



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

**MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS
PRODUTO EDUCACIONAL
E-BOOK**

**FABIANE INÊS MENEZES DE OLIVEIRA BORBA
ORIENTADORA: MARA E. JAPPE GOI**

CAÇAPAVA DO SUL

Colega Professor(a),

Tem crescido o número de publicações que admitem a importância da aproximação entre as metodologias ativas com o domínio do Ensino de Ciências. Apesar disso, poucos materiais têm sido produzidos para auxiliar na sensibilização desse propósito. Portanto, vem-se por meio deste trabalho propor um caminho, para facilitar a sua atuação em sala de aula, pois acredita-se que as mudanças na educação são constantes, pois sofrem influências de vários setores da sociedade. Pensando nisso, é necessário investir nessas mudanças de forma que elas possam proporcionar melhorias, facilitando o dia a dia em sala de aula e que possam fornecer um ensino de qualidade, com estudantes interessados e capazes de resolverem os problemas cotidianos com aquilo que aprendem na escola. Nesse contexto, foi desenvolvido esse E-book para auxiliá-los em suas aulas teóricas e práticas, visando abordar a Experimentação e a Resolução de Problemas favorecendo a contextualização do conteúdo através do ensino investigativo. O objetivo é que esse trabalho possa servir de subsídio para suas futuras aulas de Ciências Naturais auxiliando na interação, construção de habilidades de raciocínio, formação de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais dos estudantes. A abordagem investigativa proposta neste material didático pode ser o caminho que ao ser trilhado pelos estudantes os levarão a ter um contato direto com os desafios e a Resolução de Problemas, para que sejam capazes de solucionar as problematizações em diferentes situações e relacioná-las com o seu meio social, tendo oportunidade de aplicar Ciência no meio em que vivem, de forma ética e transformadora do ambiente político, econômico e social.



No processo de elaboração deste material pretende-se adotar postura metodológica embasada na concepção de alguns dos principais conceitos presentes nas metodologias de Resolução de Problemas e Experimentação que podem dialogar tanto com a Ciência, quanto com situações mais usuais presentes no âmbito escolar. O material que tem em mãos, prezado leitor, foi proposto para convidar você a desenvolver sensibilidades e consensos no ambiente escolar. Mais especificamente, buscando tecer ligações entre duas metodologias de ensino. O seguinte produto educacional trata-se de um recorte com algumas sugestões de problemas sobre o Ensino de Ciências para ser aplicado em turmas dos Anos Finais do Ensino Fundamental, seguindo também sugere-se algumas leituras sobre o assunto, que poderão auxiliar aos professores em seu fazer pedagógico fazendo uso desta metodologia de ensino.

Metodologia Baseada em Resolução de Problemas .

De acordo com Pozo (1998), ensinar a resolver problemas, independente da área de conhecimento, significa ressaltar o ensino dos procedimentos e o papel fundamental do professor no incentivo à criação de estratégias de solução de problemas por parte dos alunos. Neste sentido, a solução de problemas deveria ser constituída enquanto um conteúdo necessário às diversas áreas curriculares (POZO, 1998). Uma vez empregada, esta metodologia promove uma aptidão por parte dos alunos na busca de estratégias adequadas para soluções de problemas, tanto em questões escolares quanto em problemas da realidade cotidiana.

O problema pressupõe a discussão entre os alunos, o levantamento de questões e a vontade de descobrir algo relevante sobre seu cotidiano. Estes participam de forma colaborativa em uma construção de conhecimento, tomando decisões, analisando e avaliando a informação para compreender e resolver o problema (CHIN; CHIA, 2004).

No Ensino de Ciências, Folmer *et al.* (2009) ressaltam que a Resolução de Problemas se reflete em diferentes metodologias com ênfase nos caminhos percorridos pelos alunos até chegarem à possível solução.

Classificação para os problemas

Os problemas, segundo a literatura apresentam uma série de classificações. Lopes (1994 apud WATTS, 1994, p. 32-33) por exemplo, traz uma dicotomia para classificar os problemas os problemas.

Aberto-fechado: Problema aberto caracteriza-se por permitir ao resolver fazer várias explorações e abordagens válidas e, em alguns casos, chegar a várias soluções. Um problema fechado só permite uma abordagem válida e só é possível uma solução.

Formal-informal: Um problema informal caracteriza-se por a sua formulação não ser escrita, ser muitas vezes pouco clara e surgir de contextos de discussão e/ou de problematização. Um problema formal foi previamente pensado e quase sempre é apresentado com a formulação desejada. Um problema informal pode tornar-se um problema formal.

Curricular-não curricular: Um problema curricular caracteriza-se por só pode ser resolvido recorrendo aos conteúdos que estão a ser ou já foram abordados na escola e, normalmente, são resolvidos na escola e/ou nas tarefas escolares. Os problemas não curriculares não estão diretamente relacionados com as tarefas escolares.

Livre-orientado: Esta dicotomia tem a ver com a estruturação das próprias questões do problema, com as sugestões escritas que são fornecidas e com as ajudas dadas durante a resolução. Um problema livre caracteriza-se por a estruturação das questões não sugerir nenhuma abordagem, não ser feita nenhuma sugestão e não ser dada nenhuma ajuda durante a resolução. Um problema orientado tem as características opostas.



Dado-apropriado: Esta dicotomia diz respeito à forma como um problema nasce, é colocado e abordado. Se um problema é apresentado por um professor a um aluno sem que este tenha participado no processo de formulação e/ou se a sua colocação não foi ao encontro dos interesses e concepções desse aluno, estamos na presença de um problema dado. Para que o problema seja apropriado, isto é, para que o sinta como seu, este teve de participar na sua genes e/ou a forma como foi colocado foi de encontro a sua sensibilidade em concepção física do mundo e, portanto, tornou-se pertinente para o resolver enfrentar o problema colocado.

Reais-artificiais: Os problemas reais caracterizam-se por estarem relacionadas com necessidades efetivas da sociedade nos mais variados domínios. Os problemas artificiais não estão relacionados diretamente com necessidades da sociedade. São formulados para responder a interesses acadêmicos (escolares) e/ou científicos específicos ou curiosidade especulativa

Sobre a Metodologia

Deve-se atentar para o fato de que o desenvolvimento do Ensino de Ciências voltado à Resolução de Problemas demanda que o professor esteja preparado para desenvolver a metodologia em suas aulas (GOI; SANTOS, 2014). Além disso, no processo contínuo de Resolução de Problemas, deve-se considerar que as tradições vão evoluindo. Estas são, em termos de Laudan (1986, p. 133), “criaturas históricas, criadas e articuladas num meio intelectual concreto, colaboram na produção de teorias específicas e como todas as demais instâncias”.

A abordagem baseada na Resolução de Problemas tem como principal objetivo mesclar alguns dos princípios básicos da educação, ou seja, a teoria e a prática. A intenção aqui é fazer com que o aprendizado seja mais dinâmico e ocorra de forma simultânea, fazendo com que o aluno tenha as bases teóricas e teste-as ao mesmo tempo.

A metodologia faz com que os alunos se tornem mais engajados, especialmente por dar vez a outros métodos de ensino que diferem bastante da educação atual das salas de aula tradicionais. Isso pode cativar o interesse da turma e, simultaneamente, os ajuda a desenvolver seus conhecimentos de forma mais abrangente. O principal pilar é, portanto, a organização da proposta pedagógica em torno da Resolução de Problemas e não com a separação de disciplinas. Além disso, há a preocupação com o ato de lecionar a teoria e fazer com que a classe aplique os conteúdos vistos imediatamente, fixando o aprendizado e explorando os conceitos mais profundamente. Em primeiro lugar, o benefício mais facilmente observado desse tipo de metodologia é o maior envolvimento dos alunos em relação ao ensino. Por trazer aulas mais dinâmicas e divertidas, eles participam mais e têm um desempenho mais satisfatório em sala de aula. Depois, uma das vantagens mais marcantes é o desenvolvimento da autonomia e do protagonismo dos estudantes.



Por trazer aulas mais dinâmicas e divertidas, eles participam mais e têm um desempenho satisfatório em sala de aula. Depois, uma das vantagens mais marcantes é o desenvolvimento da autonomia e do protagonismo dos estudantes. Por ser uma metodologia voltada para a resolução ativa de problemas, os alunos aprendem a controlar o próprio aprendizado ao escolher os modos como constroem o conhecimento. Como existem vários tipos de inteligência em uma sala de aula, é mais fácil atingir a todos os estudantes simultaneamente quando utiliza-se a estratégia de Resolução de Problemas. Assim, todos podem aprender igualmente, fazendo com que a sala evolua atingindo uma maior sincronia.

Na aplicação da Resolução de Problemas, o professor atua como um guia que conduz os estudantes e caminha lado a lado a eles na busca pelo conhecimento. São apresentados problemas cotidianos e, a partir deles, as disciplinas são ensinadas simultaneamente. Por exemplo: um rio, em determinada cidade, encontra-se poluído. Esse tipo de abordagem pode ser feita pouco a pouco, fazendo com que o corpo docente e discente se habituem à nova realidade de maneira gradual. Visto que a educação está em constante evolução e, por isso, buscar metodologias que alicercem as novas necessidades dos estudantes é sempre um movimento oportuno.

Experimentação como Metodologia de Ensino.

Utilizar a experimentação como metodologia para o Ensino de Ciências vem ao encontro com as recomendações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que orientam a observação e experimentação como estratégias para buscar informações em um contexto de problematizações. Brasil (2000). Corroborando com o que determinam as Diretrizes muitos autores defendem a experimentação como prática para o ensino de Ciências, assim como alguns a consideram o melhor caminho para que a aprendizagem aconteça, pode-se considerar que parte significativa dos conhecimentos obtidos nos últimos três séculos se deve ao emprego do método experimental, que pode ser considerado como o método por excelência das Ciências Naturais.

No entanto, a abordagem através da experimentação pode ser capaz de motivar alunos a (re)significar seu conhecimento inicial, problematizá-los e levá-los na direção de construir conhecimentos mais abrangentes e consistentes, através das mediações feitas pelos professores, tornando a aprendizagem mais relevante, uma vez que tem a possibilidade de discutir os resultados. É importante que o experimento não seja utilizado com a certeza prévia de algum resultado, pois sua falha alimenta o exercício de reflexão e de busca por respostas, promovendo a prática educativa.



De acordo com Giordan (1999) “Uma experiência imune a falhas mimetiza a adesão do pensamento do sujeito sensibilizado ao que supõe ser a causa explicativa do fenômeno, em lugar de promover uma reflexão racionalizada”. (...) “ao professor é atribuído o papel de líder e organizador do coletivo, arbitrando os conflitos naturalmente decorrentes da aproximação entre as problematizações socialmente relevantes e os conteúdos do currículo de ciências”. (GIORDAN, 1999, p. 46).

O professor espera um tipo de resultado quando propõe uma atividade prática, porque sempre tem uma intencionalidade ao escolhê-la. A respeito da intencionalidade do professor Gonçalves e Galiuzzi (2004) apontam que: Desse modo é importante que a escolha da atividade experimental se institua um aspecto relevante no processo ensino-aprendizagem.

Com essa perspectiva de construção de conhecimento, as atividades experimentais se diferem do que se propunham quando foram implantadas nas escolas brasileiras, quando a experimentação tinha como objetivo descobrir novos cientistas, quando a disciplina de Ciências se inseriu nas escolas para contribuir com o desenvolvimento da tecnologia.



No Brasil, a experimentação iniciou nas escolas com um viés científico em busca de novas tecnologias, sem a preocupação para uma aprendizagem significativa. Esse pode ter sido o motivo de os laboratórios de ciências serem pouco ou quase nunca utilizados nas escolas, tendo em vista que a formação inicial dos professores de Ciências não possui características que viessem ao encontro das expectativas que a experimentação se propunha inicialmente.

Esse olhar inicial da Ciência para as atividades experimentais dificulta o entendimento da experimentação como artefato pedagógico ou como uma ferramenta para ensinar Ciências.

Para o Ensino de Ciências a metodologia eficaz não é unicamente a experimentação com viés científico, ou a experimentação com viés educativo, mas aquela experimentação capaz de contemplar as diferentes aprendizagens dentro de uma sala de aula, a metodologia para o ensino de ciências não pode ser única nem estagnada, mas deve estar sempre buscando uma excelência no ensino.



A respeito dessas metodologias Folmer traz que: [...] “o sistema de ensino deveria alterar sua metodologia, abandonando a prática pura e simples da memorização do conhecimento em favor da compreensão do processo científico, visando privilegiar a capacidade de atualização e auto aprendizado do indivíduo” Folmer (2007, p. 2).

Pensar na experimentação como um viés metodológico é uma possibilidade para a aprendizagem com significados e o professor deve ser o articulador desse processo, propondo discussões e reflexões que possam contribuir com a construção do conhecimento relevante e de caráter duradouro.

É importante perceber as diferentes abordagens que se dá à experimentação para que possa contemplar as expectativas e os objetivos de cada professor. O papel do professor não é fornecer explicações prontas, mas problematizar com os alunos suas observações, ou seja, a leitura do experimento, fazendo-os reconhecer a necessidade de outros conhecimentos para interpretar os resultados experimentais.

Com essa mesma linha de pensamento, Cachapuz, et al. (2005) afirmam que a imaginação deve ser exercitada de maneira que contribua para uma situação de questionamentos e transformações, que é a proposta da experimentação problematizadora.



A partir desses pressupostos, o trabalho tem como objetivo apresentar a experimentação como uma ferramenta que pode vir ao encontro das propostas de ensino utilizada pelos professores de Ciências, ressaltando que fazer uso da experimentação pode ser uma possibilidade, desde que a abordagem dada a essa ferramenta seja pensada para atender a essas propostas.

Essa pesquisa tenta perceber como a experimentação pode contribuir para a qualidade no ensino de Ciências, colaborando no processo de aprendizagem dessa disciplina, quando percebida como uma ferramenta didática e pedagógica capaz de contribuir para uma aprendizagem efetiva e capaz de colaborar para a apresentação de situações-problemas de forma auxiliar na construção do conhecimento.

Neste e-book apresenta-se uma sequência de procedimentos que foi adaptada de Zuliani e Ângelo (2001), conforme descrita no quadro abaixo. Estes procedimentos foram levados em consideração em cada problema implementado.

Quadro 2: Sequência didática

-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 os leve a possíveis soluções. Nesta etapa, deverá instaurar-se um processo de pesquisa e preparação de atividades práticas.

-Socialização das estratégias elaboradas para a solução do problema. Nessa fase, serão discutidas as ações desenvolvidas pelos estudantes, assim como, suas conclusões e críticas sobre o processo investigativo. Essa etapa será apresentada pelos grupos para os demais colegas.

-Execução das atividades elaboradas.

-Socialização e análise das estratégias adotadas pelos grupos. Este momento será relevante para que os alunos possam refletir sobre as ações realizadas, tendo a possibilidade de reformular suas estratégias.

-Produção e entrega de relatórios;

- Aplicação do Questionário Final.

Fonte: Adaptado de Zuliani e Ângelo (2001)



Problemas que foram aplicados na Educação Básica durante a produção de dados de pesquisa da pesquisadora durante o seu mestrado.

Problema 1

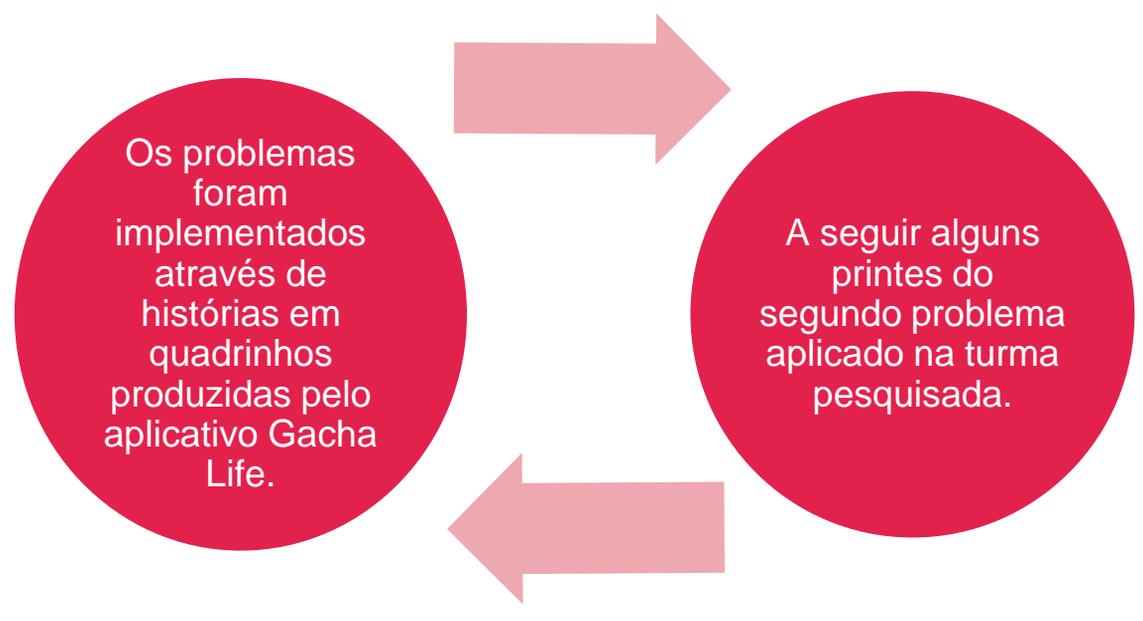
Os métodos de separação de misturas são utilizados para separar um ou mais componentes de uma mistura heterogênea ou homogênea, formada por sólidos ou líquidos. Neste processo de separação vale ressaltar que pelo menos um dos componentes da mistura apresenta propriedades magnéticas. No Brasil, é um método muito utilizado na área de processamento ou purificação de minérios, assim como na separação de componentes metálicos presentes no lixo que podem ser reciclados. Alguns exemplos de produtos obtidos a partir desta separação são: Cobalto, Ferro, Níquel, etc. Diante desta informação, que tipos de substâncias podem ser encontrados em áreas de mineração? Escolha uma área de mineração e demonstre experimentalmente como procederia para separar as substâncias que estão envolvidas nesta mistura.

Problema 2

Os processos mecânicos são utilizados na separação de misturas heterogêneas nos casos em que não for necessário nem uma transformação física. Muitos desses processos são rudimentares, mas tem aplicações importantes. Existem várias formas de separação das substâncias químicas das misturas devido às diferenças físicas entre os compostos, são exemplos de formas de separação de misturas: destilação, filtração, evaporação, separação magnética. Tendo uma amostra de água de um rio que contém sais dissolvidos, areia, pedra, barro, plásticos, óleo de cozinha, madeira, etc., como poderia ser feita essa separação? Demonstre experimentalmente os processos utilizados para separar as misturas deste rio.

Problema 3

Mistura é qualquer sistema formado de dois ou mais componentes puros, podendo ser homogênea ou heterogênea, conforme apresente ou não as mesmas propriedades em qualquer parte de sua extensão em que seja examinada. Encontramos algumas técnicas de separação de misturas em muitas situações cotidianas, como nas colheitas de alimentos como trigo e arroz, na construção civil, na mineração de ouro. Qual é o processo manual de separação de partículas formado por uma mistura de sólidos? Você poderia demonstrar de maneira prática esse evento?



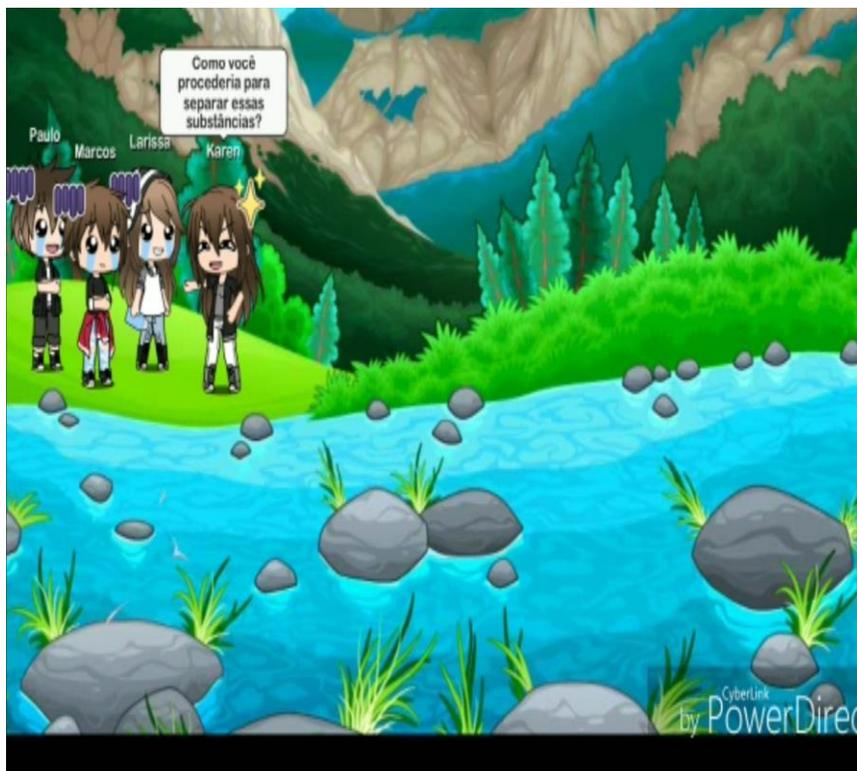
```
graph LR; A((Os problemas foram implementados através de histórias em quadrinhos produzidas pelo aplicativo Gacha Life.)) --> B((A seguir alguns printes do segundo problema aplicado na turma pesquisada.)); B --> A;
```

Os problemas foram implementados através de histórias em quadrinhos produzidas pelo aplicativo Gacha Life.

A seguir alguns printes do segundo problema aplicado na turma pesquisada.

Exemplar de um Problema que foi utilizado o aplicativo GACHA LIFE.





**Sugestões de Problemas que podem ser implementados na
componente curricular de Ciências Naturais para o 6º Ano do
Ensino Fundamental**

Eixo temático: Terra e universo



Imagem disponível em: <https://www.grupoescolar.com/pesquisa/a-terra-e-o-universo.html>

Problema1:

O Solo desempenha funções diversificadas e fundamentais como as seguintes, base de fixação e nutrição da vida vegetal, fonte essencial para produção de alimentos e matérias-primas, fonte de recurso, armazenamento de combustíveis fósseis e receptor de resíduos, sabemos que a formação dos solos é um processo muito lento, tem uma longa duração e segue diversas etapas. Os fatores externos, como o vento, a água, a temperatura e os seres vivos, vão ao longo do tempo, desgastando o solo e as rochas, provocando a sua fragmentação e alteração química. No processo de formação dos solos, temperatura e precipitação influenciam na desagregação da rocha e consistência dos terrenos, como chamamos esse processo de degradação? Como poderia demonstrar experimentalmente as diferentes formas deste processo:

Problema 2.



O solo é composto por Areia, calcário, argila, matéria orgânica, ar e água. A camada de areia é muito permeável e existem espaços entre as partículas da areia, permitindo que entre ar e água com mais facilidade. O solo é a camada mais superficial da crosta, é composto por sais minerais dissolvidos na água intersticial, organismos e rochas em decomposição. A partir de estudos podemos observar que existem diferentes tipos de solo, como seria a demonstração de estes tipos de solo, citando, exemplificando e reconhecendo as suas diferenças?

Problema 3.

Existe um tipo de solo que tem a argila como matéria-prima muito utilizada em construções, esse tipo de solo possui partículas muito pequenas. Como os espaços entre os grãos também são muito pequenos, eles retêm mais água. Assim este solo costuma ficar encharcado após uma chuva, o que melhora o seu manuseio. Quando está seco e compacto, sua porosidade diminui ainda mais, tornando-o duro e ainda menos arejado. Possui consistência fina e é impermeável a água este solo passa por transformações até chegar ao seu destino final, diga qual esse tipo de solo e de acordo com o processo de transformação desse solo, como ele chega ao material utilizado por construtores? Como ocorre este processo de transformação?

Bloco de Problemas para 7º Ano

Eixo temático Terra e Universo

Problema 1

O planeta Terra está passando por grandes transformações ambientais, na grande maioria decorrente da interferência antrópica (do homem). Em relação ao tema, um problema ambiental bastante discutido atualmente é o efeito estufa, mas este processo dentro de determinada faixa, é de vital importância à manutenção da vida na Terra. A espécie humana contribui para o aumento do efeito estufa, que é um fenômeno natural onde a luz do sol passa por certos gases atmosféricos, como o dióxido de carbono, o metano e o gás carbônico, porém parte do calor que deveria ser devolvida à atmosfera fica presa, acarretando o aumento térmico do ambiente. Nos últimos dois séculos, o desenvolvimento da sociedade industrial e o crescimento explosivo da população humana tem causado impactos sobre a natureza. Dentre esses impactos ambientais destacamos o descontrole do efeito estufa, efeito este que é um mecanismo atmosférico natural que mantém o planeta aquecido nos limites de temperatura necessários à preservação da vida, porém, devido à queima de florestas e a exagerada utilização de combustíveis fósseis, este problema tem se acentuado. Como pode-se destacar as principais causas e efeitos desse descontrole no aquecimento terrestre?

Problema 2

Uma questão importante atualmente, é a do lixo. Sobre esse assunto, podemos considerar que um dos materiais principais de reciclagem no Brasil são os metais. Desses, são exemplos de recicláveis latas de alumínio e tampas de metal, é sabido que, entre outros problemas, o lixo acarreta e agrava o risco de enchentes nas cidades por entupirem os bueiros de escoamento de água e esgoto. Como consequência da preocupação mundial com o lixo, foi criado globalmente o conceito dos três R: reduzir, reciclar e reutilizar, sendo um grande desafio, pois, um dos maiores problemas da atualidade é o lixo. O homem colocando o lixo para o lixeiro, ou jogando-o em terrenos baldios, resolve o seu problema individual, não se dando conta que as áreas de lixo nas cidades estão cada vez mais escassas e que o lixo jogado nos terrenos baldios favorece o desenvolvimento de animais transmissores de doenças. A preservação do meio ambiente, o lixo deve ser considerado como uma questão de toda a sociedade não é um problema individual. Cada um de nós, brasileiros, produz mais ou menos 500 gramas de lixo todos os dias. Parece pouco, mas é só fazer as contas. Todos os dias, esse lixo vira um bolão de milhões de toneladas. Para resolver esse problemão, a reciclagem é uma boa alternativa, quais os materiais que podem ser reciclados? Como poderia ser solucionado o problema do excesso de lixo em sua localidade por exemplo?

Problema 3

A preocupação com sustentabilidade ambiental no país tem crescido bastante nas últimas décadas, principalmente a partir da década de 1990. Por conta da grande área territorial e da localização, o Brasil é um país com muita diversidade, possuindo vários ecossistemas e reservas naturais que precisam ser preservados. Sustentabilidade ambiental é o uso dos recursos naturais de forma responsável, para garantir que continuem existindo e possam ser aproveitados pelas próximas gerações. A preocupação com a sustentabilidade é fundamental para reduzir problemas ambientais como poluição, efeito estufa, aquecimento global, extinção de animais e vegetais e o fim de recursos naturais. Um dos maiores desafios para aplicar as medidas de sustentabilidade ambiental é encontrar um equilíbrio entre o desenvolvimento econômico e social de um país e a preservação do meio ambiente. A preocupação com a sustentabilidade do meio ambiente surgiu na década de 1970, quando a necessidade da preservação do meio ambiente começou a chamar atenção. A percepção dos prejuízos que resultaram do aumento da industrialização, iniciado no século XIX com a Revolução Industrial, foi determinante para a compreensão dessa necessidade. Para entender a sustentabilidade, ela é baseada na união dos três focos mais afetados: ambiente, sociedade e economia. Como poderia exemplificar o conceito de sustentabilidade na realidade? Quais os benefícios que o desenvolvimento sustentável trazem ao meio ambiente e quais medidas precisam ser adotadas?

Problemas para o 8º Ano
Eixo temático vida e evolução



Disponível em: <http://www.vidrariadelaboratorio.com.br/bases-da-construcao-da-vida-origem-dos-seres-vivos/>



Problema 1

O corpo humano passa por diversas fases de desenvolvimento ao longo da vida. Essas fases são infância, adolescência, idade adulta e velhice. A adolescência é a fase da vida que mais apresenta mudanças físicas, com a transformação dos órgãos genitais, com o aumento dos pelos no corpo e com o desenvolvimento do aparelho reprodutor. Sobre a sexualidade na adolescência, as meninas durante a fase da adolescência, passam a ter um período fértil, onde são produzidos os óvulos. Se esses não forem fecundados serão eliminados através do ciclo menstrual. Os meninos engrossam a voz, seus testículos e pênis crescem, passam a ter ereção, processo necessário somente para a eliminação dos Espermatozoides. Através da união destes gametas ocorre o início da concepção da vida, uma gestação e esse momento de união entre os gametas femininos e masculinos é conhecido como? Como podemos evitar uma gestação que não foi desejada?

Problema 2

Caso um óvulo seja fecundado, através da entrada do espermatozoide em seu interior, acontecerá então o processo de gestação ou gravidez. Durante a gravidez o corpo da mulher sofre alterações como o aumento dos seios, devido à produção do leite materno, o crescimento do abdome e o alargamento dos quadris, espaços necessários para o bebê se alojar enquanto se desenvolve. Enquanto estiver dentro da barriga da mãe, através do alantoide e da vesicular coriônica rica em vitelo, o bebê receberá todos os nutrientes necessários para o seu desenvolvimento, desde que a mãe tenha uma alimentação bem nutritiva. Após o nascimento o aleitamento materno é de suma importância para o desenvolvimento da criança que depende exclusivamente da mãe, quais fatores este aleitamento pode favorecer na vida desta criança?

Problema 3

A reprodução humana é um processo que depende do trabalho em conjunto do sistema genital do homem e da mulher, a união do núcleo do ovócito com o núcleo de um único espermatozoide formará a célula-ovo que começará a se dividir e dará origem ao embrião. A principal função dos sistemas reprodutores é a produção de células reprodutoras ou gametas. a reprodução humana acontece através da relação sexual, quando ocorre a fertilização interna. Com fecundação o espermatozoide se encontra com o ovócito e ocorre a fusão dos núcleos masculino e feminino, formando a célula-ovo. Aproximadamente em que fase o embrião passa a ser chamado de feto? A gestação é marcada por semanas, e o médico geralmente calcula a dia provável em que a criança nascerá, você poderia pesquisar sobre esse cálculo e demonstrar para a turma?

Bloco de Problemas para 9º Ano.
Eixo temático terra e universo

Problema 1

A curiosidade natural do ser humano o leva a explorar o ambiente que o cerca, observando, analisando, realizando experiências, procurando saber o porquê das coisas. Nesta atividade, exploradora e investigativa, ele observa os fenômenos químicos e físicos para conhecer melhor a natureza. Na ciência, um fenômeno é simplesmente uma transformação sofrida pela matéria. Basicamente existem dois tipos principais de fenômenos pesquisando podemos diferenciá-los e compreender melhor. Procure reconhecer, nas situações cotidianas citadas a seguir, quais envolvem fenômenos físicos e quais envolvem fenômenos químicos, qual a diferença entre os fenômenos citados acima? como podemos destacar, diferenciar e conceituar cada um destes fenômenos?

Problema 2

Para a produção de utensílios domésticos, como pratos, panelas e canecas, usam-se porcelana, ferro, alumínio, vidro e plástico. Se você observar objetos do cotidiano, como, por exemplo, uma mesa, perceberá que esta pode ser constituída de ferro, madeira, fórmica, granito e/ou mármore. Um copo pode ser constituído de alumínio, vidro ou plástico. No nosso cotidiano, encontramos os elementos químicos abaixo: alumínio, ouro, ferro, prata, cobre. A constituição da matéria começou a ser estudada na Grécia Antiga. Empédocles, na tentativa de entender os fenômenos naturais, propôs que toda a matéria era formada por quatro elementos: terra, fogo, água e ar. Já, Aristóteles aprimorou a sua ideia ao atribuir a esses elementos qualidades como seco ou úmido e quente ou frio. Entretanto, o conceito da partícula que forma a matéria, foi formulado pelos filósofos gregos Leucipo e Demócrito, que acreditavam que toda a matéria era formada por pequenas partículas indivisíveis. Qual o nome destas partículas que compõe a matéria e quais modelos teóricos e experimentais, bem como propriedades e composição foram estudadas e descobertas pelos cientistas?

Problema 3

Enquanto energia interna se refere à energia total de todas as moléculas dentro do objeto, o calor é a quantidade de energia que flui de um corpo para outro espontaneamente devido à diferença de temperatura. O calor é uma forma de energia, mas é energia em trânsito. O calor não é propriedade de um sistema. No entanto, a transferência de energia como calor ocorre no nível molecular como resultado de uma diferença de temperatura. Considerando um bloco de metal em alta temperatura, que consiste em átomos que oscilam intensamente em torno de suas posições médias. A baixas temperaturas, os átomos continuam a oscilar, mas com menos intensidade. Se um bloco mais quente de metal é colocado em contato com um bloco mais frio, os átomos intensamente oscilantes na borda do bloco mais quente emitem sua energia cinética para os átomos menos oscilantes na borda do bloco mais frio. Nesse caso, há transferência de energia entre esses dois blocos e o calor flui do bloco mais quente para o mais frio por essas vibrações aleatórias. Em geral, quando dois objetos são colocados em contato térmico, o calor flui entre eles até que entrem em equilíbrio um com o outro. Quando existe uma diferença de temperatura, o calor flui espontaneamente do sistema mais quente para o sistema mais frio. A transferência de calor ocorre de que maneira? Como demonstrar de forma prática esta situação?



Literatura recomendada sobre Resolução de Problemas e Experimentação.

:

ALVES, Maria Vilma de Queiroz Moura. Uso de bebidas alcoólicas entre adolescentes: perfil de experimentação, uso regular e fatores de risco. Feira de Santana-Bahia. **Revista baiana de saúde pública**, v. 29, n. 1, p. 91-91, 2005.

Link: <https://rbsp.sesab.ba.gov.br/index.php/rbsp/article/view/1217>

Resumo: Objetivo do trabalho é analisar a prevalência e características de uso de bebidas alcoólicas entre adolescentes matriculados nas escolas públicas estaduais de Feira de Santana/Bahia, verificando associações entre variáveis relacionadas ao evento, por sexo e faixa etária. Método: estudo de corte transversal, com amostra aleatória, estratificada, por conglomerado (escolas e alunos –unidades primárias e secundárias), com adolescentes de 14 a 19 anos, totalizando 10 escolas de diferentes dimensões (30% do universo) e 1409 alunos, respeitando a representatividade das escolas e alunos. Na coleta utilizou-se instrumento auto-aplicável, com rigoroso procedimento, garantindo o anonimato e sigilo dos sujeitos da pesquisa. Resultados: a prevalência de uso de bebidas alcoólicas foi 57,0%; sendo significativamente maior na faixa de 17 a 19 anos (RP 1,20) e sexo masculino (RP 1,23); maior frequência de experimentação de 10-14 anos, sendo a curiosidade a principal motivação; nas companhias dos amigos e pais; nas festas e casas de amigos. Conclusões: os resultados apontam bebidas alcoólicas como as substâncias psicoativas, (SPA's) mais consumidas por jovens e associação dessa prática com comportamentos de risco, sugerindo necessidade de implementação de políticas e programas voltados à prevenção do uso precoce de bebidas alcoólicas entre adolescentes, no município.

GOI, M. E. J.; ELLENSOHN, R. M.; MEDEIROS, D. R.; OLIVEIRA, F. I. M.; MACHADO, A. C. P.; FERREIRA, C.; PEDROSO, C. A. P.; MIRAPALHETE, C.; MACHADO, D. S.; SILVA, E. R. A.; SILVA, I. T.; JESUS, L. C.; VIVIAN, M. F.; FERREIRA, M. V.; LEAL, P. F. L.; SANTOS, R. M.S.; TRINDADE, S. S.; SIQUEIRA, V. F. ; SILVA, Y.M. S. E. . A metodologia da Resolução de Problemas no ensino de Ciências na Educação Básica. In: GOI, M. E.J.; ELLENSOHN, R.M.. (Org.). **A metodologia da Resolução de Problemas no ensino de Ciências na Educação Básica**. 1ed.São Leopoldo: Oikos LTDA, 2018, v1, p. 13-78.

Link:

<https://sites.unipampa.edu.br/pibid2018/files/2018/04/refazendo-ciencia-e-book-6.pdf>

Resumo: O livro digital traz a experiência de bolsistas de iniciação a docência do programa da capes (Pibid), bem como problemas criados para serem aplicados na Educação Básica, trata-se de um produto que originou-se do programa, organizado pelos bolsistas e professores supervisores e professores dos curso de ciências exatas da Unipampa campus de Caçapava do sul.



SOUZA, J. S. A.; BATINGA, V.T.S. Validação de uma sequência didática sobre produtos de limpeza: análise de uma atividade experimental. **Anais...XVI Encontro Nacional de Ensino de Química e X Encontro de Educação Química da Bahia.** Salvador, BA, Brasil, 17 a 20 de julho de 2012

Link:

<file:///C:/Users/Mara%20Jappe%20Goi/Downloads/7281-Texto%20do%20Artigo-21208-1-10-20130502.pdf>

Resumo: Este trabalho analisou o desenvolvimento de uma atividade experimental, como uma das etapas de validação interna de uma sequência didática sobre o tema Produtos de Limpeza. A sequência foi proposta com base nos pressupostos teóricos sobre resolução de problemas e ilhas interdisciplinares de racionalidade, e elaborada por um grupo de pesquisa em Ensino de Química do Centro Acadêmico do Agreste da UFPE. A sequência foi aplicada a 31 alunos da 3ª série do ensino médio de uma escola pública de Bezerros – PE, envolvendo os conteúdos de ácido, base, pH e transformações químicas. A análise desta atividade possibilitou avaliar níveis distintos de compreensão e envolvimento dos alunos na realização de propostas para a aprendizagem. E contribuiu para identificar aspectos relevantes na proposição de atividades experimentais em aulas de Química, por exemplo, o planejamento de atividades de ensino adequadas para o engajamento dos alunos em ações e discussões em sala de aula.

MACULAN, DÉBORA,S.; BERNADO, R.A. Análise do desenvolvimento de uma unidade didática elaborada por uma licencianda a partir do processo de reflexão orientada. **Anais...** XVII Encontro Nacional de Ensino de Química . Ouro Preto, MG, Brasil, 19 a 22 de agosto de 2014.

Link:

<https://drive.google.com/file/d/1QGRYuazKc8rOBohiQf5kMo1s3n5iUh4w/view>

Resumo:

O processo de reflexão orientada (PRO) é uma iniciativa que visa promover momentos em que os licenciandos possam refletir acerca do desenvolvimento de planos de aula, elaboração e realização de atividades de intervenções no ensino de química. Sabendo que hoje o professor assume um papel de mediador da construção do conhecimento, cabe a ele propor atividades investigativas que proporcionem ao aluno desenvolver habilidades necessárias para a compreensão do mundo que os cerca. Assim, o presente trabalho tem por finalidade analisar os níveis investigativos de uma Unidade Didática (UD) proposta por uma licencianda e elaborada ao longo de um processo de reflexão orientada em grupo e individual. Os resultados mostram que o PRO auxiliou a licencianda a melhorar seus planos no decorrer dos encontros, deixando-os com um caráter mais investigativo do que os planos iniciais. Assim, o PRO se torna uma ferramenta importante para o processo de formação inicial.

GALDINO, A.S.; GOMES, H.C.; RAZUCK, R.C.S.R. MACHADO, F.L
Uma análise sobre o uso de estudo de casos a alunos da
iniciação científica do Ensino Médio: relatos e percepções.
Anais... XVII Encontro Nacional de Ensino de Química . Ouro
Preto, MG, Brasil, 19 a 22 de agosto de 2014

Link:

<https://drive.google.com/file/d/1QGRYUazKc8rOBohiQf5kMo1s3n5iUh4w/view>

Resumo: Docentes do laboratório de pesquisa em ensino de química (Ipeq) da universidade de Brasília (unb) juntamente com graduandos de licenciatura em química propuseram a resolução de estudos de caso – questões que envolvem a compreensão de fenômenos cotidianos – a estudantes do programa de iniciação científica ensino médio (proic ensino médio). resolver tais questões faz com que o aluno, com base em pesquisas, elabore e desenvolva hipóteses e argumentos. superados os medos, problemas em sintetizar conceitos e raciocínio crítico, este pode ser um método adotado por professores de educação básica.



ZORCOT, E.A.; COTA, A.P.;QUADROS, A.L. Estudo de caso: aliando estratégias que vidam o envolvimento discente. **Anais...** XVII Encontro Nacional de Ensino de Química . Ouro Preto, MG, Brasil, 19 a 22 de agosto de 2014.

Link:

<https://drive.google.com/file/d/1QGRYuazKc8rOBohiQf5kMo1s3n5iUh4w/view>

Resumo: Quando o professor assume, em sala e aula, a postura de transmissor de informações, o estudante tem pouco espaço para expor e discutir seus pontos de vista. Nesse trabalho analisamos a aula de professores em formação na qual os estudantes participaram ativamente. Percebemos que o uso de múltiplas estratégias favoreceu essa participação. A partir de um experimento, a professora propôs uma situação fictícia (problema), para ser resolvida usando os dados obtidos no experimento. Ao serem desafiados, os estudantes se envolveram ativamente na aula, mas tiveram dificuldades em associar os dados, o que exigiu algumas intervenções da professora. Como resultado os estudantes se mostraram satisfeitos com a explicação apenas quando conseguiram relacionar os dados experimentais com o conceito desenvolvido pela professora.

BATINGA, V.T.S.; FREITAS, L.A.B.F.; MENDES, A.M.V.; GOMES, R.L.; ALMEIDA, M.A.V.; SILVA, S.A. Análise da implementação de uma sequência didática sobre ligações químicas a partir da disciplina de estágio supervisionado. **Anais...** XVII Encontro Nacional de Ensino de Química . Ouro Preto, MG, Brasil, 19 a 22 de agosto de 2014

Link:

<https://drive.google.com/file/d/1QGRYyuzKc8rOBohiQf5kMo1s3n5iUh4w/view>

Resumo:

O presente trabalho se refere à aplicação de uma sequência didática (SD) sobre ligações químicas para alunos do 1º ano do ensino médio. A sequência foi elaborada em parceria entre a professora de Química de uma escola pública de Pernambuco e licenciandos em química através de um projeto de intervenção a partir da disciplina de Estágio Supervisionado. A pesquisa teve como objetivo analisar as possíveis contribuições da aplicação de uma SD para a aprendizagem dos alunos com relação a aspectos do conteúdo de ligações químicas. Os resultados mostraram que a SD aplicada, em parceria com a professora de química da escola, contribuiu para uma melhor compreensão dos alunos sobre vários aspectos relacionados ao conteúdo de ligações químicas.



MENEZES, M.M.; SILVA, S.A. Abordagem baseada na Resolução de problemas articulada à experimentação no ensino de ligações metálicas: De onde vem a eletricidade? **Anais...**XVII Encontro Nacional de Ensino de Química . Ouro Preto, MG, Brasil, 19 a 22 de agosto de 2014.

Link:

<https://drive.google.com/file/d/1QGRYuazKc8rOBohiQf5kMo1s3n5iUh4w/view>

Resumo: O trabalho teve a intenção de elaborar uma sequência didática sobre o conteúdo ligações metálicas, articulando o ensino com base na resolução de problemas e a experimentação no ensino de química. Foram utilizados como instrumento para coleta de dados e posterior análise, questionários respondidos pelos discentes antes, durante e após a realização do planejamento didático, os resultados foram analisados utilizando as abordagens qualitativa e quantitativa. Dentre os resultados coletados, destaca-se a grande contribuição da resolução de problemas vinculados ao cotidiano do discente, além da apropriação do conteúdo com a utilização de atividades experimentais para a compreensão do tema debatido.



SANTOS, R.M.; SILVA, E.R.A.; GARSKE,V.;JESUS, L.C.;LEAL, P.F.L.;VIVIAN, M.F.;PEDROSO,C.A.P.; MEDEIROS,D.R.; GOI, M.E.J.; ELLENSOHN, R.M. Revisão bibliográfica de Experimentação e metodologia de Resolução de Problema. **Anais...** XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química . Florianópolis, SC, Brasil, 25 a 28 de julho de 2016.

Link:

<https://www.eneq2016.ufsc.br/anais/listaresumos.htm>

Resumo: Trata-se de um revisão bibliográfica balizada na articulação entre experimentação a metodologia da Resolução de Problemas no ensino de ciências na educação básica, a qual foi desenvolvida através de uma pesquisa em três periódicos da área que abordam questões investigativas. Por meio da leitura do título, palavras chave e resumo foram encontrados 109 artigos publicados no período de 2004 a 2014 que abordam a experimentação, sendo apenas 8 desses artigos trazem como foco a experimentação articulada a resolução de problemas. Após a leitura , verificou-se que apenas 1 dos trabalhos é de cunho teórico e os demais são relatos de experiência. Como conclusão observa-se a escassez de publicações que abordam as referidas temática, evidenciando assim o pouco uso das mesmas na educação básica.



MENDES, A.M.V.; BATINGA, V.T.S.;CAMPOS, A.F Análise de uma atividade experimental envolvendo o uso de um inibidor químico em alimentos: uma abordagem com aluno da rede pública de ensino na cidade de Recife. **Anais...** XVII Encontro Nacional de Ensino de Química . Ouro Preto, MG, Brasil, 19 a 22 de agosto de 2014.

Link :

<https://drive.google.com/file/d/1QGRYuazKc8rOBohiQf5kMo1s3n5iUh4w/view>

Resumo: Este trabalho objetiva analisar uma atividade experimental como estratégia didática para abordar o uso de inibidores químicos como um dos métodos de conservação de alimentos. A pesquisa é de natureza qualitativa envolvendo um estudo de caso. Esta atividade foi aplicada em uma turma do 2º ano do ensino médio de uma escola pública de Recife, Pernambuco. Os resultados mostraram que a atividade experimental contribuiu para a introdução das dimensões fenomenológica, teórica e representacional na abordagem do conteúdo de inibidores de reações de oxidação em alimentos. Isto foi observado nas respostas dos alunos às quatro questões propostas sobre o experimento. E também possibilitou aos alunos a explicitação de suas concepções prévias sobre inibidores de reações químicas, o desenvolvimento de habilidades de observação, registro e procedimentos de manipulação durante a realização do experimento, e a formulação de hipóteses para resolver questões relativas ao experimento.

BARCELOS, A.S.; CRUZ,M.L.F.; CARMOS,N.H.S.; QUADROS,A.L.; As relações sociais que regulam a prática docente: o caso do ensino de ligações químicas. **Anais...XVIII** Encontro Nacional de Ensino de Química . Florianópolis, SC, Brasil, 25 a 28 de julho de 2016.

Link: <https://www.eneq2016.ufsc.br/anais/listaresumos.htm>

Resumo: A vivência em um curso de formação de professores nos levou a investigar o que professores em formação consideram e com quem interagem, ao desenvolverem suas aulas. Para isso, nos apropriamos do “dispositivo pedagógico”, apontado por Basil Bernstein, para analisar as relações que permeiam a prática docente. A ação de professores em formação no desenvolvimento de aulas sobre Ligações Químicas foi o foco central deste trabalho. As aulas foram planejadas com base em tendências contemporâneas de ensino, com algumas orientações específicas, ressaltadas durante o planejamento. Percebemos que, apesar do planejamento conjunto, o desenvolvimento das aulas foi diferenciado para todos os envolvidos. Enquanto metade deles seguiu o planejado, com pequenas mudanças, a outra metade optou por seguir outro modelo de aula de acordo com o que aprendeu durante sua formação ou com a prática construída em sua experiência docente. Os estudantes investigados legitimaram algumas práticas, que precisam ser percebidas e problematizadas pelos formadores.



SANTANA, E.R.; SOUZA, D.D.D.; ARROIO, A. Interpretação e utilização de dados experimentais por estudantes de ensino médio para responder questões e resolver problemas. **Anais...**XVI Encontro Nacional de Ensino de Química e X Encontro de Educação Química da Bahia. Salvador, BA, Brasil, 17 a 20 de julho de 2012.

Link:

<http://www.eneq2012.qui.ufba.br/modulos/submissao/Upload/42843.pdf>

Resumo: A experimentação nas aulas de química é um tema que envolve debates entre os especialistas e professores da área. Pragmaticamente surge a questão: O que está sendo feito em nossas escolas? Este trabalho retoma este tema e discute à luz de recentes pesquisas internacionais, indicadores obtidos a partir da análise de réplicas construídas por estudantes da terceira série do ensino médio de uma escola pública da cidade de São Paulo. O enunciado problema proposto aos estudantes foi obtido, a partir da seleção de duas questões de vestibular para o ingresso a uma universidade pública. Os resultados alcançados revelam que mais de 90% dos estudantes exibem formas de pensamento em que pressuposições tácitas predominam em oposição às formas analíticas, o que significa dizer que há fortes indicativos de que as práticas experimentais (quando existem) não estão alavancando a construção do conhecimento sistêmico.



FRANCISCO, W. Estudo de caso por meio de experimentos: uma atividade para o ensino de métodos eletrolíticos. **Anais...: XVI Encontro Nacional de Ensino de Química e X Encontro de Educação Química da Bahia.** Salvador, BA, Brasil, 17 a 20 de julho de 2012

Link:

<http://www.eneq2012.qui.ufba.br/modulos/submissao/Upload/41724.pdf>

Resumo:: O presente trabalho aborda a utilização de um estudo de caso como instrumento metodológico, aplicado em uma aula experimental da disciplina Fundamentos de Química Analítica II, aos estudantes do quinto período do curso de Engenharia Biotecnológica da Universidade Federal do Tocantins. A atividade envolveu a resolução de um caso sobre métodos eletrolíticos, intitulado ENSINANDO UM ESTAGIÁRIO A FAZER ANÁLISES..., usando a experimentação investigativa para resolvê-lo. A coleta de dados foi feita por meio da entrega de quatro relatórios, referente aos grupos montados na aula. Para a análise dos relatórios, considerou-se a capacidade dos estudantes de relacionar os conceitos científicos em uma abordagem humanística. Os resultados mostraram que os estudantes se preocuparam em desenvolver os textos direcionados para o estagiário, com o cuidado de explicar todos os conceitos científicos envolvidos e mantendo sempre um diálogo com o estagiário, proporcionando condições necessárias para a aprendizagem.

KLEIN, S.G.; BRAIBANTES, M.E.F.; A resolução de problemas associada a temática poluição da água para o ensino de reações redox. **Anais...** XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química . Florianópolis, SC, Brasil, 25 a 28 de julho de 2016.

Link:

<https://drive.google.com/drive/folders/1y6AEuKgjRVKYOPnW16x2C5MxJvuUxP49>

Resumo: O trabalho apresenta os resultados de uma investigação, parte da pesquisa de mestrado, do emprego de Resolução de Problemas envolvendo desafios de cunho ambiental para o ensino de conteúdo de Reações Redox. A investigação aconteceu com 18 estudantes do segundo ano de uma escola estadual. Os problemas envolveram a temática poluição da água com foco para as Reações Redox empregadas no tratamento de efluentes. Verificamos que os alunos foram participativos e empenharam-se para resolver as atividades.



LIMA, M.I.S.; SILVA, F.C.V.D. Do tema ao problema: análise da elaboração de situações problema sobre ácidos por licenciados em química. . **Anais...** XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química . Florianópolis, SC, Brasil, 25 a 28 de julho de 2016.

Link:

<https://drive.google.com/drive/folders/1y6AEuKgjRVKYOPnW16x2C5MxJvuUxP49>

Resumo: Este estudo teve como objetivo analisar a elaboração de situações problemas sobre a temática de ácidos por licenciados em química da UFRPE/UAST. A situação problema pode ser encarada como um desafio e representa um trabalho didático gerador de aprendizagem. Para que o desafio seja colocado e aprendizagem possa acontecer, é necessário que o professor conheça e entenda as características necessárias para construir uma situação problema. Realizamos um minicurso que foi organizado de modo a apresentar aos participantes características e diferenças entre exercícios, problemas e as situações-problema. O minicurso teve participação de 35 licenciados e duração de seis horas. Acreditamos que as situações problemas podem ser alternativas para a aprendizagem sobre os ácidos, pois permite a aprendizagem

.



GOI, M. E. J.; DE OLIVEIRA BORBA, F. I. M. Metodologia de Resolução de Problemas articulada à experimentação no Ensino de Ciências: uma revisão de literatura realizada no Encontro Nacional de Ensino de Química. **Revista Ciências & Ideias** ISSN: 2176-1477, v. 10, n. 2, p. 169-189, 2019.

Link

: <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/revista/index.php/reci/index>

Resumo: Neste trabalho apresenta-se uma revisão da literatura sobre o uso da metodologia de Resolução de Problemas articulada à experimentação. A amostra é constatada na análise dos artigos sobre as temáticas nos últimos três Encontros Nacionais de Ensino de Química (ENEQs) e foram encontrados 1563 artigos publicados no evento. A análise qualitativa dos trabalhos revelou que 13 artigos tratam da Resolução de Problemas articulada à experimentação no Ensino de Ciências e esses permitem algumas características das experiências relatadas. As informações coletadas relacionam-se aos tipos de problemas articulados à experimentação, ao referencial teórico tratado nos documentos, aos tipos de métodos utilizados nas pesquisas e aos resultados obtidos a partir da articulação das estratégias metodológicas de Resolução de Problemas e Experimentação. Sinaliza-se que a revisão das vantagens do uso da metodologia de Resolução de Problemas articulada à experimentação. Essas duas estratégias metodológicas na perspectiva de investigação se identificam para o tratamento dos conteúdos de Ciências da Natureza. Resolução de Problemas; Experimentação; Ensino de Ciências.

GOI, M.E. J; SANTOS, F.M.T. Reação de Combustão e Impacto Ambiental por meio de Resolução de Problemas e Atividades Experimentais. **Revista Química Nova na Escola**. Vol. 31; N° 3,2009.

Link:

http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_3/09-RSA-5008.pdf

Resumo: O laboratório tem um papel central no ensino de química e as pesquisas têm revelado a sua importância no engajamento do estudante no processo de investigação. Neste trabalho, apresentamos uma pesquisa qualitativa de acompanhamento e análise de uma experiência de utilização de atividades experimentais em laboratório de química a partir da metodologia da resolução de problemas. Esse estudo, desenvolvido na 2ª série do Ensino Médio, envolveu 37 alunos em uma escola de Porto Alegre (RS) e centrou-se no tema reações de combustão e impacto ambiental. Os resultados indicam que a articulação do trabalho experimental à resolução de problemas semiabertos pode ser muito eficaz para a aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes pelos estudantes.



BABINSKI, P. J. , et al. SAÚDE BUCAL, UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE ESTEQUIOMETRIA **Anais..** 39º Encontro de Debates d de Ensino de Química, Lajeado, 2019.

Link:

https://www.univates.br/editora-univates/media/publicacoes/321/pdf_321.pdf

Resumo: O presente trabalho apresenta uma proposta didática baseada na temática intitulada “Saúde Bucal”. A referida proposta foi elaborada de acordo com a Metodologia de Resolução de Problemas para desenvolver o conceito de estequiometria. Nesse trabalho, são descritas todas as etapas de implementação da proposta, bem como um bloco de problemas a ser utilizado com estudantes do Ensino Médio. Acreditamos que diferentes metodologias de ensino articuladas a questões cotidianas e pesquisa podem dinamizar o processo de ensino e aprendizagem.

MEDEIROS, D. R. et al. A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS ARTICULADA A EXPERIMENTAÇÃO NA EDUCAÇÃO BÁSICA, **Anais..** 39º Encontro de Debates d de Ensino de Química, Lajeado, 2019.

Link:

https://www.univates.br/editora-univates/media/publicacoes/321/pdf_321.pdf

Resumo: Reconhecendo a importância de trabalhar com metodologias diferenciadas que promovam o desenvolvimento de habilidades e competências que permitam ao aluno ser o protagonista de sua aprendizagem, o presente trabalho, realizado por bolsistas do Programa Residência Pedagógica, subprojeto multidisciplinar Ciências, Biologia, Química, Física e Matemática do curso de Ciências Exatas-Licenciatura, da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) de Caçapava do Sul/RS, apresenta uma sequência didática utilizada para resolução de um problema, produzido durante um curso de extensão universitária sobre Resolução de Problemas, objetivando a construção de conceitos químicos relacionados ao conteúdo de ácidos e bases através de pesquisa e de práticas experimentais. Os resultados obtidos apontam a possibilidade de uma articulação entre pesquisa, aulas conceituais e experimentação, mantendo a consonância ao conteúdo específico da disciplina. Assim sendo, por meio da utilização de diferentes atividades e estratégias de forma contínua pode-se reduzir a linearidade muitas vezes presentes em aulas de Ciências/ Química.

GOI, M. E. J. - PRODUÇÃO DE PROBLEMAS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES. **Anais..** 39º Encontro de Debates d de Ensino de Química, Lajeado, 2019.

Link:

https://www.univates.br/editora-univates/media/publicacoes/321/pdf_321.pdf

Resumo: Esse trabalho apresenta um conjunto de problemas produzido por três licenciados do curso de Ciências Exatas, habilitação em Química da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA). Esses problemas foram organizados durante o componente curricular denominado “Fundamentos para o Ensino de Química”. Este componente curricular foi desenvolvido em 60 horas semestrais e tem por objetivo discutir elementos da epistemologia da ciência conhecendo e aprofundando os estudos dos teóricos clássicos e contemporâneos. Para a construção dos problemas foi aprofundado os referenciais do epistemólogo Larry Laudan, por acreditar que a Ciência se desenvolve a partir da resolução de problemas. Os problemas produzidos pelos licenciandos foram selecionados e analisados conforme a área a que pertencem, o conteúdo desenvolvido e um conjunto de dicotomias relatadas na literatura. As análises indicaram que os problemas são qualificados e coerentes com os pressupostos teóricos utilizados no componente curricular.

Bibliografia

ALVES, M. V.Q. M. Uso de bebidas alcoólicas entre adolescentes: perfil de experimentação, uso regular e fatores de risco. Feira de Santana-Bahia. **Revista baiana de saúde pública**, v. 29, n. 1, p. 91-91, 2005.

BRASIL. Ministério da Educação. MEC, Secretaria de Educação Média e Tecnológica – Semtec. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC/Semtec, 2000.

BABINSKI, P. J. , et al. SAÚDE BUCAL, UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE ESTEQUIOMETRIA **Anais...**, 39º Encontro de Debates d de Ensino de Química, Lajeado, 2019

BARCELOS, A.S.; CRUZ,M.L.F.; CARMOS,N.H.S.; QUADROS,A.L.; As relações sociais que regulam a prática docente: o caso do ensino de ligações químicas. **Anais...XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química** . Florianópolis, SC, Brasil, 25 a 28 de julho de 2016.

BATINGA, V.T.S.; FREITAS, L.A.B.F.; MENDES, A.M.V.; GOMES, R.L.; ALMEIDA, M.A.V.; SILVA, S.A. Análise da implementação de uma sequência didática sobre ligações químicas a partir da disciplina de estágio supervisionado. **Anais...** XVII Encontro Nacional de Ensino de Química . Ouro Preto, MG, Brasil, 19 a 22 de agosto de 2014

CACHAPUZ, A. et al. A necessária renovação do ensino das ciências. 2005.

CHIN, C.; CHIA, Li - Gek. Aprendizagem baseada em problemas: usando as perguntas dos alunos para conduzir a construção do conhecimento. **Educação científica** , v. 88, n. 5, pág. 707-727, 2004.

FRANCISCO, W. Estudo de caso por meio de experimentos: uma atividade para o ensino de métodos eletrolíticos. **Anais...**: XVI Encontro Nacional de Ensino de Química e X Encontro de Educação Química da Bahia. Salvador, BA, Brasil, 17 a 20 de julho de 2012

FOLMER, V. et al. Experimental activities base donill-structured problems improve Brazilian schoo lstudents' nderstandingofthenatureofscientificknowledge. **Revista electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 8, n. 1, p. 232-254, 2009.

GALIAZZI, M. C. et al. Objetivos das Atividades Experimentais no Ensino Médio: A pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v.7, n.2, 2001.

GALIAZZI, M. C. et al. Objetivos das Atividades Experimentais no Ensino Médio: A pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v.7, n.2, 2001.

GALDINO,A.S.;GOMES,H.C.;RAZUCK, R.C.S.R. MACHADO, F.L Uma análise sobre o uso de estudo de casos a alunos da iniciação científica do Ensino Médio: relatos e percepções. **Anais...** XVII Encontro Nacional de Ensino de Química . Ouro Preto, MG, Brasil, 19 a 22 de agosto de 2014

GALIAZZI, M. C.; GONCALVES, F. P.; A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em química. **Química Nova**, 2004, n.27, 326-331.

GOI, M. E. J. - PRODUÇÃO DE PROBLEMAS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES. **Anais..** 39º Encontro de Debates d de Ensino de Química, Lajeado, 2019.

GOI, M. E. J. et al. A metodologia da Resolução de Problemas no ensino de Ciências na Educação Básica. In: GOI, M. E.J.; ELLENSOHN, R.M.. (Org.). **A metodologia da Resolução de Problemas no ensino de Ciências na Educação Básica**. 1ed.São Leopoldo: Oikos LTDA, 2018, v1, p. 13-78.

GOI, M. E. J.; DE OLIVEIRA BORBA, F. I. M.. Metodologia de Resolução de Problemas articulada à experimentação no Ensino de Ciências: uma revisão de literatura realizada no Encontro Nacional de Ensino de Química. **Revista Ciências & Ideias** ISSN: 2176-1477, v. 10, n. 2, p. 169-189, 2019.

GOI, M. E. J.; SANTOS, F. M. T.; PASSOS, C. G. Formação Continuada de Professores de Ciências: uso da metodologia de Resolução de Problemas. **Anais....** 2dInternationalCongressof Science Education, 2014, Foz do Iguaçu, PR, 2014.

Giordan, M.; O papel da experimentação no Ensino de Ciências. **Química Nova na Escola**, n.10, 1999.

KLEIN, S.G.; BRAIBANTES, M.E.F.; A resolução de problemas associada a temática poluição da água para o ensino de reações redox. **Anais...XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química** . Florianópolis, SC, Brasil, 25 a 28 de julho de 2016.

LAUDAN, Larry. **El progreso y sus problemas**: hacia una teoria del crecimiento científico. Encuentro, 1986.

LIMA,M.I.S.; SILVA,F.C.V.D. Do tema ao problema: análise da elaboração de situações problema sobre ácidos por licenciando em química. . **Anais... XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química** . Florianópolis, SC, Brasil, 25 a 28 de julho de 2016.

LOPES, J. Bernardino. Resolução de problemas em Física e Química: Modelo para estratégias de ensino-aprendizagem. Lisboa: Texto Editora, 1994.

MACULAN, DÉBORA,S.; BERNADO, R.A. Análise do desenvolvimento de uma unidade didática elaborada por uma licencianda a partir do processo de reflexão orientada. **Anais... XVII Encontro Nacional de Ensino de Química** . Ouro Preto, MG, Brasil, 19 a 22 de agosto de 2014.

MEDEIROS, D. R. et al. A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS ARTICULADA A EXPERIMENTAÇÃO NA EDUCAÇÃO BÁSICA, **Anais.. 39º Encontro de Debates d de Ensino de Química**, Lajeado, 2019.

MENDES, A.M.V.; BATINGA, V.T.S.;CAMPOS, A.F Análise de uma atividade experimental envolvendo o uso de um inibidor químico em alimentos: uma abordagem com aluno da rede pública de ensino na cidade de Recife. **Anais... XVII Encontro Nacional de Ensino de Química** . Ouro Preto, MG, Brasil, 19 a 22 de agosto de 2014.

MENEZES, M.M.; SILVA, S.A. Abordagem baseada na Resolução de problemas articulada à experimentação no ensino de ligações metálicas: De onde vem a eletricidade? **Anais...XVII Encontro Nacional de Ensino de Química** . Ouro Preto, MG, Brasil, 19 a 22 de agosto de 2014.



SANTOS, R.M. et al. Revisão bibliográfica de Experimentação e metodologia de Resolução de Problema. **Anais...** XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química . Florianópolis, SC, Brasil, 25 a 28 de julho de 2016.

SOUZA, J. S. A.; BATINGA, V.T.S. Validação de uma sequência didática sobre produtos de limpeza: análise de uma atividade experimental. **Anais...XVI** Encontro Nacional de Ensino de Química e X Encontro de Educação Química da Bahia. Salvador, BA, Brasil, 17 a 20 de julho de 2012

Tutorial Gacha Life para iniciantes disponível em:

Link: <https://youtu.be/Kz6bl0nK-bo>

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

ZORCOT, E.A.; COTA, A.P.;QUADROS, A.L. Estudo de caso: aliando estratégias que vidam o envolvimento discente. **Anais...** XVII Encontro Nacional de Ensino de Química . Ouro Preto, MG, Brasil, 19 a 22 de agosto de 2014.

ZULIANI, S. R. Q. A.; ÂNGELO, A. C. D. 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, 2001.