



Assim sendo, sabendo-se que o meio social que o aluno está inserido e o trabalho em grupo favorecem o ensino e a aprendizagem e, assim, contribuem para aulas atrativas e produtivas, torna-se interessante buscar apoio em referenciais teóricos que seguem tais princípios como acontece nas metodologias de Experimentação e de Resoluções de Problemas.

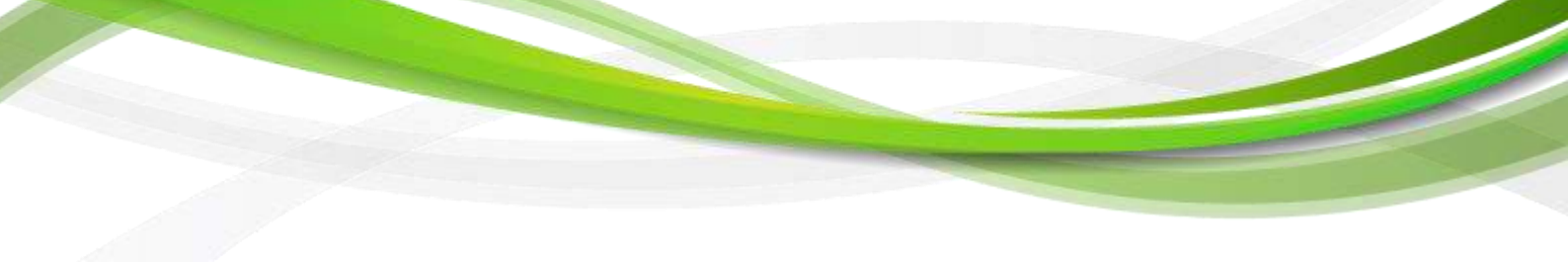
A metodologia de Experimentação procura **colaborar com a aproximação da teoria com a prática e estimular os alunos a fazerem relações com os conteúdos estudados**, e a Resolução de Problemas, **busca qualificar os processos de ensino e de aprendizagem possibilitando aos alunos o desenvolvimento e o domínio de procedimentos, através da utilização dos conhecimentos disponíveis para solucionar situações de ensino, com o auxílio do professor**. Alguns teóricos contribuem com estas metodologias, como a teoria de Aprendizagem Psicológica de Lev Vygotsky e a teoria epistemológica de Larry Laudan, os quais enriquecem a execução destas metodologias e norteiam a formulação deste trabalho, mas não serão tratadas neste *e-book* podendo ser procuradas na dissertação completa.



EXPERIMENTAÇÃO: UMA METODOLOGIA QUE APROXIMA A TEORIA DA PRÁTICA

Historicamente, a Experimentação teve um papel de importância no desenvolvimento de uma proposta de metodologia científica, baseando-se na racionalização, indução e dedução, especialmente a partir do século XVII, rompendo com a ideia de que o homem e natureza tinham uma relação com o divino, passando a aceitar a Ciência como uma realidade. As atividades experimentais foram inseridas nas escolas, promovendo discussão sobre os fatos, resultando em forte influência nos trabalhos desenvolvidos nas universidades, agregando o objetivo de melhorar a aprendizagem do conhecimento científico através da aplicação do que foi aprendido (GALIAZZI et al., 2001).

Na década de 1960, ocorreu o ápice da valorização desta atividade, momento em que foram iniciados alguns projetos de ensino, notadamente nos Estados Unidos, divulgando a experimentação com o propósito de que parte dos estudantes seguisse carreiras científicas (GALIAZZI; GONÇALVES, 2004).



No Ensino de Ciências, a realização de experimentos em sala de aula é uma ferramenta que contribui para estimular o aluno a fazer relações e tornar possível a aproximação da teoria com a prática.

O ensino dos conteúdos de Química, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais-PCN (BRASIL, 1998), Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio-PCNEM (BRASIL, 1999), Orientações Curriculares para o Ensino Médio-OCNEM (BRASIL, 2006) e Base Nacional Comum Curricular-BNCC (BRASIL, 2017), sugerem o uso de práticas experimentais adequadas e de acordo com o desenvolvimento das competências e habilidades dos alunos, para que isto os auxiliem na interpretação e Resolução de Problemas do mundo que os cerca, garantindo, assim, reconhecer-se como parte integrante de uma sociedade.

Em estudos realizados, Colinvaux (2004) relata que atividades experimentais apresentadas a alunos desde o Ensino Fundamental valorizam a curiosidade e proporcionam a capacidade de interrogação sobre a realidade, e assim permitem construir conhecimentos ao longo do tempo favorecendo a constituição dos processos cognitivos e garantindo o desenvolvimento a partir de uma interação com o meio em que o aluno vive.

Assim, Oliveira (2009) sugere compartilhar o conhecimento químico por tipos de abordagens diferentes que implicam na importância da Experimentação para articular os níveis de conhecimento:

Abordagem fenomenológica confere relação dos pontos chaves direcionados ao conhecimento que podem apresentar uma visualização concreta de análise e determinações;

Abordagem teórica confere que se expliquem modelos tais como átomos, íons etc. e como ocorrem os fenômenos;

Abordagem representacional, que confere que se englobem dados pertencentes à linguagem característica da Química, tais como fórmulas e equações.

Leal (2010) entende que a Experimentação se torna uma aliada para o processo de articulação dos três tipos de abordagens, colaborando como um recurso presente nas atividades cotidianas de grupos de pesquisa e em laboratórios industriais (pesquisa, produção e controle de qualidade), contribuindo também para que os alunos compreendam os vários sentidos que a experimentação abrange.

Em se tratando de articulações, Giordan (1999) sugere que a Experimentação promova a capacidade de despertar o interesse dos alunos e estimule o aumento da capacidade de aprendizagem, uma vez que a construção do conhecimento científico e formação do pensamento são dependentes de uma abordagem experimental.

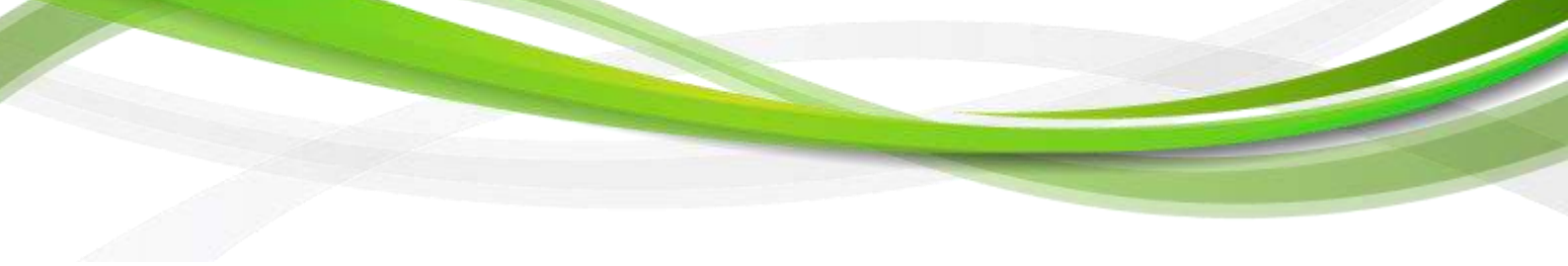
Araújo e Abib (2003) classificam as atividades experimentais em três modalidades:

- a) atividades de demonstração, que podem ser realizadas pelo professor, sendo ele quem orienta a observação e dá explicações adequando-as aos conteúdos, restando ao aluno apenas ser um observador;
- b) atividades de verificação, as quais são empregadas com a finalidade de confirmar a teoria pela prática, sendo que os resultados desses experimentos são previsíveis e as explicações conhecidas pelos alunos, formando no aluno a capacidade de interpretar parâmetros que determinam o comportamento dos fenômenos observados;
- c) atividades de investigação, nas quais a problematização é a base do trabalho, de modo que os alunos participam efetivamente e o professor se torna o orientador da atividade.

Para que se tenham atividades experimentais que possibilitem uma melhor compreensão da relação teoria-experimento, elas necessitam ter um bom planejamento e serem conduzidas adequadamente e, para isso, é fundamental que o professor assuma com clareza o papel que a experimentação tem no Ensino de Ciências (SILVA; MACHADO; TUNES, 2013). Acredita-se também que o professor necessita mudar suas atitudes e posturas diante dos alunos, atualizando-se através de processos formativos ou outras vias de formação, tomando para si responsabilidades e habilidades que lhe pertençam, e sendo capaz de motivar seus alunos a tomarem consciência da importância do Ensino de Ciências (OLIVEIRA, 2009).

Busca-se também possibilidades de promover discussões e investigações, que permitam o enriquecimento do conhecimento a partir dos conhecimentos prévios dos alunos, procurando alternativas para que o aluno faça parte do processo do ensino e participe das tomadas de decisões, tornando-se sujeito ativo nos processos de ensino e de aprendizagem (GIORDAN, 1999).

Em se tratando de aulas experimentais, a importância de boas atividades destaca-se fundamentalmente na solução de problemas, envolvendo questões da realidade dos alunos, submetendo-os a conflitos cognitivos. Desta forma, o Ensino de Ciências, pela integração da teoria com a prática, resulta em proporcionar uma visão das Ciências como uma atividade complexa, construída socialmente, e que não existe como um método universal para resolução de todos os problemas, mas uma atividade dinâmica, interativa, em permanente interação de pensamento e ação (ROSITO, 2003).



Percebe-se que existem inúmeros fatores que levam o uso da experimentação para o contexto escolar, como:

- Estimular e manter o interesse do aluno nos conteúdos;
- Tornar os fenômenos palpáveis por meio da experiência;
- Promover o trabalho em equipe;
- Aprimorar a capacidade de observação e o registro de informações;
- Aprender conceitos científicos;
- Compreender as relações entre ciência, tecnologia e sociedade;
- Comprovar a teoria pela prática.

Para Moraes e Poletto (2014), as experimentações favorecem aos alunos serem atuantes, construtores de seu conhecimento, estimulando o interesse pelas aulas, colaborando para que aprendam a interagir com suas dúvidas e a chegar a suas próprias conclusões, tornando-os agentes de seus aprendizados.

Afinal, a experimentação é relevante para a Educação em Ciências e Química especificamente, porque, por meio dela, o aluno explora sua criatividade, seu senso crítico, desenvolve seu conhecimento científico e, se bem explorado pelo professor, melhora seu processo de aprendizagem, assim como sua autoestima. O papel do professor mostra-se relevante, pois, por seu intermédio, serão criados espaços, disponibilizados materiais e realizada a mediação na construção do conhecimento (GONÇALVES; GOI, 2018).

Gonçalves e Goi (2018) refletem que o objeto central de articulação de atividades práticas não se resume em onde, mas sim, como e para que elas são realizadas, indicando qual o sentido a serem alcançados com esse tipo de aula, bem como a clareza em relação ao papel da experimentação no processo de aprendizagem dos alunos. Neste papel, a experimentação investigativa pode surgir como estratégia didática em que as atividades são observadas e solucionadas pelos alunos através do levantamento de hipóteses, a formulação de estratégias, tomadas de atitudes, elaboração de experimentos e construção de conceitos científicos.

Enfim, a Experimentação em sala de aula sob a orientação de um professor e a adesão de seus alunos encontra sentido para os processos de ensino e de aprendizagem, uma vez que oportuniza a elaboração de hipóteses, a reflexão sobre os significados encontrados e a construção do conhecimento individual tornando o momento de aprender um evento de interação, troca de conhecimentos e possível satisfação.

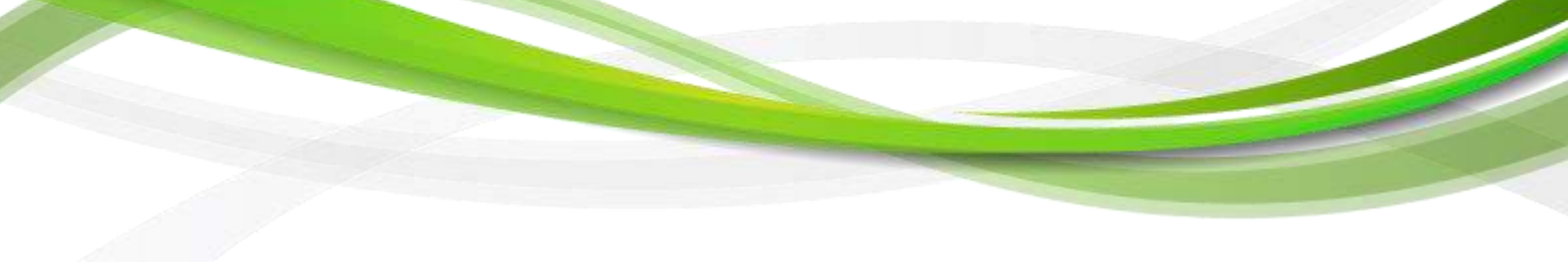


RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: UMA METODOLOGIA QUE BUSCA O PROGRESSO DA CIÊNCIA

A metodologia de Resolução de Problemas utilizada para qualificar os processos de ensino e de aprendizagem pressupõe que os alunos desenvolvam o domínio não só de utilizar procedimentos, como também de realizar atitudes como o trabalho em grupo, persuasão, empatia, tomada de consciência ambiental e social, assim como a utilização dos conhecimentos disponíveis para solucionar situações variadas, com o auxílio do professor (POZO, 1998).

Segundo os Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio-PCNEM (BRASIL, 1999), no que diz respeito à componente curricular de Química, devem ser observados desde a elaboração das atividades o desenvolvimento de habilidades cognitivas para a elaboração de estratégias para a Resolução de Problemas, proporcionando uma dinâmica de tomadas de decisão baseadas em análises de dados e valores, respeito às ideias dos colegas e às suas próprias e colaboração no trabalho coletivo.

No Ensino de Química, as habilidades e competências devem estar diretamente vinculadas aos conteúdos desenvolvidos, concretizando-as a partir dos diferentes temas propostos para o seu estudo, em níveis de investigação compatíveis com o assunto abordado e com o nível de desenvolvimento cognitivo dos alunos.

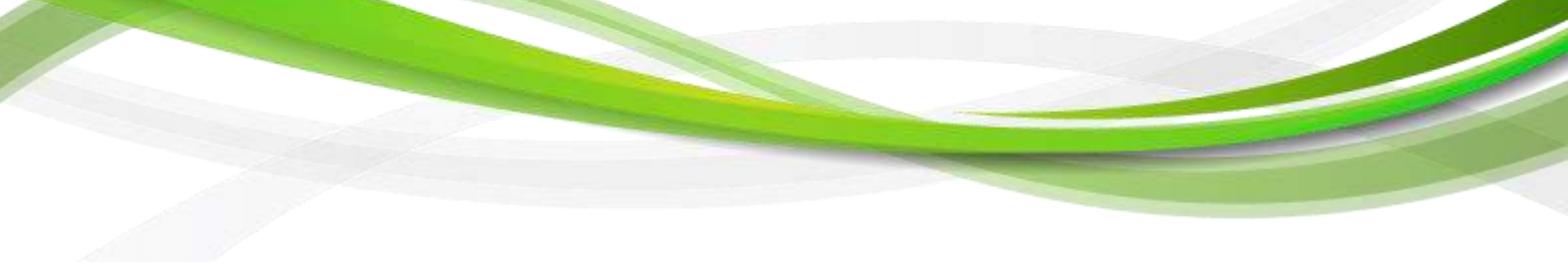


Inicialmente, essa atividade foi utilizada para o treino de habilidades instrumentais básicas que seriam importantes para os alunos. Os termos **‘problema’** e **‘exercício’** eram abordados como sinônimos por muitos professores, mas, com o tempo, foi estabelecida a distinção entre essas palavras, reconhecendo que a Resolução de Problemas permitia, além do desenvolvimento dessas habilidades, o desenvolvimento cognitivo e a aprendizagem de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais (CAMPOS; NIGRO, 1999).



DIFERENÇA ENTRE EXERCÍCIO E PROBLEMA

- Exercício serve para exercitar, para praticar um determinado algoritmo ou processo que tenha um resultado conhecido. O aluno não precisa decidir sobre o procedimento a ser utilizado para se chegar à solução.
- Problema é entendido como uma situação que apresenta certo nível de dificuldade e para o qual não se tem de imediato uma solução. Dessa forma, para resolver um problema, requer-se a utilização de determinados procedimentos que envolvem processos intelectuais e operatórios semelhantes aos processos seguidos em uma investigação científica.



Goi e Santos (2009) consideram que a Resolução de Problemas tem potencial para a construção de conhecimento e sua transferência a outros contextos, permitindo ao professor dividir a sua responsabilidade de ensinar para o processo do aluno aprender. Estruturar o ensino baseado em situações problemas é planejar situações onde os alunos sejam capazes de buscar estratégias para resolvê-las. Desta forma, os problemas e os casos interligam os conteúdos de Química com assuntos do cotidiano do estudante, facilitando e promovendo a compreensão, assim como sua resolução.


Assim, compreende-se que a Resolução de Problemas difere-se das metodologias tradicionais, uma vez que o método apresenta um enfoque que estimula os alunos às pesquisas por investigação, enfatizando o engajamento social, o qual é possibilitado pelo trabalho em grupo, permitindo a exploração e o debate através da comunicação e da argumentação (LEITE; SANTOS, 2010).

Para uma melhor compreensão, Goi e Santos (2009) explicam que nessa proposta didática, os estudantes:

- São estimulados a explorar as ideias;
- Propor tarefas que possam encorajar a discussão e o debate sobre como as coisas funcionam
- Desenvolver soluções para diferentes aspectos de um problema contextual, muitas vezes se diferenciando dos modelos tradicionais, com questões abertas e sugestivas,
- Construir conhecimento através de suas próprias habilidades.

Assim, é certo pensar que problemas devem trazer aos alunos situações em que eles se questionem e necessitem de estratégias para resolvê-las e não de simples repetições de fórmulas e algoritmos de resolução. Para Pozo (1998), quando o ensino está baseado na solução de problemas, o aprendizado tem como pressuposto promover nos alunos o domínio de habilidades e estratégias que lhes permitam “aprender a apreender”, assim como a administrar a utilização de conhecimentos disponíveis para dar respostas a situações variáveis e diferentes.

Além disso, o método de Resolução de Problemas potencializa a interação entre aluno-professor e aluno-aluno, uma vez que se estreita uma contínua discussão dos conteúdos, colaborando para uma construção coletiva do conhecimento (LACERDA; CAMPOS; MARCELINO JR, 2012).



O professor deve ter em mente que o ensino fundamentado em Resolução de Problemas baseia-se na característica que a vida tem de apresentar desafios, esperando que os alunos aperfeiçoem seus procedimentos e sejam capazes de buscar e utilizar novos conhecimentos para responder a esses desafios. Logo, ensinar a resolver problemas consiste em oportunizar aos alunos a construção de estratégias e habilidades para encarar a aprendizagem como um problema, e também em ensinar a propor problemas para si mesmo (POZO, 1998).

Freitas e Campos (2017) relatam que a Resolução de Problemas no Ensino de Química pode ser concebida de forma criativa, explorando e relacionando os conteúdos químicos de forma integrada, contextualizada e interdisciplinar sendo possível integrar vários conceitos químicos que envolvem simultaneamente os três objetos de estudo dessa componente como a constituição, propriedades e transformações das substâncias e dos materiais.

Deste modo, segundo Freitas e Campos (2017) a Química em seus três níveis de conhecimento pode ser abordada por Resoluções de Problemas:

- Nível teórico ou microscópico, podem ser apresentados problemas que envolvam as características microscópicas da matéria;
- Nível fenomenológico ou macroscópico, podem ser abordados os problemas que envolvam as propriedades das substâncias e dos materiais que podem ser observadas diretamente;
- Nível representacional pode ser incluído problemas que envolvam a linguagem e as representações específicas da Química.

Os três níveis de conhecimento químico costumam ser abordados simultaneamente de forma que possa haver uma compreensão completa diante dos fenômenos estudados, sendo explorados problemas que exijam soluções diversificadas e que envolvam a mobilização de várias habilidades, competências e conhecimentos químicos.

Portanto, a Resolução de Problemas como metodologia de ensino, orientada por um professor, aproxima o aluno de sua responsabilidade de ser autor de sua aprendizagem na medida em que esta se realiza a partir do confronto de suas concepções e, assim, favorece a construção dos conceitos almejados, cabendo ao aluno, utilizando todo o material que tem ao seu alcance, ser o construtor de seu próprio conhecimento.

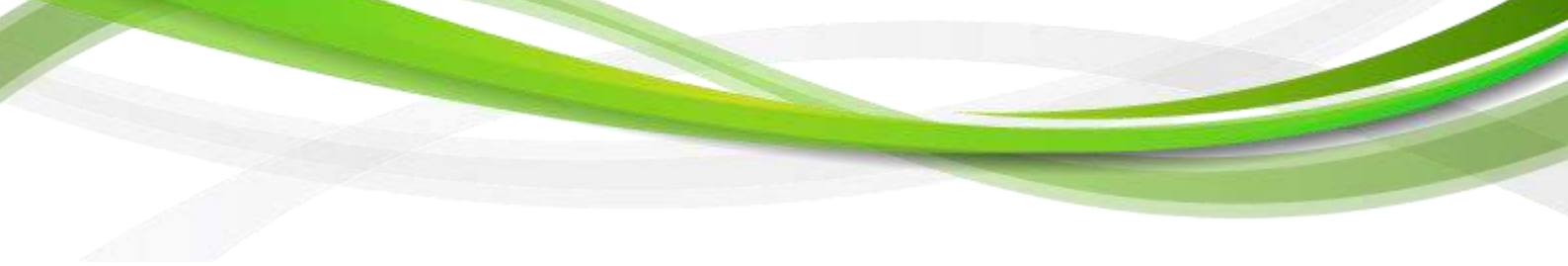


PROBLEMAS QUE FORAM APLICADOS NA EDUCAÇÃO BÁSICA DURANTE A PRODUÇÃO DE DADOS DE PESQUISA DA PESQUISADORA NO DECORRER DO CURSO DE MESTRADO.

Na implementação da atividade na dissertação que gerou este *e-book* observou-se uma linha de organização metodológica adaptada de Zuliani e Ângelo (2001) que implica em:

- Aplicação do Questionário Inicial.
- Apresentação da temática de forma geral, motivação para tarefa e conteúdos necessários para sua compreensão.
- Proposição de um bloco de problemas, nos quais os estudantes serão orientados a formular estratégias e hipóteses, através da reflexão sobre a temática que o leve a possíveis soluções.
- Execução das atividades elaboradas.
- Socialização e análise das estratégias adotadas pelos grupos.
- Produção e entrega de relatórios;
- Aplicação do Questionário Final.

Para introduzir essas atividades aos alunos, foram criados vídeos no aplicativo Powtoon, uma plataforma gratuita que permite a criação de apresentações na forma de slides e vídeos animados, com o intuito de deixar o conteúdo atraente ao público para problematizar as propostas de Experimentação e Resolução de Problemas.



**Bloco de Problemas, ilustrando
algumas funções da química orgânica**

Neste tópico, apresentam-se os problemas que foram implementados na turma do 3º Ano do Ensino Médio. Com a expectativa de buscar a conscientização sobre a presença e a devida importância que a Química exerce no cotidiano e, assim, proporcionar a compreensão dos conteúdos estudados, buscaram-se situações de Experimentação articulada à Resolução de Problemas que instigassem os alunos a fazer relações, criar hipóteses e compreender quimicamente o mundo que os cerca.

Problema 1

A Química Orgânica é um dos importantes ramos de atuação da profissão Química, com vastas aplicações no nosso cotidiano. Ela estuda os compostos cujo principal componente é o Carbono e está presente na compreensão dos processos que ocorrem nos seres vivos e no mundo que os cercam. Os compostos orgânicos são originados naturalmente na natureza e, também, podem ser sintetizados, apresentando-se como líquidos, sólidos ou gasosos, e são usados em diversos setores, como na indústria e comércio.

Na produção de frutas, por exemplo, existe um composto orgânico que interfere diretamente na sua maturação. Um antigo ditado popular diz que "uma maçã podre estraga todo o cesto", mas o que pouco se comenta é que este fato pode ser explicado cientificamente.

Usando seus conhecimentos de Química Orgânica, você poderia resolver o problema deste ditado? Por que uma fruta podre pode estragar todas as outras? Qual composto é responsável por esta reação? Como poderia experimentalmente verificar como ocorre este fato?

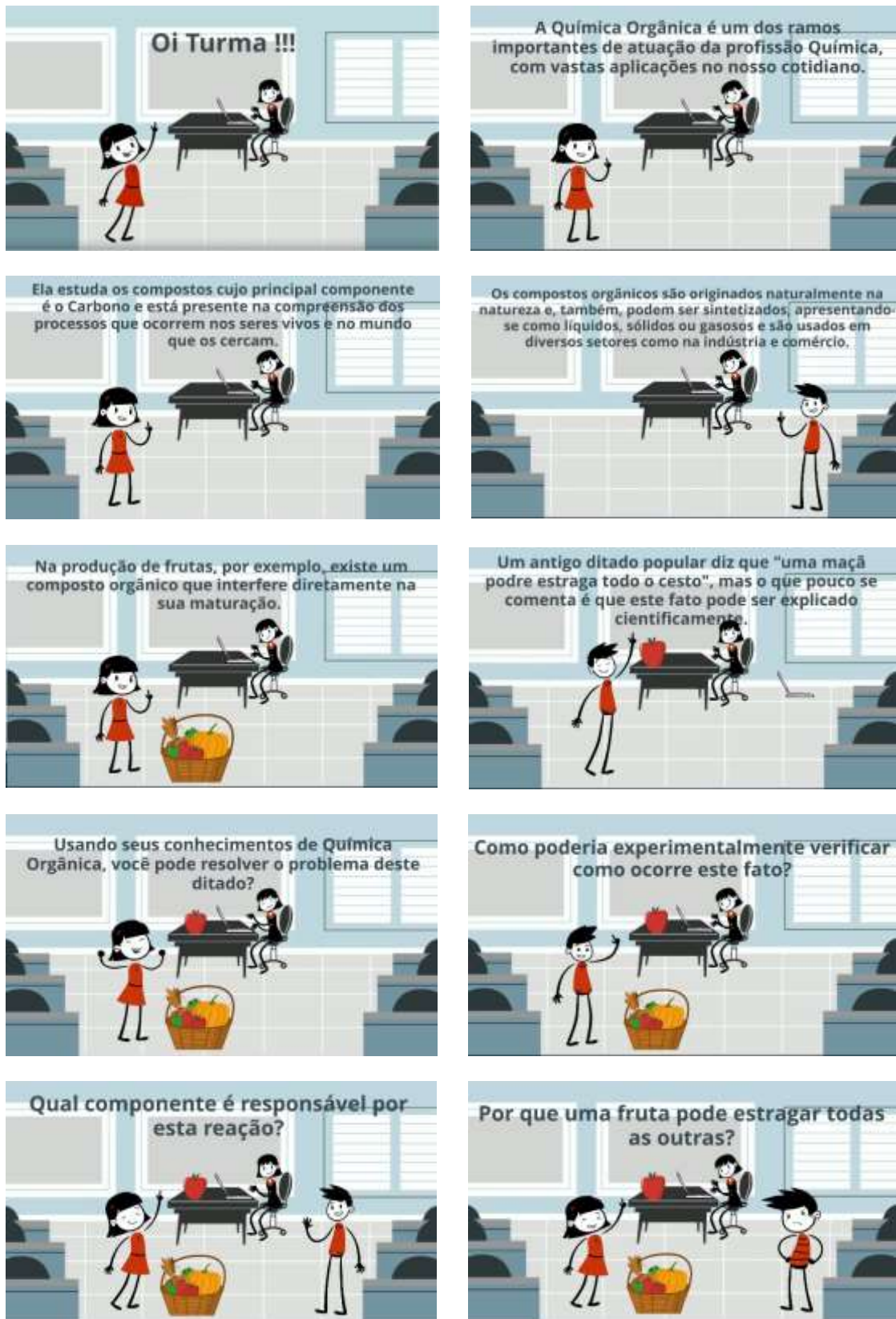
Link no Youtube:

<https://www.youtube.com/watch?v=g6OQt5jdCA&rel=0>

Veja no Powtoon:

<https://www.powtoon.com/online-presentation/gkgmRU7nPT7/untitled-1/>

Figura 1 - Animação Powtoon Problema 1



Fonte: Autora (2022)

Problema 2

É possível usar a Química Orgânica para se divertir, brincando de detetive, caça ao tesouro ou até mesmo escrevendo cartinhas secretas, e isto pode ser muito interessante.

Existem algumas receitas caseiras de tintas invisíveis, com produtos muito simples e de baixo valor, que podem ser realizadas em casa e explicadas cientificamente.

Relacionando o experimento com a Química Orgânica, quais os tipos de tintas invisíveis que podemos usar? Como funcionam estas tintas invisíveis? Quais os compostos orgânicos que podem ser usados para fazer estes experimentos? Como demonstrar experimentalmente uma destas reações?

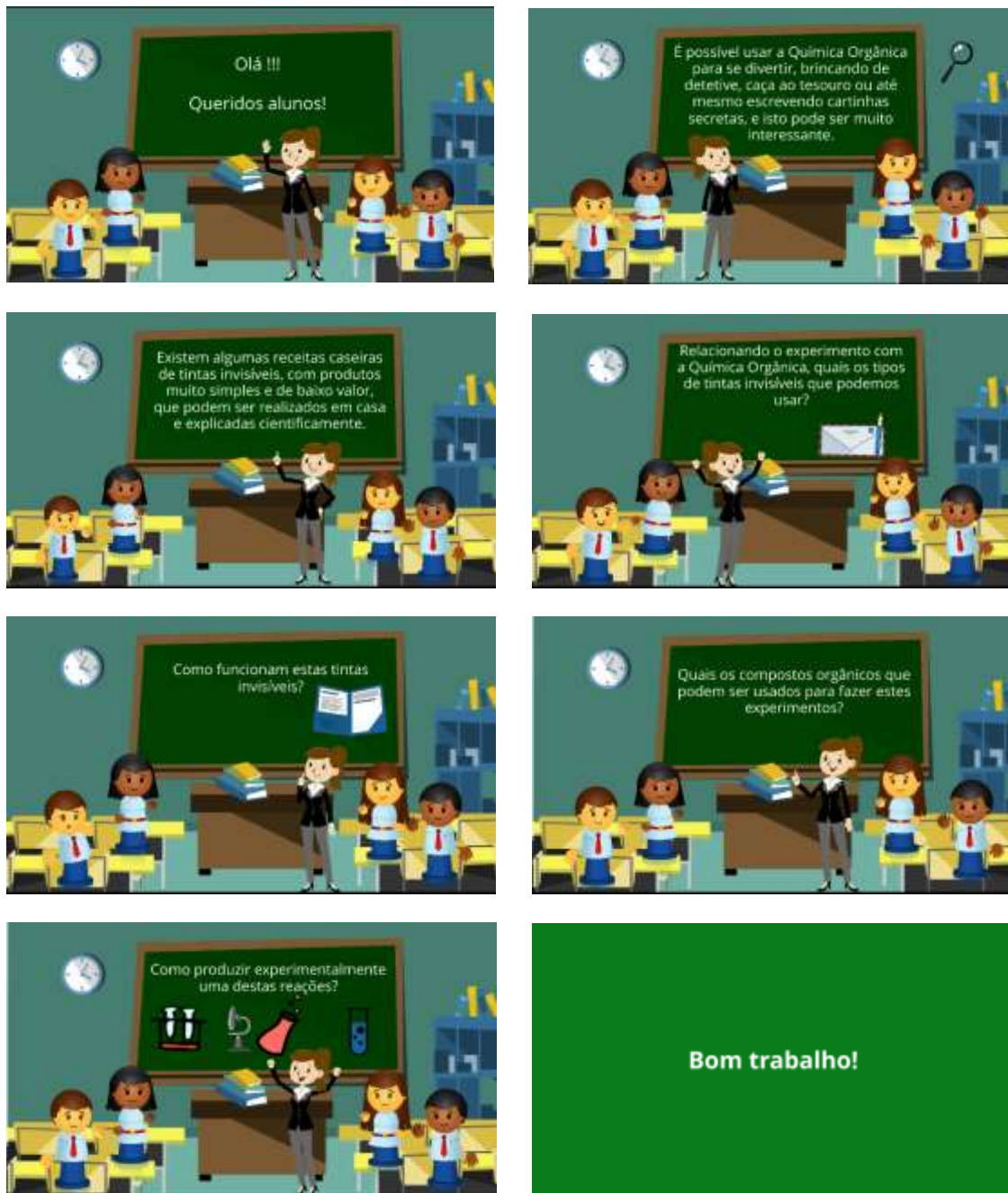
Link no Youtube:

<https://www.youtube.com/watch?v=SweNU0BtEC4&rel=0>

Veja no Powtoon:

<https://www.powtoon.com/online-presentation/eDZD49RFnct/untitled-1/>

Figura 2 - Animação Powtoon Problema 2



Fonte: Autora (2022)

Problema 3

A reciclagem é o ato de recuperar de modo total ou parcial algum produto para que seja utilizado como matéria-prima na produção de um novo produto.

O papel tem sua origem na celulose retirada de árvores e a reciclagem do papel pode ser conseguida através do reaproveitamento das fibras de celulose existentes nos papéis usados. Quando descartado corretamente após o consumo, o papel retorna ao ciclo produtivo, podendo ser transformado e reaproveitado, reduzindo os impactos das atividades humanas no meio ambiente.

Desta forma, como podemos produzir uma folha de papel com material reciclado em casa? Demonstre experimentalmente como é possível realizar este processo, buscando conhecimentos na Química Orgânica.

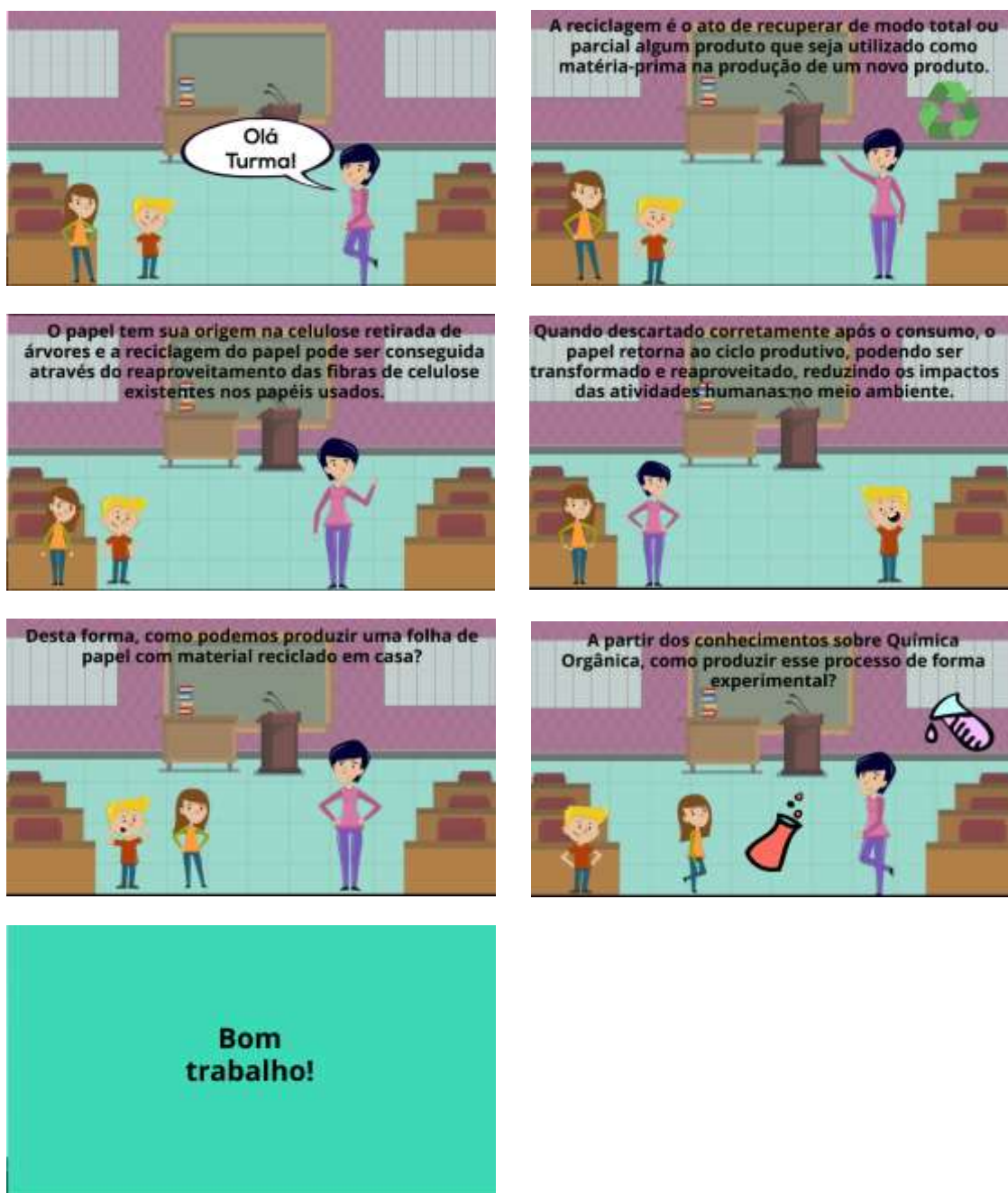
Link no Youtube:

<https://www.youtube.com/watch?v=t2k8VE2n5hw&rel=0>

Veja no Powtoon:

<https://www.powtoon.com/online-presentation/f0pSnvIDyIU/untitled-1/>

Figura 3 - Animação Powtoon Problema 3



Fonte: Autora (2022)



SUGESTÕES DE PROBLEMAS QUE PODEM SER IMPLEMENTADOS NA COMPONENTE CURRICULAR DE QUÍMICA PARA O 3º ANO DO ENSINO MÉDIO

Com a expectativa de buscar a conscientização sobre a presença e a devida importância que a Química exerce no cotidiano e, assim, proporcionar a compreensão dos conteúdos estudados, buscaram-se situações de Experimentação articulada à Resolução de Problemas que instiguem os alunos a fazer relações, criar hipóteses e compreender quimicamente o mundo que os cerca.

Não há dúvidas que a cozinha é um grande laboratório de Química, com procedimentos que vão desde a higienização pela ação do detergente na louça engordurada, a implicação do cozimento de alimentos e o escurecimento de frutas e hortaliças. Tudo isso passa por conceitos e vários tipos de reações físico-químicas, e nada mais produtivo que procurar elementos dentro deste universo para estimular o aprendizado.

Bloco A: Fazendo Química na cozinha

Problema 1

Na alimentação diária, consumimos muitos alimentos e, muitas vezes, não sabemos qual é a composição deles. Existe um carboidrato de origem vegetal presente em nossa alimentação de suma importância para o organismo, por ser uma fonte natural de energia, e que pode ser encontrado em grãos, cereais, raízes e vegetais. Além de ser consumido in natura, este carboidrato está presente em doces, mingaus e bolos e, além de ser fonte de energia, é rico também em vitaminas. Você sabe de qual composto estamos falando? Em quais alimentos podemos encontrar este composto? Como seria possível determinar a existência deste composto nos alimentos citados e qual a reação que realiza essa determinação?

Problema 2

Na feira e até mesmo na cozinha de nossas casas, presenciamos que boa parte das frutas e hortaliças é perdida devido às reações que causam escurecimento das mesmas. Sabemos que elas são ricas em fibras, enzimas, vitaminas, sais minerais, fortalecendo o sistema imunológico, e seu consumo traz um impacto positivo para a saúde humana. Ocorre que, quando partimos uma maçã, por exemplo, e deixamos a exposta ao ar, ela rapidamente escurece e passa uma impressão de não estar própria ao consumo, mas existem mecanismos que evitam esta ação. Que reação ocorre no escurecimento de frutas e hortaliças? Ela está imprópria para consumo após este escurecimento? Como podemos evitar esta reação, protegendo as frutas deste escurecimento? Como seria demonstrada experimentalmente esta reação?

Problema 3

Em aniversários, no café da manhã e até mesmo no chá da tarde, os bolos são delícias que fazem a festa de todos. Eles são feitos basicamente de ovos, leite e farinha, ingredientes que após, misturados e assados no forno, ficam deliciosos. Eles dependem de uma temperatura adequada e de alguns ingredientes chaves que fazem eles crescerem, terem uma textura ideal e um sabor inigualável. Você já se perguntou o que acontece quando estamos produzindo um bolo? Você sabe qual a importância de cada ingrediente? Qual a reação química que ocorre no crescimento do bolo? Seria possível demonstrar, experimentalmente, com produtos que você encontra na cozinha, a reação que ocorre neste caso?

Bloco B: A Química, a cozinha e os cuidados com você

Problema 1

Quando estamos trabalhando na cozinha devemos ter muito cuidado. Os utensílios utilizados, tais como facas e vidros, ao serem mal manuseados, podem nos ferir e colocar em risco o prazer de cozinhar. Um pequeno corte na mão pode causar muita perda de sangue e devemos ter em casa produtos para fazer a assepsia e cicatrização. Como estamos falando em reações químicas, existem produtos que fazem esta assepsia realizando uma reação. Você sabe qual seria esta reação? Existem muitos experimentos que demonstram essa reação utilizando reagentes que encontramos em casa. Você conseguiria demonstrar experimentalmente um deles?

Problema 2

O prazer da refeição pode durar pouco para algumas pessoas. Muitas delas são obrigadas a lidar com a queimação no estômago causada pela azia. A maioria dos pacientes procura, por conta própria, medicamentos ou soluções naturais para amenizar o desconforto, mas muitos não sabem quais os processos estão ocorrendo dentro do organismo. O que ocorre no organismo durante a azia e qual a ação do antiácido neste processo. Você conhece algumas alternativas caseiras para amenizar a queimação? Qual a reação química que caracteriza esta reação? Utilizando produtos encontrados em sua cozinha, seria possível demonstrar experimentalmente esta reação?

Problema 3

A desatenção é a maior causa de incêndios caseiros que temos notícias e, por isso, devemos manter as crianças longe deste perigo. Imagine você uma panela com óleo sendo esquecida no fogão enquanto sua mãe realiza outras tarefas. Isso pode causar um superaquecimento e tomar a casa de fumaça ou, até mesmo, causar um incêndio de maiores proporções. Muitas vezes a primeira atitude das pessoas é tentar apagar o fogo com o uso de água e, já se sabe, esta é uma ideia que só piora a situação. Por que não devemos usar água nesta situação? O que seria mais adequado fazer neste momento, uma vez que não costumamos ter extintores de incêndio em casa? Qual a reação química que está envolvida no funcionamento de um extintor? Com produtos muito simples, conseguiríamos simular o funcionamento de um extintor de incêndios?



LITERATURA RECOMENDADA SOBRE EXPERIMENTAÇÃO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

MALHEIRO, João Manoel da Silva; TEIXEIRA, Odete Pacubi Baierl. A Resolução de Problemas de Biologia com base em Atividades Experimentais Investigativas: uma análise das habilidades cognitivas presentes em alunos do ensino médio durante um curso de férias. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – VIII ENPEC – Campinas - SP 05 a 09 de dezembro de 2011. **Anais [...]**. Campinas – SP- Universidade Estadual de Campinas, 2011.

Resumo: A experimentação investigativa é uma das estratégias possíveis que pode ser utilizada por docentes para estimular a participação ativa dos estudantes durante as aulas. Esta pesquisa investigou como os alunos, participantes de um Curso de Férias, propõem e resolvem um problema a partir de uma atividade experimental. Os experimentos foram propostos com a finalidade de responder a pergunta: por que o embuá tem várias pernas e anda muito lento, enquanto a formiga tem seis e consegue andar mais rápido? Os educandos tiveram a oportunidade de elaborar todas as fases da investigação, desde a proposição do problema, das hipóteses (e seus testes), das conclusões até a socialização de todos os procedimentos realizados por eles para a resolução do problema. A apreciação dos resultados demonstrou grande participação dos estudantes nas atividades (habilidade cognitiva de alta ordem), pois foram capazes de desenvolver com sucesso procedimentos experimentais que o método científico preconiza.

Link: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viiienpec/resumos/R0280-2.pdf

PACHECO, R. S.; ATAÍDE, A. M. Dificuldades de interpretação de textos na escola - propostas metodológicas para a superação desse problema: trabalhando com fábulas e mitos. Cadernos PDE, v.1, p, 16, 2013.

Resumo: O ensino de Física, tanto na educação básica, como na superior é centrado na resolução de problemas (RP), deste modo pesquisas que tenham como objeto de estudo a RP são justificadas. Este é um estudo descritivo, realizado com estudantes do segundo período do curso de licenciatura em física da UEPB, onde expomos resultados a cerca das dificuldades que estes estudantes apresentam quando solicitados a resolver problemas de física, e mais especificamente de termodinâmica, bem como referentes à como eles vêm à utilização do recurso da simulação computacional no processo ensino aprendizagem e em que aspectos estas favorecem a resolução de problemas de termodinâmica. Na obtenção dos dados foi utilizada a observação não participante, um questionário com perguntas diretas e respostas dos estudantes a indagações durante a resolução de problemas.

Link: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viiienpec/resumos/R0629-1.pdf

ZÔMPERO, Andreia de Freitas; LABURÚ, Carlos Eduardo. Atividades investigativas no ensino de ciências: Aspectos históricos e diferentes abordagens. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – VIII ENPEC – Campinas - SP 05 a 09 de dezembro de 2011. **Anais [...]**. Campinas – SP- Universidade Estadual de Campinas, 2011.

Resumo: Este artigo apresenta um estudo dos significados de fotossíntese e das conexões estabelecidas pelos estudantes da quinta série do ensino fundamental a partir da leitura de texto e imagem utilizados durante o desenvolvimento de uma atividade investigativa sobre fotossíntese, na qual ambos os modos representacionais foram utilizados para a resolução do problema proposto aos alunos. Os sujeitos elaboraram um pequeno texto evidenciando os significados atribuídos em cada modo utilizado. Ao final da atividade investigativa os mesmos sujeitos produziram um desenho indicando os elementos necessários para a planta realizar a fotossíntese e os elementos produzidos nesse processo. A partir dos desenhos dos estudantes, foi-nos possível verificar as conexões, isto é, redes de significados que eles estabeleceram entre os modos representacionais utilizados ao desenvolverem a atividade investigativa, mediada por modos de representação como o texto e figura.

Link: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viiienpec/resumos/R0422-3.pdf

IBRAIM, Stefannie. Sá; MENDONÇA, Paula Cristina. Cardoso; JUSTI, Rosária. Avaliação de habilidades argumentativas em um problema científico. IN: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Campinas, 2011. **Anais [...]** Campinas – SP- Universidade Estadual de Campinas, 2011.

Resumo: Apresentamos uma análise das habilidades argumentativas que podem emergir ao se resolver as questões de um problema científico. Realizamos entrevista semiestruturada com oito alunos do segundo ano do ensino médio noturno de uma escola pública. A análise das habilidades foi realizada segundo instrumento proposto de acordo com estudos da literatura. Foram alocadas as respostas dos estudantes a cada uma das categorias e houve consenso entre árbitros. Os dados indicam que o tipo de ensino e os conhecimentos prévios influenciaram nos argumentos científicos. O ensino por transmissão contribuiu para o emprego não adequado de conceitos chave da ciência. A falta de engajamento em discussões para construção do conhecimento parece ter implicado em poucas oportunidades para desenvolvimento das habilidades argumentativas. Concluimos que há relações entre os conhecimentos científicos e as habilidades argumentativas no contexto científico. São apresentadas implicações do uso do problema científico no contexto de sala de aula.

Link: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viiienpec/resumos/R0093-2.pdf

GUEDES, Suzana de Souza; BAPTISTA, Joice de Aguiar. Experimentação no ensino de ciências: atividades problematizadas e interações dialógicas IN: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Campinas, 2011. **Anais** [...] Campinas – SP- Universidade Estadual de Campinas, 2011.

Resumo: O presente trabalho propõe que o ensino experimental de ciências seja tratado como uma abordagem problematizadora que envolva ação, reflexão e diálogo. São apresentadas as concepções de Freire, que dão sustentação a proposta, e discutidos aspectos das atividades investigativas como forma para romper com a postura passiva dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem. Para exemplificar, apresenta-se resultados de uma investigação na qual atividades experimentais problematizadas nortearam a formação de argumentos por parte dos alunos, que buscaram respostas causais para os resultados e para as interações discursivas. A análise dos discursos mostra que os estudantes, quando instigados, interferem nas ações, respondem efetivamente a questionamentos e avaliam diferentes versões para um mesmo problema. Tais resultados foram revelados com a análise do discurso da professora e dos alunos e consequente constatação do predomínio da abordagem do tipo dialógica interativa durante a aplicação de atividades experimentais problematizadas.

Link: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viiienpec/resumos/R0093-2.pdf

BATINGA, Verônica Tavares Santos; TEIXEIRA, Francimar Martins. Análise de um Problema elaborado por uma Professora de Química do Ensino Médio: um estudo de caso sobre estequiometria. In: **VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – VIII ENPEC – Campinas - SP 05 a 09 de dezembro de 2011. Anais [...]**. Campinas – SP- Universidade Estadual de Campinas, 2011.

Resumo: Este trabalho analisa um problema sobre estequiometria elaborado por uma docente de Química do ensino médio. A metodologia envolveu um estudo de caso. Para tanto foi conduzida uma entrevista semi-estrutura contendo questões abertas, análise das atividades propostas e filmagem das aulas da professora numa turma da 3ª série do ensino médio de uma escola pública de Olinda-Brasil. Os resultados mostraram que na 1ª atividade a professora elaborou um problema escolar qualitativo. Este tipo de problema quando abordado em aula pode auxiliar os alunos a adquirir hábitos e estratégias de resolução de problemas escolares mais próximos aos da ciência; e como uma alternativa para que os docentes de Química venham a introduzir problemas sobre estequiometria privilegiando inicialmente uma abordagem qualitativa da química. E possibilitar aos alunos a reconhecer os problemas escolares como seu, no sentido de que eles queiram e precisam resolver e não apenas como um problema posto pelo professor.

Link: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viiienpec/resumos/R0196-1.pdf

PINHEIRO, Sheila Alvesl; COSTA, Ivaneide Alves Soares da Costa; SILVA, Marques Francisco da. Aplicação e teste de uma sequenciadidática sobre o sistema sanguíneo ABO no ensino médio de biologia In: IX ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – IX ENPEC, Águas de Lindóia - SP 10 a 14 de Novembro de 2013. **Anais [...]**. Águas de Lindóia – SP [S.l.].

Resumo: O objetivo deste trabalho é promover a aprendizagem do conteúdo de herança do grupo sanguíneo ABO, bem como despertar o reconhecimento da importância biológica e médica desse assunto, por meio de elaboração e aplicação de sequência didática. A sequência de atividades consistiu de cinco etapas: (i) aplicação de questionário pré-teste “O que penso?”; (ii) uso de texto de divulgação científica para consolidação do conteúdo; (iii) atividade experimental sobre tipagem sanguínea, usando situação-problema; (iv) uso de jogo para recursividade; (v) aplicação de questionário pós-teste “Como é?”. O diagnóstico por meio de questionários revelou que 86% dos alunos não sabiam seu tipo sanguíneo, ou ao menos relacionar e entender como ocorre a incompatibilidade sanguínea, e a sua importância. Diversos instrumentos didáticos possibilitaram a mediação entre a prática e a teoria, motivação e troca de experiências.

Link: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R1451-1.pdf

PECHLIYE, Magda Medhat; SOUZA, Jennifer Caroline de; WERTZNER, Marina. Criatividade e situações-problema no Ensino de Biologia In: IX ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – IX ENPEC, Águas de Lindóia - SP 10 a 14 de Novembro de 2013. **Anais [...]**. Águas de Lindóia – SP [S.l.].

Resumo: O presente trabalho se propôs a reconhecer e analisar qualitativamente a criatividade de professores na resolução de uma situação-problema criada durante um estágio de licenciatura. Sob a óptica do ensino por investigação, a situação-problema entregue a dois professores de Biologia foi elaborada a partir da observação e transcrição de um texto redigido por uma aluna do Ensino Médio, o qual correlacionava os conceitos de gene, cromossomo e DNA. As respostas foram submetidas à análise de conteúdo. Os dados apontaram, de uma maneira geral, que ambos os professores apresentaram criatividade em suas proposições e buscaram o resgate de conhecimentos prévios. Apesar disso, a concepção de ensino de referência deles mostrou-se fortemente vinculada à abordagem tradicional, evidenciando que a criatividade em estratégias metodológicas não necessariamente acompanham mudanças conceituais. Além disso, a prática pedagógica rotineira e os estímulos externos como sistema apostilado também podem interferir no desenvolvimento da criatividade em sala de aula.

Link: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R1333-1.pdf

JUNIOR, Domingos Rodrigues Souza; COELHO, Geide Rosa. Ensino por Investigação: problematizando as aprendizagens em uma atividade sobre condutividade elétrica. In: IX ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – IX ENPEC, Águas de Lindóia - SP 10 a 14 de Novembro de 2013. **Anais [...]**. Águas de Lindóia – SP [S.l.].

Resumo: Este artigo está embasado em um trabalho de pesquisa de mestrado, inserido numa linha que investiga a aprendizagem de conceitos científicos em abordagens com enfoque no ensino de ciências por investigação. Faremos uma discussão da perspectiva investigativa de ensino e de sua relação com a teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel. Relatamos um estudo sobre uma intervenção referente ao tópico de Eletrodinâmica, concebida para auxiliar as aprendizagens: conceitual, procedimental e atitudinal dos estudantes. A intervenção foi realizada em três turmas, com 77 estudantes, do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública de Vitória/ES. Apresentamos uma análise preliminar dos dados obtidos, em dois aspectos: quantitativo (evolução da aprendizagem conceitual dos estudantes); qualitativo (baseado no diário de bordo produzido durante a intervenção). Os resultados apontam que a atividade investigativa, do modo como foi conduzida, possui potencial para favorecer a Aprendizagem Significativa e de tornar o estudante mais engajado no processo.

Link: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R0600-1.pdf

RABONI, Paulo Cesar de Almeida; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Solução de problemas experimentais em aulas de ciências nas séries iniciais e o uso da linguagem cotidiana na construção do conhecimento científico. In: IX ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – IX ENPEC, Águas de Lindóia - SP 10 a 14 de Novembro de 2013. **Anais [...]**. Águas de Lindóia – SP [S.l.].

Resumo: Na presente pesquisa, investigamos o uso da linguagem por alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental durante a realização de atividades experimentais (práticas) no contexto das Seqüências de Ensino por Investigação (SEI). Nossas análises são fundamentadas na Teoria da Enunciação, de Mikhail Bakhtin. Partimos do fato dos alunos possuírem um vasto repertório de palavras cujos sentidos são permanentemente construídos em situações concretas da vida cotidiana, e que usam fluentemente essas palavras, com sucesso, para comunicar suas idéias em situações igualmente concretas. A articulação dessas palavras e a referência que fazem aos fenômenos observados em aula estão na base do conhecimento que o aluno traz da vida cotidiana. Conhecer e explorar essa capacidade de expressão e argumentação dos alunos parece-nos ser não apenas uma alternativa para o ensino de ciências, mas uma condição para a adequada valorização dos conhecimentos prévios e para a superação dos mesmos.

Link: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R1376-1.pdf

RAMOS, Jaidith Marisol; MUÑOZ, Liz. La Enseñanza de la Química Ambiental: una propuesta fundamentada en la controversia científica y la resolución de problemas. In: IX ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – IX ENPEC, Águas de Lindóia - SP 10 a 14 de Novembro de 2013. **Anais [...]**. Águas de Lindóia – SP [S.l.].

Resumen: En este trabajo se presenta una investigación realizada en el espacio académico de “Química ambiental” con la intención de buscar el mejoramiento de la enseñanza, la construcción de conocimientos y el desarrollo de competencias, en el campo de la Formación Inicial de Profesores de Química. Para ello se diseñó y aplicó la unidad didáctica llamada “agua recurso y abuso”, la cual se estructuró haciendo uso de la resolución de problemas y la controversia sociocientífica. El proceso realizado logró favorecer la comprensión y la construcción del conocimiento químico relacionado con las temáticas de análisis y tratamiento del agua. Así como también, se evidenció el progreso de los estudiantes en el desarrollo de las habilidades argumentativa, propositiva e interpretativa sobre el agua como recurso hídrico.

Link: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R1131-1.pdf

FREITAS, Zildonei de Vasconcelos; OLIVEIRA, Josimara Cristina de Carvalho. Experimentação e Resolução de Problemas com aporte em Ausubel: uma proposta para o ensino de ciências. In: X ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – X ENPEC - Águas de Lindóia, SP – 24 a 27 de Novembro de 2015. **Anais [...]**. Águas de Lindóia, SP: [S/I.]..

Resumo: O ato de aprender é algo extremamente complexo. Se considerarmos então que a aprendizagem é um processo de integração e adaptação ao ambiente e que esse ambiente não é estático, então aprendemos continuamente e nos modificamos constantemente. A ênfase do trabalho está no processo metodológico a qual propomos para o ensino de ciências com aporte em Ausubel, resolução de problemas e Atividades experimentais, com a finalidade de responder ao seguinte questionamento: A aplicação de atividades experimentais, fundamentada na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, utilizando-se Resolução de Problemas como Metodologia de Ensino, facilita a aprendizagem dos alunos no ensino de ciências? Os dados registrados foram minuciosamente anotados nos mais diferentes recursos, como por exemplo: Avaliação diagnóstica, relatórios, questionários, avaliação formativa, anotações em diário de campo, fotos e observações em sala.

Link:<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R1703-1.PDF>

GÁDEA, Sirlley, AMANTES, Amanda. Mapa de itens: Uma estratégia de análise do entendimento de estudantes das séries iniciais sobre flutuação. In: X ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – X ENPEC - Águas de Lindóia, SP – 24 a 27 de Novembro de 2015. **Anais [...]**. Águas de Lindóia, SP: [S/I.].

Resumo: Neste trabalho, propomos avaliar o entendimento de alunos do 3º ao 5º ano das Séries Iniciais sobre o conteúdo de flutuação, a partir da análise do mapa de itens e da natureza dos itens de dois questionários aplicados às séries. Apresentamos um estudo descritivo da pesquisa, aplicada a 95 estudantes submetidos à intervenção educacional de caráter investigativo. O objetivo é verificar qual faceta do entendimento foi mais difícil de ser alcançada pelos estudantes e se o ganho do entendimento depende do experimento de ensino (ovo e submarino). Os dados coletados em quatro momentos, por testes de conhecimento e instrumentos utilizados na intervenção didática, foram analisados qualitativamente e estabelecemos categorias de análise baseadas numa Taxonomia SOLO (BIGGS & COLLIS, 1982). Obtivemos indícios de que a intervenção favoreceu a evolução do entendimento dos sujeitos acerca dos conceitos abordados e que a estratégia do submarino parece ser a que mais contribuiu para essa evolução.

Link: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/listaresumos.htm>

PEDROSO, Marcos Azevedo; RODES, Giovane Pereira; SILVA, Mirian do Amaral Jonis, TRAZZI, Patrícia Silveira da Silva. Uma atividade investigativa sobre a primeira Lei da Termodinâmica: Considerações sobre o Processo de Problematização. In: XI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – XI ENPEC – Florianópolis - Santa Catarina 03 a 06 de julho de 2017. **Anais [...]**. Florianópolis - Santa Catarina: UFSC, 2017.

Resumo: Neste trabalho analisamos uma atividade de ensino investigativa relacionada a conceitos da primeira lei da termodinâmica usando como pressuposto teórico-metodológico o ensino de ciências por investigação. O foco do estudo foi compreender como ocorre a etapa de problematização inicial e a dinâmica da solução de um problema em uma sequência de ensino investigativa. Para tanto, utilizamos uma metodologia qualitativa, exploratória, na qual um professor trabalhou uma atividade investigativa sobre a primeira Lei da Termodinâmica utilizando um simulador computacional junto a alunos de uma turma da 2ª série de ensino médio de uma escola estadual do município de Serra-ES. Os resultados indicam que a etapa da problematização é fundamental para que os alunos possam levantar hipóteses para a possível solução do problema investigativo. Concluímos que uma etapa de problematização efetiva é aquela que apresenta uma pergunta que promova a participação ativa dos alunos e que os motive a responde-la.

Link: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R0270-1.pdf>

KÜLL, Cláudia Roberta; ZANON, Dulcimeire AP. Volante. Problematizar situações de Ensino e desenvolver habilidades cognitivas: Estudo do congelamento superficial da água de lagos. In: XI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – XI ENPEC – Florianópolis - Santa Catarina 03 a 06 de julho de 2017. **Anais** [...]. Florianópolis - Santa Catarina: UFSC, 2017.

Resumo: Este trabalho objetivou identificar as habilidades cognitivas desenvolvidas pelos estudantes de uma turma de 6º ano do Ensino Fundamental em uma escola particular do interior do Estado de São Paulo, a partir do estudo do congelamento superficial da água de lagos. Para tanto, a estratégia metodológica escolhida consistiu no lançamento de questões problematizadoras pela professora ao longo de todo o processo investigativo. Os resultados demonstraram que houve um movimento crescente dos níveis cognitivos apresentados nas respostas dos estudantes. Inicialmente, partiram de situações já estabelecidas e, ao final, elaboraram respostas mais completas, buscando resgatar os conceitos e as discussões a fim de aprimorar suas explicações. Nesse sentido, cabe destacar que o processo de ensino e aprendizagem por meio de habilidades cognitivas de ordem alta é desejável, porém as estratégias de ensino e os métodos de avaliação escolhidos pelo professor precisam ser alinhados a esse fim.

Link: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R0377-1.pdf>

AYRES, Claudia; CONSOLI, Rodrigo; CRUZ, Gustavo; CICUTO, Camila; MARSON, Guilherme. A. Desenvolvimento de uma Metodologia para caracterização da Resolução de Problemas envolvendo representações visuais da estrutura tridimensional de moléculas. In: **XI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – XI ENPEC** – Florianópolis - Santa Catarina 03 a 06 de julho de 2017. **Anais [...]**. Florianópolis - Santa Catarina: UFSC, 2017.

Resumo: O objetivo geral deste trabalho é desenvolver uma metodologia para análise de fatores que influenciam na interação de estudantes com representações tridimensionais de moléculas a partir do registro quantitativo de suas ações em ambiente virtual. Para tal, um protocolo com questionários, testes e o uso de um visualizador de estruturas moleculares tridimensionais foi criado e aplicado a uma amostra de 22 indivíduos com formação acadêmica diversa advindos de um cursinho pré-vestibular comunitário. Os dados obtidos indicam três subgrupos dentro desta amostra, inicialmente caracterizados pela pontuação que os mesmos obtiveram no teste de rotação mental (PVRot). Cada subgrupo apresenta características comuns quanto à resolução dos testes com o visualizador, sugerindo que o mesmo foi capaz de registrar as diferenças nesta habilidade visuoespacial. Ao mesmo tempo, o perfil das curvas obtidas nos testes indica a preservação das características de resolução de cada indivíduo.

Link: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R0445-1.pdf>

GIL PEREZ, Daniel; MARTINEZ-TORREGROSSA, J. RAMIREZ, L.; DUMAS-CARRÉ, A; GOFARD, M; CARVALHO, A. M. P. Questionando a Didática de Resolução de Problemas: elaboração de um modelo alternativo. **Caderno Catarinense de Física**, v. 9 (1), p. 7-19 1992.

Resumo: A busca por metodologias diferenciadas é evidente dentro do contexto da aprendizagem. Neste estudo procurou-se desenvolver a experimentação problematizadora seguindo os três momentos pedagógicos de Delizoicov aliada ao movimento CTSA (Ciência, tecnologia, sociedade e ambiente). As três etapas foram a problematização, a organização e a aplicação. Em conjunto com esta prática, buscou-se investigar as concepções dos alunos com a utilização de textos no ensino de química. Cerca de 60% dos estudantes dizem que consomem alimentos industrializados e observa-se que muitos deles não compreendem determinados termos dentro desse contexto, sendo assim esse foi o tema escolhido para o trabalho. Dessa XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017 Alfabetização científica e tecnológica, abordagens CTS/CTSA e Educação em Ciências 2 maneira, o aluno apropriando-se do conhecimento científico estará dando um passo a mais para se tornar um cidadão crítico na sociedade. Como resultado, é possível observar um maior engajamento dos alunos frente à atividade proposta e a conscientização em relação ao tema. Mostrou-se que 80% do objetivo do experimento foram alcançados.

Link: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1745-1.pdf>

SILVA, Maira Batistoni; GEROLIN, Eloisa Cristina; TRIVELATO, Silvia Luzia Frateschi. Ensino de biologia por investigação: caracterização das práticas epistêmicas no contexto de uma atividade investigativa de ecologia. In: XI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – XI ENPEC – Florianópolis - Santa Catarina 03 a 06 de julho de 2017. **Anais [...]**. Florianópolis - Santa Catarina: UFSC, 2017.

Resumo: Nos últimos anos diversas pesquisas em educação em Ciências apontam para a necessidade de um ensino que fomente a alfabetização científica dos estudantes. Nessa linha, muitos estudos têm defendido que uma das formas de promover a alfabetização científica consiste em possibilitar que os estudantes aprendam e se engajem com as práticas sociais da cultura científica. Denominadas práticas epistêmicas, estas dizem respeito às atividades sociais de proposição, comunicação, avaliação e legitimação do conhecimento científico. Uma estratégia didática que vem se mostrando capaz de promover a alfabetização científica é o ensino por investigação, visto que os processos de investigação constituem práticas centrais da cultura científica; essa estratégia didática pode ser vista como uma forma de promover a compreensão sobre o fazer científico. Nesse contexto acadêmico, o objetivo deste trabalho consistiu em caracterizar as práticas epistêmicas desenvolvidas no contexto de sala de aula por sujeitos envolvidos em uma atividade investigativa sobre dinâmica populacional.

Link: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R0768-1.pdf>

CRUZ Maria Eduarda de Brito; BATINGA, Verônica Tavares Santos. Resolução de Problemas no Ensino Médio: análise de uma sequência didática a partir de aspectos da teoria da atividade de Leontiev. In: XI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – XI ENPEC – Florianópolis - Santa Catarina 03 a 06 de julho de 2017. **Anais [...]**. Florianópolis - Santa Catarina: UFSC, 2017.

Resumo: Este trabalho analisa a estrutura das atividades de uma sequência didática sobre fármacos ansiolíticos, elaborada com base na abordagem de resolução de problemas. Os resultados da análise, a partir de algumas categorias da atividade segundo Leontiev, indicam que professores e estudantes podem realizar diferentes ações, operações e discussões, a fim de alcançar objetivos e resultados de aprendizagem em cada atividade desenvolvida na sequência, no contexto de aulas de química no ensino médio.

Link: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R2151-1.pdf>

SILVA, Maiara Saviane Carvalho Diniz; MADEIRO, Gilméria Antas; SOUZA, Aparecido Antônio Magalhães de; SILVA, Flávia Cristiane Vieira da. Da elaboração à resolução: analisando uma situação-problema para o ensino e aprendizagem de reações redox. In: XII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – XII ENPEC – Natal – Rio Grande do Norte 25 a 28 de julho de 2019. **Anais [...]**. Natal – Rio Grande do Norte: UFRN, 2019.

Resumo: Analisamos uma situação-problema (SP), sobre bafômetro, elaborada por um professor de química para utilização em sua sala de aula, bem como sua resolução por parte de seus alunos. O professor participou de um processo formativo, que envolveu: entrevista para identificação de concepções e discussão sobre exercício, problema e SP, elaboração e aplicação de questionário sobre oxirredução para seus alunos, elaboração da situação-problema a partir do resultado do questionário e posterior aplicação em uma sequência didática. Os dados construídos foram analisados utilizando-se metodologia baseada nas pesquisas que trazem como referencial as ideias de Meirieu sobre SP. A análise da elaboração da SP indica a necessidade dos professores de participarem continuamente de processos formativos, que viabilizem o uso de estratégias didáticas diferenciadas em suas salas de aula. Na resolução, os estudantes deram maior ênfase a aspectos sociais, apresentando o conhecimento científico apenas a nível descritivo.

Link: <http://abrapecnet.org.br/enpec/xii-enpec/anais/resumos/1/R0820-1.html>

MARTINS, Paulo Celso Morais Martins; PEREIRA, Flávia Cordeiro. Investigando problemas sobre o calor com o uso do diagrama V como instrumento de estruturação e acompanhamento das atividades. In: XII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. IN: XII ENPEC – Natal – Rio Grande do Norte 25 a 28 de julho de 2019. **Anais [...]**. Natal – Rio Grande do Norte: UFRN, 2019.

Resumo: O trabalho experimental desenvolvido pelos estudantes, apresentado neste artigo explora as diversas discussões sobre os processos de transmissão de calor, e oportuniza aos estudantes a utilização da atividade com caráter prático e investigativo com o propósito de que ela desperte o interesse dos alunos pelas ciências e mantê-los engajados nas discussões sobre o tema. Por ser uma atividade de participação coletiva, espera-se que estimule a manifestação dos conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais. O desenvolvimento deste estudo apresenta a descrição dos resultados da análise de uma situação problema utilizando um material específico sobre processos de transmissão de calor com o uso do diagrama V de Gowin. A estrutura e organização do diagrama evidencia a necessidade de que os estudantes exponham suas ações, discussões, e conceitos utilizados durante a análise dos eventos físicos, desenvolvendo uma ação exploratória e interativa entre o grupo de estudantes.

Link: <http://abrapecnet.org.br/enpec/xii-enpec/anais/resumos/1/R0721-1.pdf>

2ª Edição | revisada



ESTUDO DE CASOS NO
ENSINO DE QUÍMICA

Luciano Possari Sá | Sólida Linhares Queiroz

 Editora
Atomo

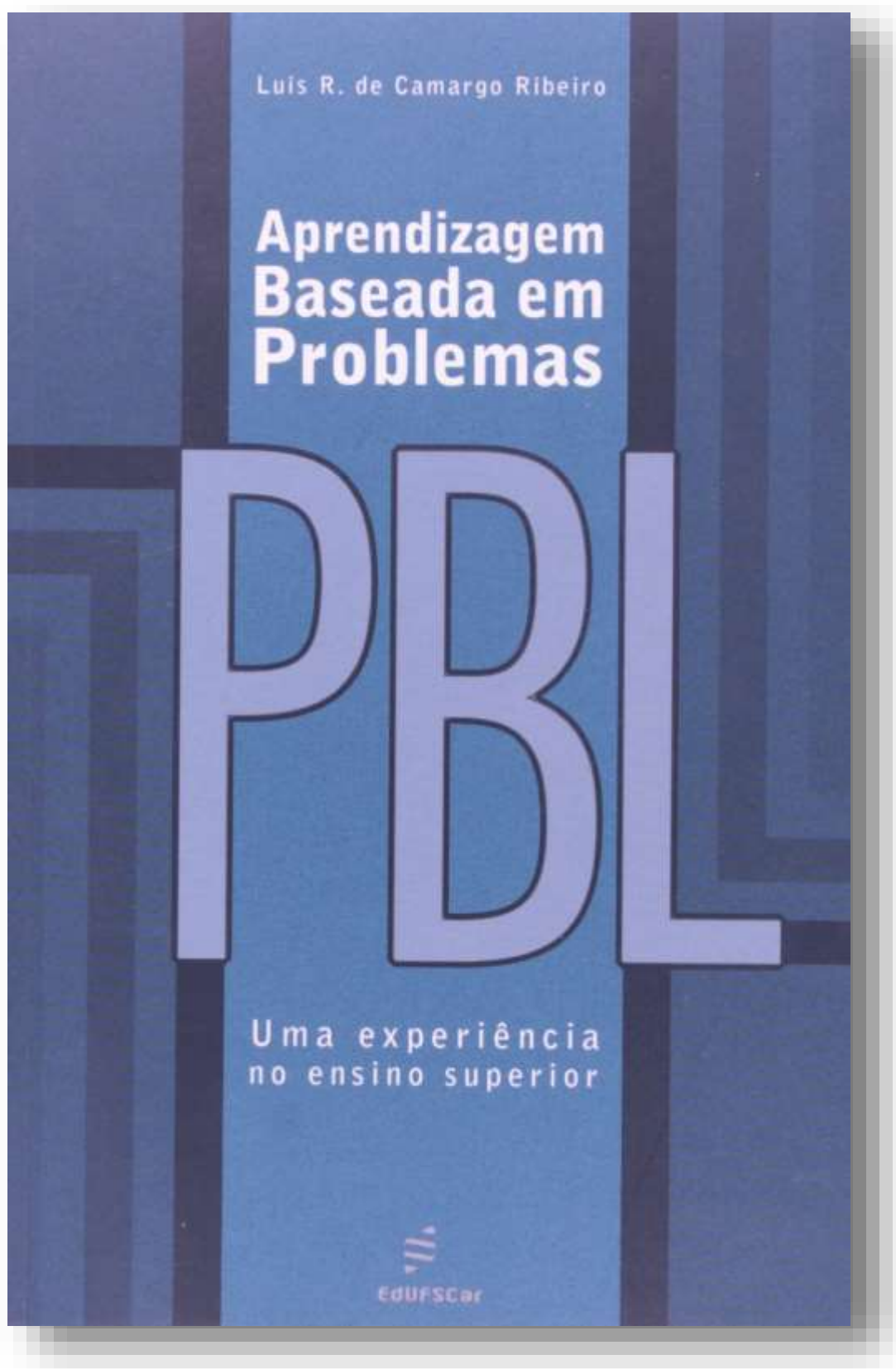
Série
desafios da
EDUCAÇÃO


LILIAN BACICH
JOSÉ MORAN
(ORCS.)

metodologias ativas para uma educação inovadora

uma abordagem
teórico-prática





 CENGAGE

Antonio Siemsen Munhoz

ABP

APRENDIZAGEM

BASEADA

EM PROBLEMAS



Ferramenta de apoio
ao docente no processo de ensino
e aprendizagem

A SOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Aprender a resolver, resolver para aprender

Juan Ignacio Pozo
organizador

María del Puy Pérez Echevarría

Jesús Domínguez Castilla

Miguel Ángel Gómez Crespo

Yolanda Postigo Angón



JUAN IGNACIO POZO
MIGUEL ÁNGEL GÓMEZ CRESPO

A APRENDIZAGEM E O ENSINO DE CIÊNCIAS

DO CONHECIMENTO COTIDIANO
AO CONHECIMENTO CIENTÍFICO

5ª EDIÇÃO





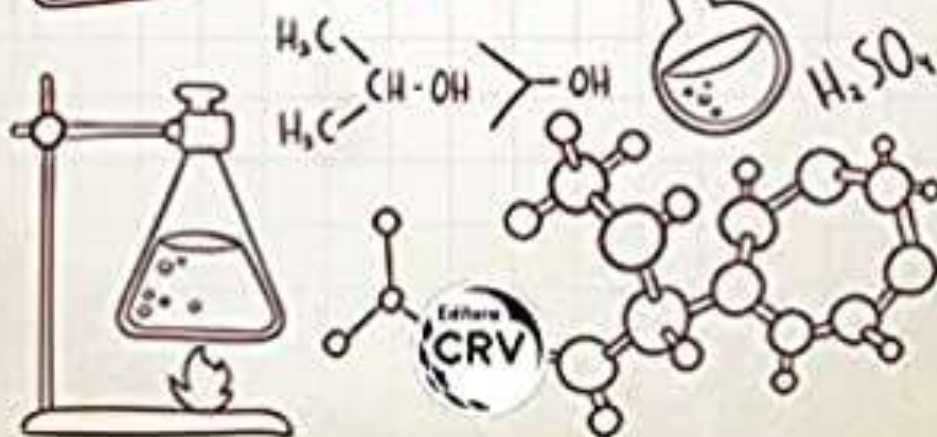
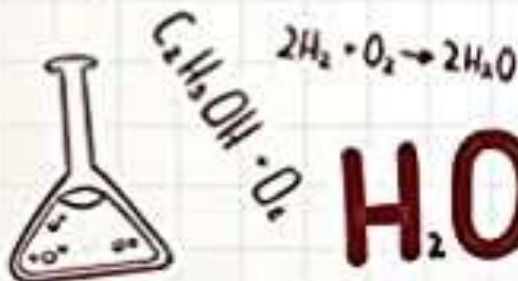
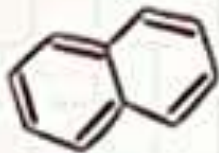
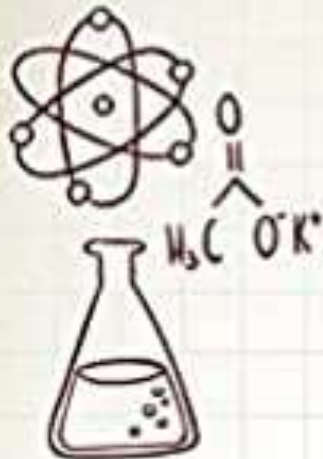


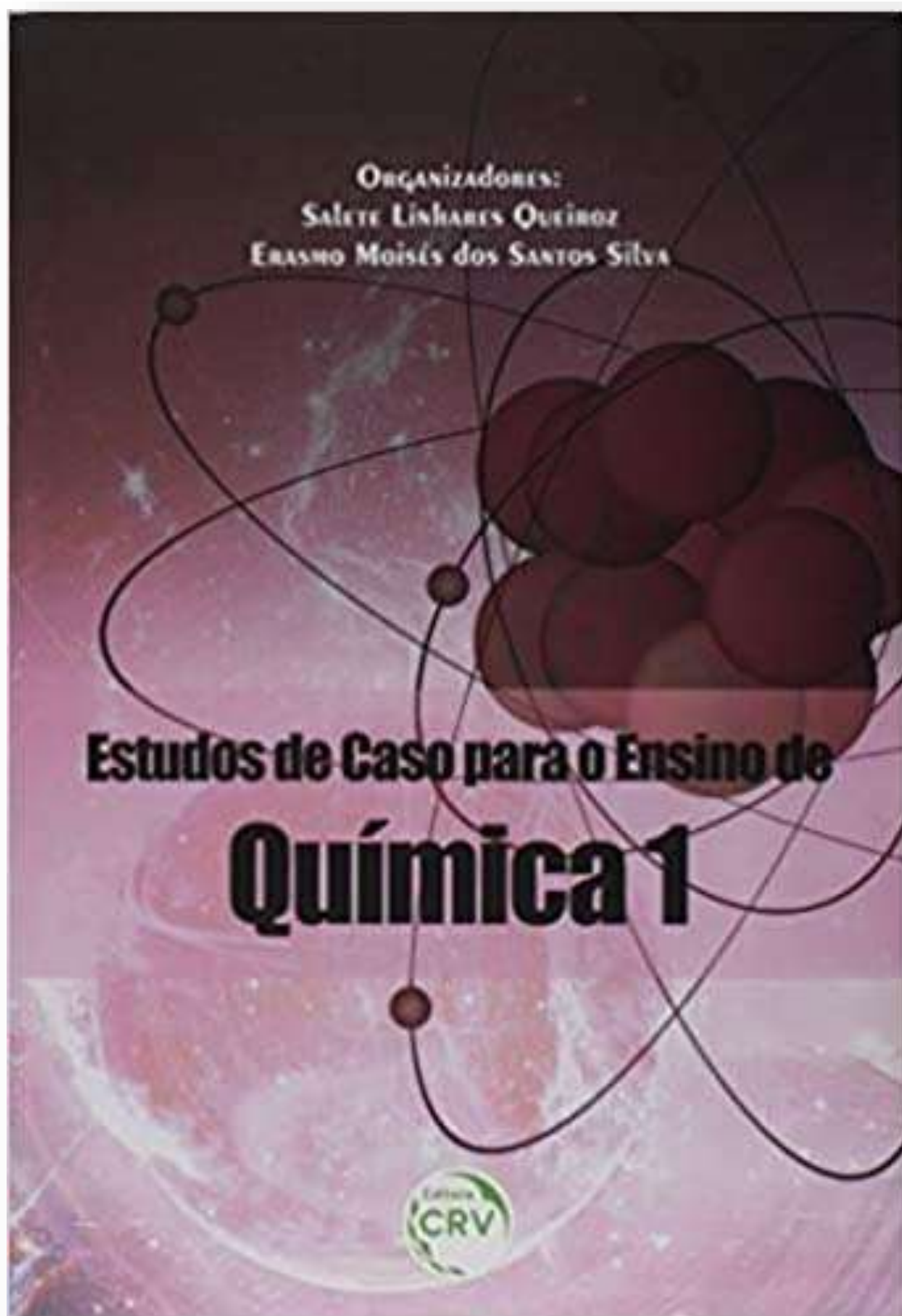


SALETE LINHARES QUEIROZ
DANIELA MARQUES ALEXANDRINO
Organizadoras

ESTUDOS DE CASO
PARA O ENSINO
DE QUÍMICA

2







TUTORIAL POWTOON – PARTE 1



Link no Youtube:

<https://www.youtube.com/watch?v=MgtNxlCQppo&rel=0>

Veja no Powtoon:

<https://www.powtoon.com/online-presentation/chNajs4e8Ui/tutorial-videos-powtoon/>

TUTORIAL POWTOON – PARTE 2



Link no Youtube:

<https://www.youtube.com/watch?v=-IKy2w6Lb9Y&rel=0>

Veja no Powtoon:

<https://www.powtoon.com/online-presentation/erHAa9apSEu/copy-of-tutorial-videos-powtoon/>

TUTORIAL POWTOON – PARTE 3



Link no Youtube:

<https://www.youtube.com/watch?v=4pN207QbFsk&rel=0>

Veja no Powtoon:

<https://www.powtoon.com/online-presentation/cLMTIAZmmy5/copy-of-tutorial-para-videos-powtoon-parte-3/>

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Mauro Sergio Teixeira de; ABIB, Maria Lúcia Vital dos Santos. Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Rev. Bras. Ensino Fís. [on line]**, vol.25, n.2, pp.176-194. ISSN 1806-9126, 2003. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R0445-1.pdf> Acesso em: 10 de janeiro 2020.

AYRES, Claudia; CONSOLI, Rodrigo; CRUZ, Gustavo; CICUTO, Camila; MARSON, Guilherme. A. Desenvolvimento de uma Metodologia para caracterização da Resolução de Problemas envolvendo representações visuais da estrutura tridimensional de moléculas. In: **XI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – XI ENPEC – Florianópolis - Santa Catarina 03 a 06 de julho de 2017.** Anais [...]. Florianópolis - Santa Catarina: UFSC, 2017. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R0445-1.pdf> Acesso em: 07 de janeiro de 2020.

BATINGA, Verônica Tavares Santos; TEIXEIRA, Francimar Martins. Análise de um Problema elaborado por uma Professora de Química do Ensino Médio: um estudo de caso sobre estequiometria. In: **VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – VIII ENPEC – Campinas - SP 05 a 09 de dezembro de 2011.** Anais [...]. Campinas – SP- Universidade Estadual de Campinas, 2011. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viiienpec/resumos/R0196-1.pdf Acesso em 09 de fevereiro de 2020.

BRASIL. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais.** Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação do Brasil. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Parte III Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília: MEC/SEB, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros Nacionais de Qualidade para Educação Infantil.** v.1 e 2. Brasília, DF: MEC/SEB, p. 26, 83, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Ensino Médio. Homologada pela Portaria nº 1570, publicada no DOU de 21.12.2017, seção 1, 2017.

CAMPOS, Maria da Cunha. NIGRO, Rogério Gonçalves. **Didática de ciências: o ensino-aprendizagem como investigação.** São Paulo: FTD, 1999.

COLINVAUX, Dominique. Ciências e Crianças: delineando caminhos de uma iniciação às ciências para crianças pequenas. **Contraponto.** 4, n.1, p.105-123, Itajaí, jan/abril, 2004.

CRUZ Maria Eduarda de Brito; BATINGA, Verônica Tavares Santos. Resolução de Problemas no Ensino Médio: análise de uma sequência didática a partir de aspectos da teoria da atividade de Leontiev. In: XI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – XI ENPEC – Florianópolis - Santa Catarina 03 a 06 de julho de 2017. **Anais** [...]. Florianópolis - Santa Catarina: UFSC, 2017. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R2151-1.pdf>

FREITAS, Amanda Pereira de; CAMPOS, Angela Fernandes. Resolução de Problemas: Impressões de Professores de Química do Nível Médio de Ensino acerca desta Abordagem. In: XI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – XI ENPEC – Florianópolis - Santa Catarina 03 a 06 de julho de 2017. **Anais** [...]. Florianópolis - Santa Catarina: UFSC, 2017. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1351-1.pdf> Acesso em 05 de maio de 2020.

FREITAS, Zildonei de Vasconcelos; OLIVEIRA, Josimara Cristina de Carvalho. Experimentação e Resolução de Problemas com aporte em Ausubel: uma proposta para o ensino de ciências. In: X ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – X ENPEC - Águas de Lindóia, SP – 24 a 27 de Novembro de 2015. **Anais** [...]. Águas de Lindóia, SP: [S/I.]. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R1703-1.PDF> Acesso em 23 de fevereiro de 2020.

GÁDEA, Sirlley, AMANTES, Amanda. Mapa de itens: Uma estratégia de análise do entendimento de estudantes das séries iniciais sobre flutuação. In: X ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – X ENPEC - Águas de Lindóia, SP – 24 a 27 de Novembro de 2015. **Anais** [...]. Águas de Lindóia, SP: [S/I.]. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R0379-1.PDF> Acesso em dezembro de 2019.

GALIAZZI, Maria do Carmo; ROCHA, Jusseli Maria de Barros; SCHIMITZ, Luiz Carlos; SOUZA; Moacir Langoni de; GIESTA, Sérgio; GONÇALVES, Fábio Peres. Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. **Ciênc. educ.** (Bauru) vol.7 no.2 Bauru, 2001.

GALIAZZI, Maria do Carmo.; GONÇALVES, Fábio Peres. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em química. **Química Nova**, v. 27, n. 2, p. 326-331, 2004.

GIL PEREZ, Daniel; MARTINEZ-TORREGROSSA, J. RAMIREZ, L.; DUMAS-CARRÉ, A; GOFARD, M; CARVALHO, A. M. P. Questionando a Didática de Resolução de Problemas: elaboração de um modelo alternativo. **Caderno Catarinense de Física**, v. 9 (1), p. 7-19 1992. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/7501> Acesso em: 12 nov 2019.

GIORDAN, Marcelo. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**. v. 10, nov, p.43-49, 1999.

GOI, Mara. Elisângela. Jappe.; SANTOS, Flávia. M. T. A Construção do Conhecimento Químico por estratégias de Resolução de problemas. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2003, Bauru. **Atas IV ENPEC**, 2003. v. IV.

GONÇALVES, Raquel Pereira Neves; GOI, Mara Elisângela Jappe. Uma Revisão De Literatura Sobre o Uso da Experimentação no Ensino de Química. **Comunicações Piracicaba** v. 25 n. 3 p. 119-140 set.-dez. 2018.

GUEDES, Suzana de Souza; BAPTISTA, Joice de Aguiar. Experimentação no ensino de ciências: atividades problematizadas e interações dialógicas IN: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Campinas, 2011. **Anais [...]** Campinas – SP- Universidade Estadual de Campinas, 2011.

Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0319-1.pdf>
Acesso em 3 de janeiro de 2020.

IBRAIM, Stefannie. Sá; MENDONÇA, Paula Cristina. Cardoso; JUSTI, Rosária. Avaliação de habilidades argumentativas em um problema científico. IN: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Campinas, 2011. **Anais [...]** Campinas – SP- Universidade Estadual de Campinas, 2011.

Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viiienpec/resumos/R0093-2.html
Acesso em 4 de janeiro de 2020.

JUNIOR, Domingos Rodrigues Souza; COELHO, Geide Rosa. Ensino por Investigação: problematizando as aprendizagens em uma atividade sobre condutividade elétrica .In: IX ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – IX ENPEC, Águas de Lindóia - SP 10 a 14 de Novembro de 2013. **Anais [...]**. Águas de Lindóia – SP [S.l.]. Disponível em:
<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/resumos/R0600-1.pdf> Acesso em 04 de maio de 2020.

KÜLL, Cláudia Roberta; ZANON, Dulcimeire AP. Volante. Problematizar situações de Ensino e desenvolver habilidades cognitivas: Estudo do congelamento superficial da água de lagos. In: XI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – XI ENPEC – Florianópolis - Santa Catarina 03 a 06 de julho de 2017. **Anais [...]**. Florianópolis - Santa Catarina: UFSC, 2017. Disponível em:
<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R0377-1.pdf> Acesso em 04 de maio de 2020.

LACERDA, Cristiana de Castro., CAMPOS, Angela. Fernandes, e MARCELINO-JR, Cristiano de Almeida Cardoso. Abordagem dos conceitos mistura, substância simples, substância composta e elemento químico numa perspectiva de ensino por situação-problema. **Química Nova na Escola**, 34(2), 75-82, 2012. Disponível em:
http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_2/05-RSA-73-10.pdf Acesso em: 18 de junho de 2020.

LEAL, Murilo Cruz. **Didática Química**: fundamentos e práticas do Ensino Médio. Editora Dimensão, Belo Horizonte-MG, ed. 1, 2010.

LEITE, Simone; SANTOS, Flávia Maria Teixeira dos. Utilização da metodologia de resolução de problemas no estudo de polímeros. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, 15., 2010, Brasília-DF. **Anais**. Brasília: UnB, 2010.

MALHEIRO, João Manoel da Silva; TEIXEIRA, Odete Pacubi Baierl. A Resolução de Problemas de Biologia com base em Atividades Experimentais Investigativas: uma análise das habilidades cognitivas presentes em alunos do ensino médio durante um curso de férias. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – VIII ENPEC – Campinas - SP 05 a 09 de dezembro de 2011. **Anais** [...]. Campinas – SP- Universidade Estadual de Campinas, 2011. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viii/enpec/resumos/R0280-2.pdf Acesso em 05 de maio de 2020

MARTINS, Paulo Celso Moraes Martins; PEREIRA, Flávia Cordeiro. Investigando problemas sobre o calor com o uso do diagrama V como instrumento de estruturação e acompanhamento das atividades. In: XII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. IN: XII ENPEC – Natal – Rio Grande do Norte 25 a 28 de julho de 2019. **Anais** [...]. Natal – Rio Grande do Norte: UFRN, 2019. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/enpec/xii-e_npec/anais/lista_area_01_1.htm Acesso em 06 de maio de 2020.

MEDEIROS, Denise Rosa. **Resolução de Problemas como Proposta Metodológica para o Ensino de Química**. 147 f: il 2019. Dissertação (Mestrado em Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências) – Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé, Bagé. Disponível em: <http://dspace.unipampa.edu.br:8080/jspui/handle/riu/4597>.

MORAIS, Edilane Alves; POLLETO, Rodrigo. de Souza.. A experimentação como metodologia facilitadora da aprendizagem de Ciências. **Cadernos PDE**, 1, 1–20, 2014.

OLIVEIRA, Alexandre Alberto Queiroz de. **Uma revisão da produção dos pesquisadores brasileiros acerca da experimentação no ensino de ciências e biologia**. 2009. 53f. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas), Centro de Estudos Gerais, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2009.

PACHECO, R. S.; ATAÍDE, A. M. Dificuldades de interpretação de textos na escola - propostas metodológicas para a superação desse problema: trabalhando com fábulas e mitos. **Cadernos PDE**, v.1, p, 16, 2013.

PECHLIYE, Magda Medhat; SOUZA, Jennifer Caroline de; WERTZNER, Marina. Criatividade e situações-problema no Ensino de Biologia In: IX ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – IX ENPEC, Águas de Lindóia - SP 10 a 14 de Novembro de 2013. **Anais** [...]. Águas de Lindóia – SP [S.l.]. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/resumos/R1333-1.pdf> Acesso em 04 de maio de 2020.

PINHEIRO, Sheila Alves; COSTA, Ivaneide Alves Soares da Costa; SILVA, Marques Francisco da. Aplicação e teste de uma sequência didática sobre o sistema sanguíneo ABO no ensino médio de biologia In: IX ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – IX ENPEC, Águas de Lindóia - SP 10 a 14 de

Novembro de 2013. **Anais** [...]. Águas de Lindóia – SP [S.l.]. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R1451-1.pdf Acesso em 05 de maio de 2020.

POZO, Juan Ignacio. **A solução de problemas**: aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre: Artmed, v. 3, 1998.

RABONI, Paulo Cesar de Almeida; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Solução de problemas experimentais em aulas de ciências nas séries iniciais e o uso da linguagem cotidiana na construção do conhecimento científico. In: IX ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – IX ENPEC, Águas de Lindóia - SP 10 a 14 de Novembro de 2013. **Anais** [...]. Águas de Lindóia – SP [S.l.]. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/resumos/R1376-1.pdf> Acesso em 09 de maio de 2020.

RAMOS, Jaidith Marisol; MUÑOZ, Liz. La Enseñanza de la Química Ambiental: una propuesta fundamentada en la controversia científica y la resolución de problemas. In: IX ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – IX ENPEC, Águas de Lindóia - SP 10 a 14 de Novembro de 2013. **Anais** [...]. Águas de Lindóia – SP [S.l.]. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/resumos/R1131-1.pdf> Acesso em 04 de janeiro de 2019.

ROSITO, Berenice Alvares. O ensino de Ciências e a experimentação. In: MORAES, Roque (Org.). **Construtivismo e ensino de ciências**: Reflexões epistemológicas e metodológicas. 3ª ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, p. 195-208, 2003.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. Função social: o que significa ensino de química para formar o cidadão. **Química Nova na Escola**, v. 4, n. 4, p. 28-34, 1996. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc04/pesquisa.pdf> Acesso em: 19 de nov de 2021.

SILVA, Maira Batistoni; GEROLIN, Eloisa Cristina; TRIVELATO, Silvia Luzia Frateschi. Ensino de biologia por investigação: caracterização das práticas epistêmicas no contexto de uma atividade investigativa de ecologia. In: XI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – XI ENPEC – Florianópolis - Santa Catarina 03 a 06 de julho de 2017. **Anais** [...]. Florianópolis - Santa Catarina: UFSC, 2017. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R0768-1.pdf> Acesso em 08 de maio de 2020.

SILVA, Roberto Ribeiro da; MACHADO, Patrícia Fernandes; TUNES, Elisabeth. Experimentar sem medo de errar. In: **Ensino de Química em Foco**. Ijuí: Editora UNIJUÍ, cap. 9, p. 231-261, 2013.

SILVA, Maiara Saviane Carvalho Diniz; MADEIRO, Gilméria Antas; SOUZA, Aparecido Antônio Magalhães de; SILVA, Flávia Cristiane Vieira da. Da elaboração à resolução: analisando uma situação-problema para o ensino e aprendizagem de reações redox. In: XII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – XII ENPEC – Natal – Rio Grande do Norte 25 a 28 de julho de 2019. **Anais** [...]. Natal – Rio Grande do Norte: UFRN, 2019. Disponível em:

http://abrapecnet.org.br/enpec/xii-enpec/anais/lista_area_01_1.htm Acesso em 02 de maio de 2020.

ZÔMPERO, Andreia de Freitas; LABURÚ, Carlos Eduardo. Atividades investigativas no ensino de ciências: Aspectos históricos e diferentes abordagens. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – VIII ENPEC – Campinas - SP 05 a 09 de dezembro de 2011. **Anais** [...]. Campinas – SP- Universidade Estadual de Campinas, 2011. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viiienpec/resumos/R0196-1.pdf Acesso em 09 de fevereiro de 2020.

ZULIANI, Silvia Regina Quijada Aro; ÂNGELO, Antonio Carlos Dias. A utilização de metodologias alternativas: o método investigativo e a aprendizagem de química. In: NARDI, Roberto (Org.). **Educação em Ciências**: da pesquisa à prática docente. São Paulo: Escrituras, p. 69-80, 2001.