



**Universidade de Brasília (UnB)
Curso de Especialização em Ensino de Ciências
(Ciência é 10!)**

**O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO NA ABORDAGEM
DE CONCEITOS QUÍMICOS NO 6º ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL: SEPARAÇÃO DE MATERIAIS EM
SITUAÇÕES DO COTIDIANO**

Ana Paula Mateus Braga

Orientador: Dr. Wesley Pereira da Silva

**Brasília-DF
2021**

ANA PAULA MATEUS BRAGA

**O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO NA ABORDAGEM DE CONCEITOS
QUÍMICOS NO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: SEPARAÇÃO
DE MATERIAIS EM SITUAÇÕES DO COTIDIANO**

Monografia submetida ao curso de pós-graduação *lato sensu* (especialização) em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília, como requisito parcial para obtenção do certificado de conclusão.

Orientador: Dr. Wesley Pereira da Silva

**Brasília-DF
2021**

CIP – Catalogação Internacional da Publicação*

BB813e Braga, Ana Paula Mateus
O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO NA ABORDAGEM DE CONCEITOS QUÍMICOS NO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: SEPARAÇÃO DE MATERIAIS EM SITUAÇÕES DO COTIDIANO / Ana Paula Mateus Braga; orientador Wesley Pereira Silva. -- Brasília, 2021.
42 p.

Monografia (Especialização - Curso de Especialização em Ensino de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental) - Universidade de Brasília, 2021.

1. Ciências. 2. Ensino de Ciências por Investigação. 3. BNCC. I. Silva, Wesley Pereira, orient. II. Título.



**O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO NA INTRODUÇÃO DE CONCEITOS QUÍMICOS
NO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: SEPARAÇÃO DE MATERIAIS EM
SITUAÇÕES DO COTIDIANO**

***TEACHING BY RESEARCH IN THE INTRODUCTION OF CHEMICAL CONCEPTS
IN THE 6TH YEAR OF ELEMENTARY EDUCATION: SEPARATION OF
MATERIALS IN EVERYDAY SITUATIONS***

Ana Paula Mateus Braga

Monografia submetida como requisito parcial para obtenção do certificado de conclusão do curso de especialização em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília, em (data da aprovação 13/11/2021), apresentada e aprovada pela banca examinadora abaixo assinada:

Prof. Dr. Wesley Pereira da Silva, UnB
Orientador

Prof. Ms. Carla Neves do Nascimento
Membro Convidado

Prof. Dr. Marcelo de Ataíde Ferreira
Membro Convidado

Dedico a meus pais Dirce Mateus Braga (*in memoriam*) e Moreval Alves Braga (*in memoriam*), que não estão mais entre nós, porém continuam sendo a minha maior força na vida, suas lembranças me inspiram e me fazem persistir. E a minha pequena Maria Eduarda que me dá forças para continuar sempre.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por sempre estar comigo e se fazer presente na frase “Deus é bom o tempo todo, o tempo todo Deus é bom.” Sendo força constante, na busca de cada sonho.

Agradeço a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste curso.

Ao professor Dr. Wesley Pereira da Silva que foi apoio constante me orientando e ouvindo minhas angústias ao decorrer deste período de trabalho.

Agradeço também ao professor Dr. Olavo Leopoldino da Silva Filho que me incentivou a não desistir em tempos difíceis.

Agradeço a meus familiares e amigos, em especial, minha pequena Maria Eduarda, que são inspirações constantes nesta caminhada pela educação.

Por fim, agradeço o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) que está presente em minha formação enquanto professora desde a graduação.

“Há mais a se ensinar do que aquilo que o professor é capaz de apresentar e reproduzir em quadros, esquemas, slides e lousas e há mais a se aprender do que aquilo que os alunos registram em suas memórias, em seus cadernos e reconhecem como dúvidas no instante em que tomam contato com o novo tema”. (SASSERON, 2018)

RESUMO

Neste trabalho apresenta-se a aplicação do Ensino de Ciências por Investigação por meio de uma Atividade Investigativa, aplicada à uma turma de 6º ano do Ensino Fundamental da zona rural de Jataí, Goiás. Como decorrência desta aplicação utilizou-se como técnicas de ensino, experimentação e rodada de conversa. Este estudo apresentou-se bem favorável na perspectiva de um ensino que dá autonomia ao aluno, buscando formular o seu conhecimento científico. Além disso, tendo em vista a recém-publicada Base Nacional Comum Curricular, este estudo proporciona ao professor do 6º ano do Ensino Fundamental uma AI que possibilita a efetiva execução dos pressupostos indicados por este documento em sala de aula. Logo, pensando num ensino que proporcione ao aluno a promoção da alfabetização científica reconhecendo as características dos pré-conceitos dos alunos e a atividade científica decorrente do Ensino de Ciências, baseia-se nas concepções de Carvalho (2009; 2018) e Sasseron (2018) para o Ensino de Ciências por Investigação e John Dewey (1979) na perspectiva de uma educação progressista.

Palavras-chave: Base Nacional Comum Curricular. Ciência. Ensino de Ciências por Investigação.

ABSTRACT

This work presents the application of Science Teaching by Investigation through an Investigative Activity, applied to a 6th grade class of elementary school in the rural area of Jataí, Goiás. As a result of this application, the teaching techniques were used, experimentation and conversation round. This study was very favorable from the perspective of teaching that empowers the student, seeking to formulate their scientific knowledge. Furthermore, in view of the recently published Common National Curriculum Base, this study provides the 6th grade teacher with an AI that enables the effective execution of the assumptions proposed by this document in the classroom. Therefore, thinking about teaching that provides the student with the promotion of scientific literacy, recognizing the characteristics of the students' prejudices and the scientific activity resulting from Science Teaching, it is based on the conceptions of Carvalho (2009; 2018) and Sasseron (2018) for the Teaching Science by Investigation and John Dewey (1979) in the perspective of a progressive education.

Keywords: Science. Teaching Science by Investigation. BNCC.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 Objetivo geral	141
1.2 Objetivos específicos	142
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
2.1 Formação do indivíduo no mundo contemporâneo	14
2.2 Ensino por Investigação.....	166
3 METODOLOGIA	18
3.1 Procedimentos metodológicos.....	14
3.2 Aspectos éticos da pesquisa.....	21
4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	21
4.1 Concepções prévias dos alunos sobre os métodos de separação de mistura.....	22
4.2 Percepções dos estudantes após a aplicação da Atividade de Investigação	24
5 Considerações Finais	29
REFERÊNCIAS.....	30
APÊNDICE.....	33

1 INTRODUÇÃO

O presente tema: “Aplicação do Ensino por investigação na introdução de conceitos químicos no 6º ano do Ensino Fundamental: Separação de materiais em situações do cotidiano” nasceu a partir da empatia com relação aos professores de Biologia que em sua maioria lecionam para alunos do Ensino Fundamental segunda fase. Visto que, a partir da implementação da nova Base Nacional Comum Curricular (BNCC) discutida e implementada em meados de 2018 e 2019, acrescenta conteúdos químicos desde os anos iniciais do Ensino Fundamental segunda fase.

Apesar da BNCC ser o documento que norteia o ensino, ela já estava prevista na Constituição de 1988 (BRASIL, 1988), o artigo 210 especifica que: “serão fixados conteúdos mínimos para o ensino fundamental, de maneira a assegurar formação básica comum e respeito aos valores culturais e artísticos, nacionais e regionais”. Então, a BNCC garante um ensino igualitário e educação para todos através de suas competências essenciais para a formação do indivíduo, sendo propostas para cada fase do ensino e cada ano da educação básica.

Sendo assim, a nova BNCC (BRASIL, 2018) introduziu nos anos iniciais do Ensino Fundamental conceitos voltados para a área de química nos conteúdos de Ciências da Natureza. Ao refletir sobre um ensino de qualidade para os alunos e sobre propostas de ensino que conduzem uma relação ensino e aprendizagem, percebe-se a necessidade de estudar e propor uma Atividade Investigativa (AI) para esses estudantes e, que pode servir de banco de dados para os professores dessa fase do ensino.

Pretendendo-se ainda que os alunos já obtivessem uma *intimidade* com conceitos químicos e aprendendo na sala de aula a relação que a química possui com o seu cotidiano. Apresentamos a problemática, ou seja, a situação problema que a proposta de ensino adotada no presente estudo aborda.

“Estávamos em um acampamento e o sal que iríamos utilizar para temperar a comida caiu no chão. Como devo fazer para temperar a comida?”

A partir desta questão a pesquisa desdobra-se em alguns objetivos.

1.1 Objetivo Geral

A partir desta problemática objetivamos estudar a contribuição do Ensino por Investigação, por meio da aplicação de uma atividade de investigação (AI), para a

formação de alunos do Ensino Fundamental primeira fase, mais precisamente alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, voltados para os conceitos acerca separação de materiais.

Pontuamos aqui que material é qualquer porção de matéria, conforme destacam Santos e Mól (2010):

De modo geral, podemos dizer que os materiais são misturas de substâncias. Por exemplo, o solo é formado pela combinação de minerais, óxido de ferro (FeO), silicatos (SiO₂), água (H₂O) etc., o ar é formado por uma mistura de substâncias: nitrogênio (N₂), oxigênio (O₂), hidrogênio (H₂) etc. (SANTOS; MÓL, 2010, p. 54)

A partir desses conceitos e do objetivo geral, buscamos analisar a aplicação da AI com os estudantes, conforme alguns objetivos específicos.

1.2 Objetivos Específicos

- Identificar as concepções prévias dos estudantes sobre os conceitos de separação de materiais;
- Construir e aplicar uma AI sobre conteúdos da química, na perspectiva de Ensino por Investigação voltados para o cotidiano dos alunos.
- Identificar as concepções dos alunos a respeito dos métodos de separação de misturas.
- Analisar a utilização de uma AI realizada através de um experimento de baixo custo, fácil acesso contribuindo para a alfabetização científica no 6º ano do Ensino Fundamental.

Para contemplar os objetivos fez-se necessário abordar alguns conceitos sobre ensino por investigação e a formação dos indivíduos atualmente.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Visando a alfabetização científica deste aluno integrada a suas vivências e a situações corriqueiras do seu cotidiano acredita-se assim como Trevisan e Martins (2006, p. 2) que:

Usualmente os conteúdos são trabalhados de forma descontextualizada, tornando-se distantes, assépticos e difíceis, não despertando o interesse e a motivação dos alunos. Além disso, alguns professores de Química também demonstram dificuldades de relacionar os conteúdos científicos com eventos da vida cotidiana. Suas práticas, em sua maioria, priorizam a reprodução do conhecimento, a cópia, a memorização, acentuando a dicotomia teoria-prática presente no ensino.

As metodologias de ensino utilizadas no ensino ofertado atualmente em sua maioria não proporcionam uma aprendizagem significativa, além de não motivarem de forma eficiente os estudantes a se tornarem comprometidos com a construção do conhecimento científico (BUENO *et al.*, 2007).

Estudiosos da área alertam acerca da necessidade de diferentes metodologias de ensino, as quais refletem no abandono dos atuais modelos de ensino, sendo meramente instrutivos, para modelos que formem cidadãos conscientes para exercerem seus direitos e deveres na sociedade moderna. Logo, de acordo com Carvalho, *et al* (2009, p. 14) “se quisermos realmente que nossos alunos aprendam o que ensinamos, temos de criar um ambiente intelectualmente ativo que os envolva, organizando grupos cooperativos e facilitando o intercâmbio entre eles.” Pensando nisso, a AI busca trabalhar com os alunos a partir de suas concepções, criando um ambiente onde o aluno é livre para expor as suas concepções, construindo, reconstruindo e significando o seu conhecimento.

Conseqüentemente este artigo apresenta o resultado da aplicação de uma AI que pode ser utilizada em diferentes fases do ensino, desde o Ensino Fundamental até o Ensino Médio, bem como em diferentes modalidades, como, por exemplo Educação de Jovens e Adultos (EJA) e ensino técnico. Pensando nisso, esta atividade propôs uma investigação pautada em conceitos de métodos de separação de misturas, relacionando-os ao cotidiano do aluno, tendo como fundamentação a questão problema: *“Estamos em um acampamento e o sal que iríamos utilizar para temperar a comida caiu no chão. Como posso temperar a comida?”*. Para a resolução desta questão o aluno realiza uma atividade experimental.

Consequentemente, a partir desta atividade experimental, espera-se que o aluno consiga responder à questão, e perceba haver diferentes métodos que podem ser utilizados.

Contudo, no processo de ensino e aprendizagem o professor é um ator modificador na vida do estudante. Logo, no ensino o aluno deve conseguir relacionar os três níveis do conhecimento químico que são: o fenomenológico, o qual é caracterizado pela observação dos fenômenos, bem como a sua descrição; o representacional, que aborda a linguagem da Química, sendo pelos seus símbolos, fórmulas e/ou equações e o teórico-conceitual, que trata das teorias, modelos os quais nos permite interpretar e prever os fenômenos que defrontamos diariamente. De Lima (2012, p. 97) ressalta que:

Através de seus conteúdos, princípios e conceitos, a Química proporciona o exercício do raciocínio, principalmente aquele relacionado aos direitos e deveres dos cidadãos, dando-lhes capacidades de exigir da sociedade e dos governos atitudes sensatas e corretas que melhorem nossa vida efetivamente.

Por fim, busca-se uma entrega do professor para diferentes metodologias, as quais facilitam o desempenho dos estudantes em sala de aula. O saber químico exige esta relação direta com o cotidiano do estudante e o anseio da sala de aula é poder, enfim, concretizar os ensinamentos que são diariamente *jogados* aos estudantes. É de suma importância que haja essa disposição do professor em procurar e propor novas atividades, visto que existe hoje uma facilidade em pesquisar metodologias diferenciadas para diferentes temas, ora seja em anais de congresso, ora seja em periódicos virtuais.

2.1 Formação do indivíduo no mundo contemporâneo

A alfabetização científica é defendida por vários autores de diferentes países como sendo importantíssima na formação do indivíduo, para Milaré, Richetti e Alves Filho (2009, p. 165), “é um movimento que considera a necessidade de todos possuírem um mínimo de conhecimentos científicos para exercerem seus direitos na sociedade moderna”. Então, um dos problemas enfrentados diariamente é a busca por uma aprendizagem sólida, tornando o cidadão uma pessoa atuante na

sociedade. Nesse contexto, Marco *apud* Cachapuz (2005, p. 22) categorizam três tipos de alfabetização, como pode contemplar este currículo:

- Alfabetização científica prática, que permite utilizar os conhecimentos na vida diária com o objetivo de melhorar as condições de vida e o conhecimento de nós mesmos, etc.;
- Alfabetização científica cívica, para que todas as pessoas possam intervir socialmente, com critério científico, em decisões políticas;
- Alfabetização científico-cultural, relacionada com os níveis da natureza da ciência, com o significado da ciência e da tecnologia e a sua incidência na configuração social

Conclui-se que ao desenvolver no estudante um espírito científico em que consiga mesclar às três categorias de alfabetização científica torna o ensino um ato concreto que o professor consegue transpor o conteúdo para fora dos muros da escola. Este enfoque é contextual, abordando resolução de problemas abertos, considerando não só aspectos técnicos, mas também sociais, econômicos e ambientais. Fornecendo-se assim ao aluno, instrumentos de leitura do mundo, desenvolvendo habilidades básicas para viver em sociedade. Nesta perspectiva Fonseca (2002, p. 11) relata que:

O conhecimento científico é produzido pela investigação científica, através de seus métodos. Resultante do aprimoramento do senso comum, o conhecimento científico tem sua origem nos seus procedimentos de verificação baseados na metodologia científica. É um conhecimento objetivo, metódico, passível de demonstração e comprovação. O método científico permite a elaboração conceitual da realidade que se deseja verdadeira e impessoal, passível de ser submetida a testes de falseabilidade. Contudo, o conhecimento científico apresenta um caráter provisório, uma vez que pode ser continuamente testado, enriquecido e reformulado. Para que tal possa acontecer, deve ser de domínio público.

Busca-se constantemente formar nos alunos esse conhecimento científico tornando-os cidadãos críticos e não tábuas rasas. Nessa perspectiva entende-se que a aplicação dos conhecimentos científicos na vida do estudante fornece a resposta para questionamento que cerca sempre as salas de aula, a importância do ensino para a formação do indivíduo.

Esta aplicação da química torna possível uma visão mais simples de como a química está presente na vida do aluno e em tudo que o cerca. Para Chassot (1990, p. 30), o motivo de ensinar Química é a formação de cidadãos conscientes e críticos: “A Química é também uma linguagem. Assim, o ensino da Química deve ser um

facilitador da leitura do mundo. Ensina-se Química, então, para permitir que o cidadão possa interagir melhor com o mundo”. Logo, a incorporação de conceitos químicos no 6º Ano do Ensino Fundamental, permite que o papel da Ciências se torne efetivo, não sendo somente nos anos finais do Ensino Fundamental.

Percebe-se que se deve considerar um ensino que proporcione ao aluno reflexões e interesse pelas aulas. De Lima (2012, p. 98) aponta dicas que devem ser ponderadas.

Para se tornar efetivo, o ensino de Química deve ser problematizador, desafiador e estimulador, de maneira que seu objetivo seja o de conduzir o estudante à construção do saber científico. Não se pode mais conceber um ensino de Química que simplesmente apresenta questionamentos pré-concebidos e com respostas acabadas. É preciso que o conhecimento químico seja apresentado ao aluno de uma forma que o possibilite interagir ativa e profundamente com o seu ambiente, entendendo que este faz parte de um mundo do qual ele também é ator e corresponsável.

O ato de formar cidadãos que possuem uma visão crítica do mundo, não simplesmente é ensinar, é crer na educação, é pensar num futuro. Deve-se então desenvolver uma inquietude no estudante, que o faça problematizar, questionar, exercitar a mente. Assim sendo, apresentar o conteúdo tendo uma relação com as problemáticas que o cerca é conseguir transpor práticas utilizadas muitas vezes tornando a química uma ciência chata, cheia de fórmulas e que não possui significado nenhum para o aluno. Logo, os conteúdos químicos devem ser então um veículo que torna explicável as ações que cercam a vida cotidiana das pessoas.

2.2 Ensino por Investigação

O Ensino por Investigação é uma metodologia de ensino que promove o questionamento, mobilizando o aluno fazendo com que ele reflita, busque estratégias, explicação e evidência científica para a resolução de uma problemática. Ou seja, não há uma resposta fidedigna, um professor detentor de todo o conhecimento, o aluno rompe barreiras, propõe a sua própria interpretação construindo-se de maneira simultânea o seu conhecimento, desta forma, não existe uma receita de bolo para como, quando e onde aplicar o Ensino por Investigação, mas sim, uma inquietude que deve partir do professor na busca de um aluno crítico e

investigativo, buscando comunicação entre seus pares, além de buscar a sua autonomia intelectual. Sasseron (2018) defende que o ensino por investigação é uma abordagem didática que não está ligada a nenhuma abordagem didática, ou seja, não há necessariamente a inserção de um devido método de ensino, mas sim, as práticas e estratégias que o professor utiliza na busca de liberdade intelectual dos alunos na perspectiva da resolução de um problema. Apresentando ainda cinco elementos principais que se fundem para a ideia de um ensino por investigação.

o papel intelectual e ativo dos estudantes; a aprendizagem para além dos conteúdos conceituais; o ensino por meio da apresentação de novas culturas aos estudantes; a construção de relações entre práticas cotidianas e práticas para o ensino; a aprendizagem para a mudança social. (SASSERON, 2018, p. 1068)

Sabe-se que a busca por um ensino onde o estudante possui um papel ativo, não é recente, John Dewey (1979) apresenta a relação entre o ensino ofertado e as práticas cotidianas da vida do aluno, ressaltando a importância das interações sociais e o processo de construção do conhecimento do estudante. Pensando nisso, apoia-se nas concepções de Carvalho (2018) sobre o ensino por investigação como sendo

O ensino dos conteúdos programáticos em que o professor cria condições em sua sala de aula para os alunos: • pensarem, levando em conta a estrutura do conhecimento; • falarem, evidenciando seus argumentos e conhecimentos construídos; • lerem, entendendo criticamente o conteúdo lido; • escreverem, mostrando autoria e clareza nas ideias expostas.

Consequentemente, o Ensino por Investigação permite que o aluno se sinta livre para expor as suas ideias, argumentar e propor a resolução de problemas. De modo que, o aluno consiga clareza na organização do seu conhecimento, formulando-se assim o seu conhecimento científico. Deste modo, já em 1992, Schnetzler descrevia que o nosso trabalho enquanto educador na área de ciências só será efetivamente realizado, quando podermos ajudar aos nossos alunos

1) investigar fenômenos e explorar idéias; 2) formular perguntas úteis e produtivas; 3) buscar e desenvolver explicações que são úteis para eles com relação ao mundo natural e tecnológico que confronto diariamente; 4) ampliar suas experiências sobre o mundo natural e tecnológico; 5) manifestar interesse sobre as explicações dos outros a respeito de como e porque as coisas são como são e buscar saber de que forma tais explicações têm sido obtidas. (Osborne e Freyberg, apud. SCHNETZLER, 1992, p. 23)

Contudo, faz-se necessário perceber que a preocupação com relação ao ensino que está sendo ofertado aos nossos alunos é uma discussão atemporal, que permanece e que a partir desta inquietação é que valerá a pensar um ensino que formule uma visão científica do mundo.

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa caracteriza-se como qualitativa, visando interpretar dados, discursos e narrativas. Logo, Ludke e André (1986, p. 11-13), dão as características básicas de uma pesquisa qualitativa:

1. A pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento. (...)
2. Os dados coletados são predominantemente descritivos. (...)
3. A preocupação com o processo é muito maior do que com o produto. (...)
4. O 'significado' que as pessoas dão às coisas e à sua vida são focos de atenção especial pelo pesquisador. (...)
5. A análise dos dados tende a seguir um processo indutivo. Os pesquisadores não se preocupam em buscar evidências que comprovem hipóteses definidas antes do início dos estudos. As abstrações se formam ou se consolidam basicamente a partir da inspeção dos dados num processo de baixo para cima.

Portanto, a pesquisa qualitativa possui um ambiente natural como sendo a fonte direta de dados e o pesquisador é o seu principal instrumento. Nessa categoria de pesquisa, a preocupação com os caminhos a serem percorridos é maior que com o resultado. Para se fazer uma pesquisa científica, não basta o desejo do pesquisador em realizá-la, é fundamental ter o conhecimento do assunto a ser pesquisado.

3.1 Procedimentos Metodológicos

A presente pesquisa foi realizada no formato de aula remota devido à pandemia da covid-19, numa turma de 8 alunos do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola localizada na zona rural, na cidade de Jataí, no estado de Goiás.

A escola, está situada no Projeto Rio Paraíso, à margem da BR 060, km 449 no município de Jataí - GO nas proximidades do Rio Doce que demarca a divisa com o município de Rio Verde - GO, na região central do Projeto.

Por ser uma área rural, a maioria das famílias tira seu sustento da terra, comercializando seus produtos em feiras, armazéns e comércio da cidade e cooperativa local. A Escola Municipal, tem como entidade mantenedora, a Prefeitura Municipal de Jataí - GO sob a administração da Secretaria Municipal da Educação, com o apoio de assessoria pedagógica, sob orientação da direção, coordenação e corpo docente, no campo administrativo e nos demais relacionados ao bom funcionamento. A escola funciona no turno matutino, sendo este, o núcleo comum, com as seguintes turmas (Jardim I e II - e 1ª ao 5º ano) e como extensão de um colégio da rede estadual oferecendo do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental e do 1º ao 3º Ano do Ensino Médio.

Deste modo, participaram da pesquisa 8 alunos com idade entre 11 e 13 anos, todos da zona rural do município de Jataí. Estes alunos já eram alunos da professora pesquisadora, que utilizou a AI como revisão de conteúdo.

Dessa forma, utilizamos a aplicação da AI sendo executada em dois horários de 45 minutos, sendo dividida em algumas etapas apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 - Descrição da sequência das atividades

Encontro	Atividades a serem desenvolvidas	Hora/Aula
Iº Momento	- Concepções prévias dos estudantes; - Problematização inicial: questão-problema; - Experimentação;	45 min
IIº Momento	- Rodada de conversa; - Sistematização do conhecimento;	45 min

Fonte: Elaboração própria.

No primeiro momento, foram inicialmente levantadas as concepções prévias dos alunos no formato de rodada de conversa sendo discutidas as seguintes questões:

- O que são métodos de separação de misturas?
- Quais métodos de separação de misturas que você utiliza no seu cotidiano?
- Como utilizar os métodos de separação de misturas para preservar o meio ambiente?

Após o levantamento das concepções prévias dos alunos, foi introduzida a problematização inicial a partir da questão problema:

Estamos em um acampamento, o sal que iríamos utilizar para temperar a comida caiu no chão. Como podemos temperar a comida?

Para resolvê-la os alunos deveriam realizar o procedimento experimental, em que o aluno esteve livre para escolher qual método de separação de misturas deveria utilizar. Deste modo, o professor solicitou que os alunos misturassem areia, sal e brita, Figura 1.

Figura 1. Demonstração da mistura pela professora



Fonte: Arquivo da pesquisadora.

A partir desta mistura eles deveriam conseguir responder à questão problema utilizando-se o experimento realizado individualmente, sendo cada aluno em sua residência, visto que, estamos vivendo em um momento de aulas remotas. Pensando nisso, para a execução do experimento o aluno utilizou: areia; brita; sal de cozinha; copo; colher; peneira; e, coador (podendo ser substituído por meia, pano, papel de filtro).

Conseqüentemente, a partir da experimentação o aluno deveria ao final da aula conseguir responder à questão-problema, expondo seus métodos experimentais empregados perante os colegas. Deste modo, no segundo momento houve a discussão a partir do Google Meet no formato de rodada de conversa. Neste momento, os alunos deveriam apresentar como realizaram o experimento, descrevendo quais os métodos que o mesmo utilizou. Logo, o aluno deveria descrever atividades do seu cotidiano que utilizam métodos de separação de misturas e como os métodos de separação de misturas podem ajudar o meio ambiente.

Méllo, Silva e Di Paolo (2007) caracteriza a rodada de conversa como sendo um recurso que permite o intercâmbio entre as informações, pensando nisso, percebe-se a importância deste recurso para permitir a fluidez da aula e possibilita aos alunos exporem as suas ideias. Alfonsi e Silva (2017) ainda afirmam que esta metodologia possibilita que os alunos exponham as suas ideias, propondo um espaço de conflitos, permitindo que ocorra trocas de aprendizagem de forma coletiva, auxiliando ainda na busca de um ensino que seja tanto democrático quanto transformador. Esta aula é parte do eixo ambiente com a abordagem: experimentos de baixo custo.

Como proposto foi elaborada uma AI (Apêndice 1) que adequasse a realidade da turma e do momento epidemiológico que a sociedade está vivenciando. Pensando nisso, na busca de um ensino que fomente a curiosidade do aluno e propicie a formação de um aluno crítico utilizou-se o Ensino por Investigação pautado nas concepções de Carvalho (2009; 2018) e Sasseron (2018) para o Ensino de Ciências por Investigação.

3.2 Aspectos éticos da pesquisa

Os estudantes e seus responsáveis tiveram acesso ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) através de um formulário elaborado no *Google Forms*. Os estudantes são identificados na presente pesquisa apenas por Estudante A, Estudante B e assim por sequência.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

A partir da atividade de investigação abordada com os estudantes, foi possível levantar dados sobre as percepções dos estudantes por meio dos questionários aplicados no formato 'on-line' e pelas interações nos momentos de aula síncrona gravada e assistidos posteriormente.

Percebeu-se que os alunos ao decorrer da aula mostraram-se interessados em participar, realizaram o experimento e tentaram responder à questão problema. Notou-se que todos estavam interessados em participar, inclusive um aluno não

conseguiu utilizar a plataforma do *Google Meet* e acompanhou a aula pelo WhatsApp. Foi perceptível o interesse dos alunos e a participação de uma mãe que estava acompanhando a aula com a aluna.

Os dados foram analisados em função dos objetivos específicos que conduziram o presente estudo.

4.1 Concepções prévias dos alunos sobre os métodos de separação de mistura.

No início da aula ao propor as questões prévias para os estudantes, observou-se que estes apresentaram relação direta com o cotidiano deles. Questionando-os sobre o que são os métodos de separação de misturas, o aluno relatou que “É separar a água da terra.” (Estudante A, 25 nov. 2020) e outro aluno relatou que “É aqueles métodos para separar a água da areia.” (Estudante B, 25 nov. 2020).

Nota-se que ambas as falas relacionam os métodos de separação de mistura a parte prática dos processos. Schnetzler (1992, p. 18) fala que as concepções prévias dos alunos “fazem sentido, muitas vezes elas são tão resistentes à mudança que comprometem a aprendizagem das ideias que ensinamos, além de determinarem como eles entendem e desenvolvem as atividades que lhes apresentamos em nossas aulas”. Logo, a partir disso, entende-se que a utilização da experimentação possibilita ao aluno essa reformulação dos conhecimentos prévios fazendo sentido e criando relação conhecimento científico e conhecimento prévio.

Ao ouvir as respostas dos alunos percebeu-se que eles tinham uma concepção prévia e que ainda não estava totalmente consolidado. Schnetzler (1992) fala sobre a construção do conhecimento no Ensino de Ciências tratando a importância das concepções prévias do aluno, simplesmente pelo fato de procurarem dar sentido e explicar as situações corriqueiras da vivência de cada um deles, deste modo, o aluno chega as aulas de ciências com diferentes explicações para diferentes conceitos e fenômenos científicos.

Assim sendo, eles apresentam uma certa resistência à mudança ou a reformulação, visto que, já trazem algumas visões já consolidadas, deste modo, podem comprometer a sua aprendizagem e a visão que o professor tem de como ser

um ensino consolidado. Contudo, o conhecimento do aluno é uma junção das suas concepções prévias e do saber que o professor propicia-lhe na sala de aula através de suas metodologias e seus recursos didáticos.

Por isso é fundamental e imprescindível explicitarmos aos nossos alunos a responsabilidade que devem assumir pela sua aprendizagem, como também organizarmos o nosso ensino a partir das concepções já existentes, vez que nos cabe, enquanto professores, sem dúvida, o dever e a responsabilidade que devem assumir pela sua aprendizagem, como também organizarmos o nosso ensino a partir das concepções já existentes, vez que nos cabe, enquanto professores, sem dúvida, o dever e a responsabilidade social de facilitar a ocorrência daquela aprendizagem. Isto significa dizer que não podemos assumir que os nossos alunos construam por si mesmos, e de modo “natural”, as “formas de ver” adotadas e consideradas úteis pela comunidade científica para entendermos o mundo. A nós, professores de Ciências, cabe o papel fundamental de propiciar a sincronização do saber científico que histórica e socialmente tem sido construído e que, assim, deve ser tratado e entendido, como parte da cultura humana, em nossas salas de aula. (SCHNETZLER, 1992, p. 19)

Ao questionar o que são métodos de separação de misturas o Estudante C escreveu: “É mistura que não se mistura” (Estudante C, 25 nov. 2020). Percebe-se pela fala do aluno que ele caracteriza o que é uma mistura e não o que são métodos de separação de misturas. Schnetzler (1992, p. 19) afirma que “a construção de uma ideia em uma determinada situação, exige a participação ativa do aluno, estabelecendo relações entre aspectos da situação e seus conhecimentos prévios.” Neste sentido há a necessidade de o professor reformular a questão perguntando ao aluno o que é uma mistura, deste modo há o confronto para que o aluno perceba o equívoco que ele teve ao formular esta resposta.

Há então uma relação entre os conhecimentos prévios e os conhecimentos científicos construído em sala de aula, Sasseron (2018, p.1064) afirma que “a investigação científica produz teorias, mas também, e ao longo dos processos, promove interações de naturezas distintas que se integram e se transformam, sendo, portanto, advindas de negociações sociais.” Deste modo, os questionamentos relacionados a prática conferem aos alunos uma reformulação e quebra de paradigmas na formação do processo de aprendizagem do aluno.

Outro aluno ainda ressaltou que métodos de separação de misturas é “O óleo da água, da brita” (Estudante E, 25 nov. 2020). Nesta resposta percebe-se que o aluno apresentou uma mistura, e não como separá-la, relacionando-se as concepções prévias Schnetzler (1992, p.19) realça que

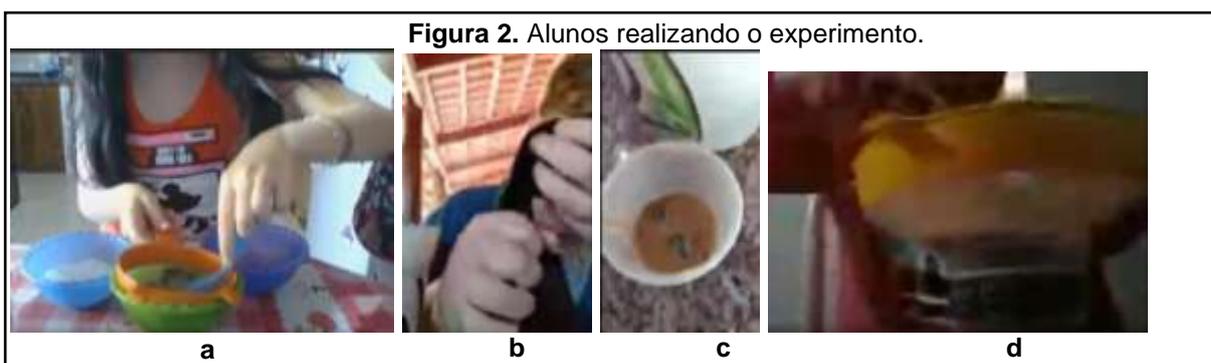
é fundamental e imprescindível explicitarmos aos nossos alunos a responsabilidade que devem assumir pela sua aprendizagem, como também organizarmos o nosso ensino a partir das concepções já existentes, vez que nos cabe, enquanto professores, sem dúvida, o dever e a responsabilidade social de facilitar a ocorrência daquela aprendizagem. Isto significa dizer que não podemos assumir que os nossos alunos construam por si mesmos, e de modo "natural", as "formas de ver" adotadas e consideradas úteis pela comunidade científica para entendermos o mundo.

Entende-se que o professor a partir de metodologias que fomentam a curiosidade do aluno possibilita ao aluno organizar e reformular o seu conhecimento, deste modo ele assume a responsabilidade de sua aprendizagem. Conseqüentemente, trabalhar com atividades investigativas fomentam esta aprendizagem.

Logo, é importante o professor identificar as concepções prévias dos alunos. Visto que, “Em função dessas concepções, precisa planejar, desenvolver e avaliar atividades e procedimentos de ensino que venham a promover evolução conceitual nos alunos em direção às idéias cientificamente aceitas.” (SCHNETZLER E ARAGÃO, 1995, p. 30). É papel do professor de ciências fomentar no aluno o espírito científico, reformulando concepções errôneas, deixando o saber do senso comum e transformá-lo em saber científico. Sendo então o professor essencial na aprendizagem significativa do aluno.

4.2 Percepções dos estudantes após a aplicação da Atividade de Investigação

Os alunos foram levados a solucionar a questão problema a partir de um experimento, Figura 2 (a, b, c e d).



Fonte: Elaboração própria.

Nesta pesquisa percebe-se que os alunos foram autores da construção do seu conhecimento. Dado que, cada aluno direcionou o experimento conforme os seus conhecimentos prévios, observou-se a partir da rodada de conversa que cada aluno apresentou uma resolução para a questão problema. Nota-se a partir da fala do estudante: Eu vou temperar a comida com a água salgada, que os alunos entenderam que a proposta não era obter o sal de cozinha, mas sim conseguir temperar a comida. (Estudante F, 25 nov. 2020). Além disso, os estudantes ainda apresentaram algumas formas que se pode utilizar para que a água seja adequada para o uso:

Coloca cloro para matar as bactérias, Q'boa. (Estudante D, 25 nov. 2020)

Eu acho q ferver a água mata as bactérias. (Estudante C, 25 nov. 2020)

Aqui em casa tem um filtro de barro. (Estudante D, 25 nov. 2020)

Pensando nisso, Schnetzler (1992, p. 20) nos diz que, “Todavia, como o conflito deve ocorrer no aluno, aquele pode ou não se instaurar ou, ainda, pode levar tempo para ser resolvido, já que a construção de uma nova ideia ou conceito não ocorre instantaneamente, mas sim ao longo de um processo.” Sendo o que foi percebido ao decorrer da aula, que os alunos foram expondo as suas inquietações, reformulando suas concepções. Fazendo-se assim necessária esta discussão pós experimento, onde o aluno confronta as suas concepções prévias.

Apoiado em Carvalho 2018, percebe-se que os alunos foram levados a pensar sobre a sua prática. O estudante relata: Tia agora complicou, que jeito que faz isso? A não. (Estudante C, 25 nov. 2020). Nota-se a partir da fala do estudante que a questão problema lhe causou uma inquietação

Ainda ao decorrer da experimentação o aluno ressalta:

Tia eu acho que entendi, pode colocar a água que esta mistura com o sal para colocar na comida? (Estudante C, 25 nov. 2020).

Percebe-se que esta metodologia de ensino leva o aluno a refletir e tomar decisões, a partir destas decisões os alunos foram levados a apresentarem aos colegas o que desenvolveram. Neste sentido Carvalho (2018) apresenta a importância da liberdade intelectual e o grau de liberdade que o pode haver no ensino. Deste modo, ao analisar a Figura 3, percebe-se que o grau 5 é o grau de maior liberdade, em que o problema é escolhido pelo aluno e os demais. Pode-se ainda observar que, esta pesquisa classifica-se em grau de liberdade 4, em qual o

problema foi proposto pela professora, enquanto o levantamento de hipóteses, a resolução de problema é única e exclusiva do aluno e a Análise dos resultados pelo professor e pelo aluno.

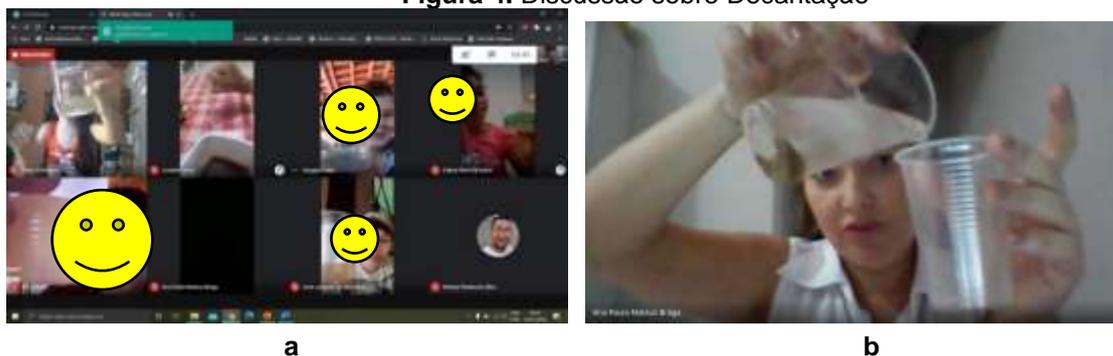
Figura 3. Graus de liberdade de professor (P) e alunos (A) em aulas de resolução de problemas

	Grau1	Grau 2	Grau 3	Grau 4	Grau 5
Problema	P	P	P	P	A
Hipóteses	P	P/A	A/P	A	A
Resolução do problema	A	A	A	A	A
Análise dos resultados	(quando existe) P	P/A/ Classe	P/A/ Classe	P/A/ Classe	P/A/ Classe

Fonte: Carvalho (2018, p. 769).

Deste modo, pela fala do estudante G: “Primeiro eu coloquei à terra, aí depois eu fui e coloquei o sal, depois eu fui e coloquei a brita, aí depois eu fui e coei na peneira, aí sobrou só o sal e a areia. Aí eu fui e coloquei água, aí eu fui e coei no pano, aí sobrou o sal e a água. Aí eu estou esperando ele chegar lá, a areia chegar lá no fundo do copo para, separar a água com sal da areia” (Estudante G, 25 nov. 2020).

Percebe-se que ao decorrer da AI, que o aluno teve a tomada de decisão, nota-se que ao relatar o processo de peneiração ele o chamou de “coei” e que ele percebeu que pode se aguarda as partículas maiores decantarem no fundo do copo para realizar o processo de decantação. A partir desta fala do aluno a professora direcionou-os para verificarem como estava a sua mistura após um tempo da realização do procedimento experimental, os alunos notaram a sedimentação das partículas maiores Figura 4. Logo, esta discussão entre os colegas permite que os alunos reflitam sobre as tomadas de decisões ao decorrer do procedimento experimental.

Figura 4. Discussão sobre Decantação

Fonte: Elaboração própria.

Ressalta-se ainda que discussão de certo ou errado ocorreu após o levantamento de hipóteses dos alunos na parte e rodada de conversa. Logo, o professor fez-se presente somente como norteador da discussão. Pensando nisso, faz-se necessário após um procedimento experimental a exposição das ideias dos alunos, esta parte de análise dos resultados que se deu a partir de uma rodada de conversa após a aplicação do experimento é válida e significativa para a construção do conhecimento científico do estudante, quebrando ainda pré-conceitos estabelecidos a partir da vivência de cada estudante.

A partir disso, Carvalho (2018) caracteriza este processo como sendo uma metodologia investigativa. John Dewey (1979) ainda fala sobre a importância de dar liberdade ao aluno, o que favorece um verdadeiro processo de aprendizagem.

Então, caracteriza-se a partir da fala do Estudante B: Já que eu uso água pra fazer a comida a água já tá com sal, tempera a comida. (Estudante B, 25 nov. 2020). Que a questão problema foi assertiva na perspectiva de que a partir da prática experimental o aluno conseguisse respondê-la. Entende-se que nesta fase do ensino o aluno possui um grau de curiosidade que o permite explorar o mundo e formular hipóteses.

Logo, a inserção de conteúdos de química no 6º ano do Ensino Fundamental permite que ao decorrer de sua formação perpassando pelas séries do Ensino Fundamental o aluno consiga fazer uma ligação e ter um estreitamento entre os seus conhecimentos e os conhecimentos científicos inerentes da área de química. Percebe-se que utilizar-se-á do Ensino por Investigação permite que os alunos criem um laço significativo com a química, possibilita ainda que no Ensino Médio o aluno possa deslumbrar de tudo que a química o pode oferecer.

Sasseron (2018, p. 1067) aponta que “as práticas científicas representam ações direcionadas à resolução de problemas, enquanto as práticas epistêmicas associam-se a aspectos metacognitivos da construção de entendimento e de ideias sobre fenômenos e situações em investigação”, assim pode-se perceber a importância de um ensino que contemple os aspectos metacognitivos apoiado na BNCC, sendo ainda que Sasseron (2018) relata que a BNCC apresenta ações voltadas para o processo investigativo, pensando numa formulação de um ensino que permite a “construção de entendimento sobre os conhecimentos científicos e sobre a própria ciência” (SASSERON, 2018, p. 1071). Então, ao analisar e propor a retomada de um conteúdo já trabalhado, entende-se a importância da retomada de temas numa abordagem contínua, o que é apontado pela BNCC.

Ao analisar a rodada de conversa e a fala dos alunos percebe-se a importância de se trabalhar metodologias ativas que favorecem a alfabetização científica fornecendo aporte a construção do conhecimento científico desde as séries iniciais. Contudo, apoiado nas perspectivas de Trevisan e Martins (2006); Milaré, Richetti e Alves Filho (2009) percebe-se a importância da alfabetização científica na formação crítica do indivíduo, pensando em um aluno que seja atuante e participativo na sociedade. Visto que, busca-se que o aluno formule um conhecimento científico, e não memorização de conceitos.

Observa-se o diálogo entre os alunos e a professora

Peneiração. Eu não fiz, mas eu fiz catação. (Estudante A, 25 nov. 2020)

Coação é um processo tia? (Estudante C, 25 nov. 2020)

Como que chama esse processo? (Professora, 25 nov. 2020)

Filtração. (Estudante C, 25 nov. 2020)

Neste diálogo nota-se que os alunos vão construindo o conhecimento científico, visto que, busca-se que o aluno utilize a forma de pensamento e não a memorização de conceitos químicos. Deste modo, apoia-se em Bueno et al. (2007) e Fonseca (2002), na busca de um ensino para o conhecimento em que o aluno perceba a ciência presente em seu cotidiano.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da aplicação do método de Ensino por Investigação foi notória que a construção do conhecimento se construiu moldada pelas perspectivas dos estudantes, eles foram falando e descrevendo as atividades e quando sentiam haver algo errado discutiram e reformularam o pensamento. Este método de ensino favorece o aluno crítico, dado que o professor é o mediador do conhecimento. Contudo, percebeu-se a importância de dar voz ao aluno, fazendo com que ele perceba como o conhecimento é mutável.

Ao propor um experimento com materiais que eles possuem em sua residência e a partir de métodos de separação de misturas que estão presentes em seu cotidiano, percebe-se que a escolha do tema e do experimento permitiram que a aula se flui pautada nos conceitos de Anna Maria Pessoa de Carvalho para o Ensino por Investigação. Porém, percebe-se que o fato desta aula ser aplicada no ambiente de ensino remoto distanciou o professor da turma, desta forma não foi possível ouvir todos os questionamentos dos estudantes, visto que, às vezes as vezes se chocavam, além do fato do estudante ter vergonha de expor a sua ideia. Este fato às vezes não ocorreria se fossem aulas presenciais. Deste modo, acredita-se esta metodologia funcionou com aulas remotas, porém seria melhor aplicada em aulas presenciais.

Destarte, entende-se a importância de discutir com os alunos a relação entre os seus conhecimentos prévios e os conhecimentos adquiridos em sala de aula, logo, entende-se que fornece ao aluno um ensino que possibilite uma relação direta entre os conhecimentos prévios e o conhecimento científico, permite que o aluno consiga explicar e propor soluções para as situações corriqueiras de seu cotidiano. Pensando nisso, entende-se a importância do Ensino por Investigação e a cautela que se deve ter com relação à construção e abordagem da questão problema. Sendo então ela norteadora da AI.

Nota-se que os objetivos propostos para este trabalho foram alcançados com sucesso, tendo ainda como um produto uma AI inteiramente voltada para a aplicação em diferentes fases do ensino, bem como ao decorrer de todas as atividades desenvolvidas durante todo o ano escolar.

Pontua-se aqui a importância desta pesquisa na reflexão enquanto a prática docente da professora pesquisadora. Nota-se que o estudo e a reflexão da própria

prática docente são importantíssimos para um professor que entende a relevância de um ensino pautado no aluno reflexivo numa perspectiva formativa.

Pode-se ainda destacar que cabe futuros estudos para aprimorar esta proposta que foi voltada para o 6º ano do Ensino Fundamental baseada na BNCC. Contudo, é importante destacar que este estudo está diretamente voltado para auxiliar os professores de Biologia que ministram aulas no Ensino Fundamental, na busca de um enquilho que permita ao aluno uma relação direta com o seu cotidiano.

REFERÊNCIAS

ALFONSI, L. W.; SILVA, R. L. F. Roda de conversa: Potencial para a Educação Ambiental crítica no Ensino Fundamental II. In: **X Congresso Internacional sobre investigación em didáctica de las ciências**, Sevilla – Espanha, 5-8 de setembro, 2017.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm. Acesso em: 20 ago. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base**. Brasília: MEC, 2018

BUENO, L.; MOREIA, K. de C.; SOARES, M.; DANTAS, D. J.; WIEZZEL, A. C. S.; TEIXEIRA, M. F. S. O ensino de Química por meio de atividades experimentais: a realidade do ensino nas escolas. In: Encontro do Núcleo de Ensino de Presidente Prudente, 2, 2007, Presidente Prudente. **Anais...** Presidente Prudente: UNESP, 2007. Disponível em: [file:///C:/Users/Jos%C3%A9%20Nelberth/Downloads/T4%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Jos%C3%A9%20Nelberth/Downloads/T4%20(1).pdf) . Acesso em: 20 Agos. 2021.

CACHAPUZ. **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: CORTEZ, 2005.

CARVALHO, Anna. Maria. Pessoa. et al. **Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 2009.

CARVALHO, A. M. P. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. 118(3), 765–794. Dezembro, 2018.

CHASSOT, Á. I. **A educação no ensino da química**. Ijuí: Ed. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, 1990.

DE LIMA, J. O. G. Perspectivas de novas metodologias no Ensino de Química. **Revista Espaço Acadêmico**, Maringá, nº. 136, Setembro de 2012, p. 95-101. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/setembro2013/quimica_artigos/perspect_novas_metod_ens_quim.pdf. Acesso em: 20 ago. 2021.

DEWEY, J. **Experiência e educação**. Trad. Anísio Teixeira, 3ª ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1979.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EDU, 1986.

MÉLLO, R. P.; SILVA, A. A.; DI PAOLO, A. F. Construcionismo, práticas discursivas e possibilidades de pesquisa em psicologia social. **Psicologia & Sociedade**, v. 19, n. 3, p. 26- 32, 2007

MILARÉ, Tathiane; RICHETTI, Graziela Picolli; ALVES FILHO, José de Pinho. Alfabetização científica no ensino de Química: uma análise dos temas da seção Química e Sociedade da Revista Química Nova na Escola. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 3, p. 165-171, 2009. Disponível em: http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc31_3/03-QS-0809.pdf. Acesso em: 10 ago. 2021.

SANTOS, W. L. P.; MOL, G. S. (coords.) **Química cidadã: materiais, substâncias, constituintes, química ambiental e suas implicações sociais**, volume 1: ensino médio. São Paulo: Nova Geração, 2010.

SASSERON, L. H. Ensino de Ciências por Investigação e o Desenvolvimento de Práticas: Uma Mirada para a Base Nacional Comum Curricular. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. 18 (3), p. 1061-1085, dez. 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4833/3034>. Acesso em: 10 ago. 2021.

SCHNETZLER, R. P. Construção do conhecimento e ensino de ciências. **Em Aberto**, v. 11, n. 55, 1992. Disponível em http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/quimica/const_conhec_ens_cien_schnetzer.pdf. Acesso em: 25 ago. 2021.

SCHNETZLER, Roseli Pacheco; ARAGÃO, Rosália Maria Ribeiro. Importância, sentido e contribuições de pesquisas para o ensino de química. **Química Nova na escola**, v. 1, n. 1, p. 27-31, 1995. Disponível em <http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc01/pesquisa.pdf>. Acesso em: 20 set. 2021.

TREVISAN, T. S.; MARTINS, P. L. O. A Prática Pedagógica do Professor de Química: Possibilidades e Limites. **UNirevista**, São Paulo, vol. 1, n.º 2, p. 1-12, abril 2006. Disponível em: <https://www.yumpu.com/pt/document/view/13056020/a->

pratica-pedagogica-do-professor-de-quimica-possibilidades-e-limites>. Acesso em: 20 abr. 2021.

APÊNDICES

Apêndice 1 – Atividade Investigativa (AI)

ATIVIDADE INVESTIGATIVA (AI)

ESTUDANDO MÉTODOS DE SEPARAÇÃO DE MISTURAS EM UMA AI

Eixo Temático: **Ambiente e Tecnologia**

Subtema: **Experimento de baixo custo**

Recurso Didático-Tecnológico utilizado para realização da Atividade – Investigativa (AI): utilizou-se os materiais produzidos pela autora, ainda não publicados.

Introdução

Entende-se a importância da introdução de conceitos químicos desde os anos iniciais do Ensino Fundamental. Nesta perspectiva a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) traz logo no 6º ano do Ensino Fundamental conteúdos de química que serão relacionados ao cotidiano do aluno. Deste modo, percebe-se a importância de buscar diferentes metodologias que proporcionam uma relação relativa entre o ensino e a aprendizagem dos alunos.

Pensando nisso, na busca de um ensino que fomente a curiosidade do aluno e propicie a formação de um aluno crítico utiliza-se o Ensino por Investigação pautado nas concepções de Carvalho (2009; 2018) e Sasseron (2018) para o Ensino de Ciências por Investigação.

Logo, para sensibilizar o aluno frente as questões inerentes de seu cotidiano tornar a sala de aula um ambiente que fomente a sua curiosidade aliada aos seus conhecimentos prévios são essenciais na busca de um ensino efetivo. Nesta perspectiva a inserção de uma questão problema que aguace a curiosidade do aluno faz-se necessária. Então pense em transpor o seu aluno para um lugar próprio dele, a sua imaginação será aguçada.

Será então a partir desta questão problema que possibilitará ao aluno a utilização de uma experimentação para resolver estas questões. Imagine este ensino, onde o aluno consiga fazer um experimento de baixo custo, relacioná-lo ao seu cotidiano e além de tudo introduzir e/ou rever conceitos científicos que estão pré-concebidos.

Essa situação de fomentar a curiosidade do aluno aliada a reflexão prática possibilita o início de uma reflexão científica a respeito da relação direta do conhecimento científico e o conhecimento comum da vida do aluno. Será que temos uma noção exata do quanto os conhecimentos científicos estão impregnados na vida do aluno? Será conseguimos entender o impacto de se trabalhar desde as séries iniciais metodologias que fomente a curiosidade e a resolução de problemas práticos? Ou ainda, será que podemos mensurar a importância de uma base inicial sólida, pautada num conhecimento que vai se reformulando ou ainda agregando mais e mais ao decorrer da formação do aluno?

Estas questões hipotéticas possibilitam uma reflexão do professor frente as suas metodologias e ainda uma influência sobre a importância do seu papel

enquanto formador de indivíduos críticos. O mundo contemporâneo busca alunos críticos, logo o desafio é justamente perceber onde e como inserir questões problemas que busquem o conhecimento científico atrelados a vida cotidiano do aluno e ainda a relação entre o seu impacto e o meio ambiente.

Contudo, neste trabalho propõe-se uma abordagem relacionada a atividades corriqueiras da vida do aluno para incentivar a análise dos conhecimentos do aluno e a necessidade de trabalhar a experimentação e a resolução de problemas.

Desenvolvimento da atividade

Fique ligado

Caso você opte por utilizar e desenvolver esta AI, leia o texto **“Abordagem da separação de misturas no ensino fundamental sob o enfoque CTSA visando a contextualização no ensino de ciências.”** (VASCONCELOS, 2017) Que relaciona o tema abordado a abordagem CTSA.

É importante saber que para a aplicação desta atividade, há alguns parâmetros (termos e conceitos) já bem definidos e interpretados voltados para a fundamentação teórica de Ensino de Ciências por Investigação. Por tanto, faça antes a leitura do texto **“O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino Investigativas.”** (CARVALHO, 2013).

Outro fator primordial para a boa execução e êxito na aplicação desta AI, faz-se necessário que o professor faça o teste do procedimento experimental antes de aplica-lo em sala de aula, utilizando os materiais necessários e testando as questões a serem discutidas durante a sua execução. Pesando nisso, para testar os conhecimentos prévios dos estudantes o professor deverá levantar as seguintes questões:

1. O que são métodos de separação de misturas?
2. Quais métodos de separação de misturas que você utiliza no seu cotidiano?
3. Como utilizar os métodos de separação de misturas para ajudar o meio ambiente?

A partir destas questões o professor poderá direcionar a turma na resolução da questão problema:

Estamos em um acampamento, o sal que iríamos utilizar para temperar a comida caiu no chão. Como posso temperar a comida?

O professor deverá propor a questão problema, e para resolvê-la os alunos deverão realizar o procedimento experimental, em que o aluno estará livre para escolher qual método de separação de misturas ele pensar ser adequado para solucionar a problemática.

A partir do experimento que pode ser realizado individualmente ou em grupos. Nesta proposta por conta da pandemia do Covid-19 esta atividade foi realizada individualmente e utilizou-se o Google Meet para fazer aplicação de toda a AI, diante disso, cada aluno em sua residência realizou o experimento, dado que, estamos vivendo em um momento de aulas remotas. Pensando nisso, para a execução do experimento o aluno precisará:

- Areia;
- Brita;
- Sal;
- Copo;
- Colher;
- Peneira;
- Coador;

Portanto, o aluno deverá ao final da aula conseguir responder à questão-problema:

Estamos em um acampamento, o sal que iríamos utilizar para realizar o experimento caiu no chão. Como posso temperar a comida?

A partir da resolução do problema o aluno deverá apresentar a resolução da atividade aos demais colegas, esta apresentação far-se-á a partir de uma rodada de conversa. Esta discussão foi realizada a partir do Google Meet, assim como todo o experimento. Para a resolução do experimento o aluno deverá descrever atividades do seu cotidiano que utilizam métodos de separação de misturas e como os métodos de separação de misturas podem ajudar ao meio ambiente, na perspectiva de um ambiente limpo e cuidado para as futuras gerações.

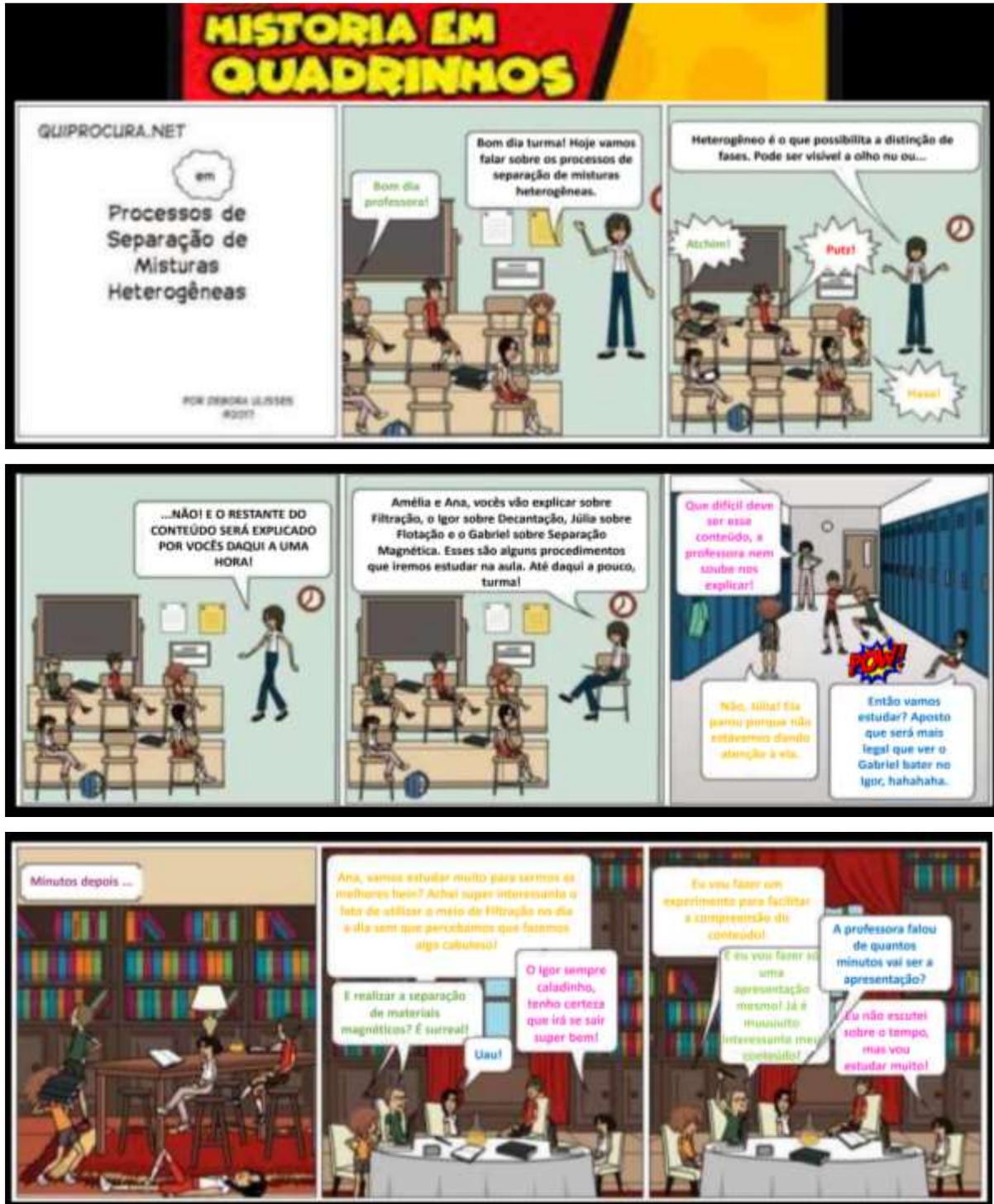


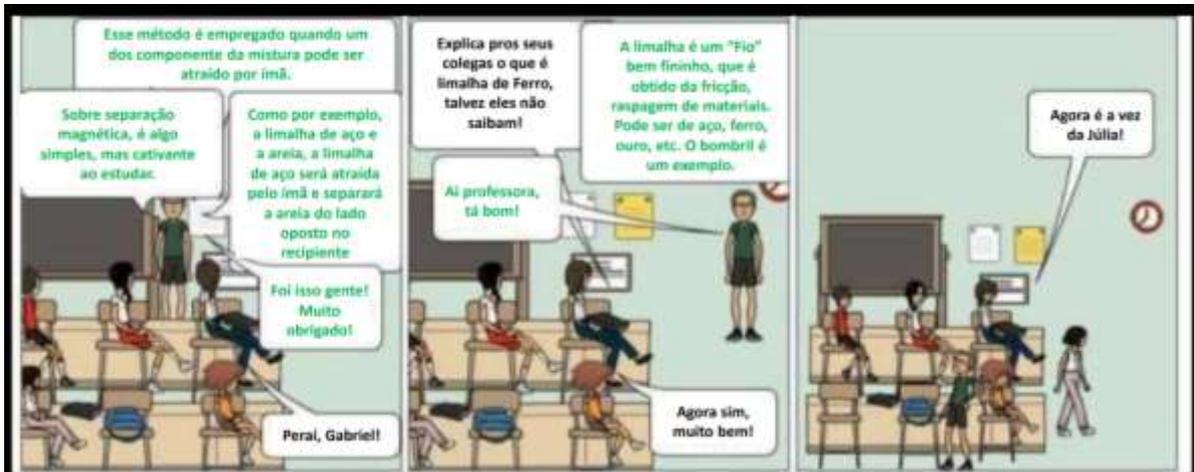
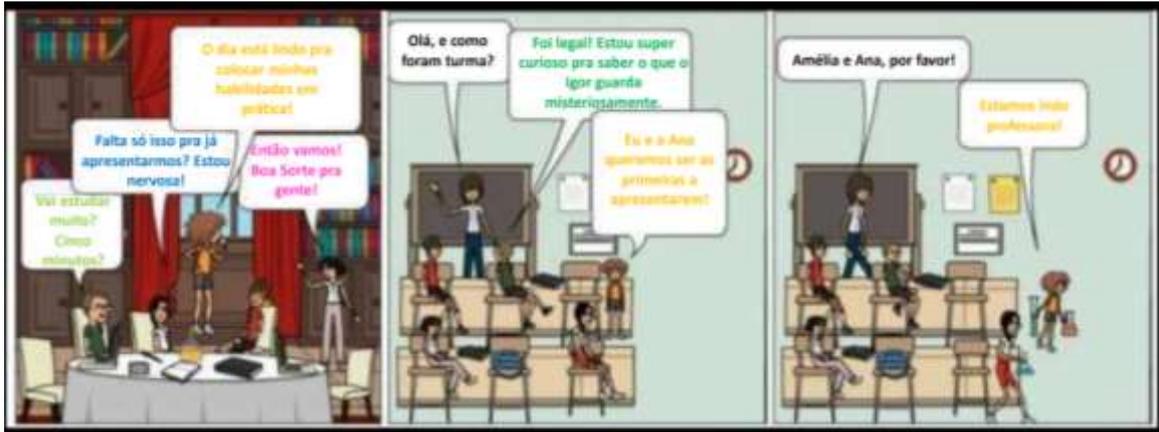
Atenção

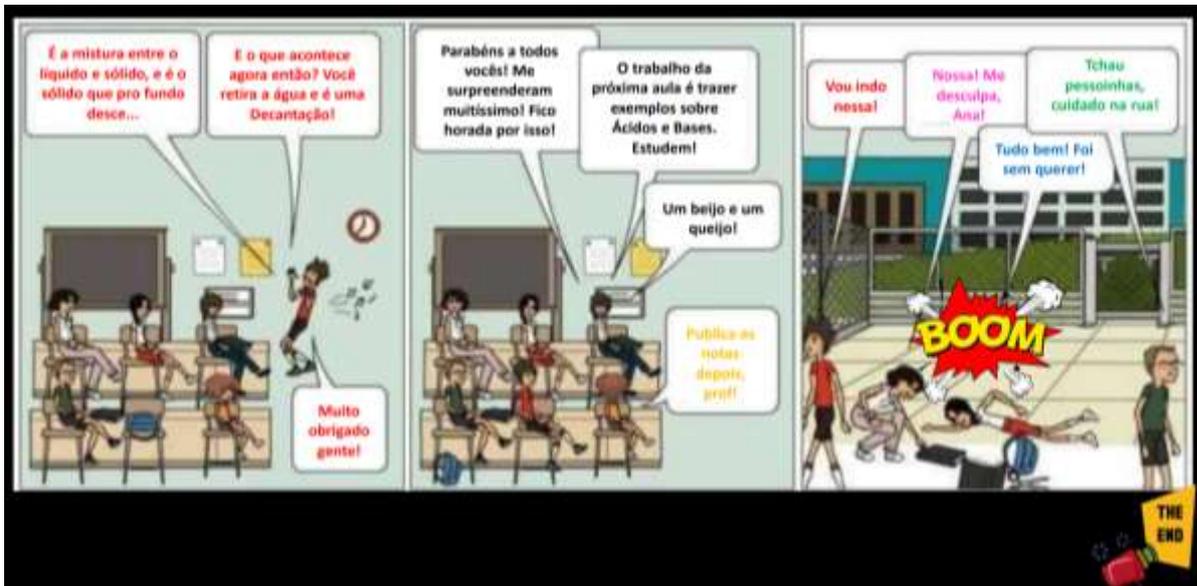
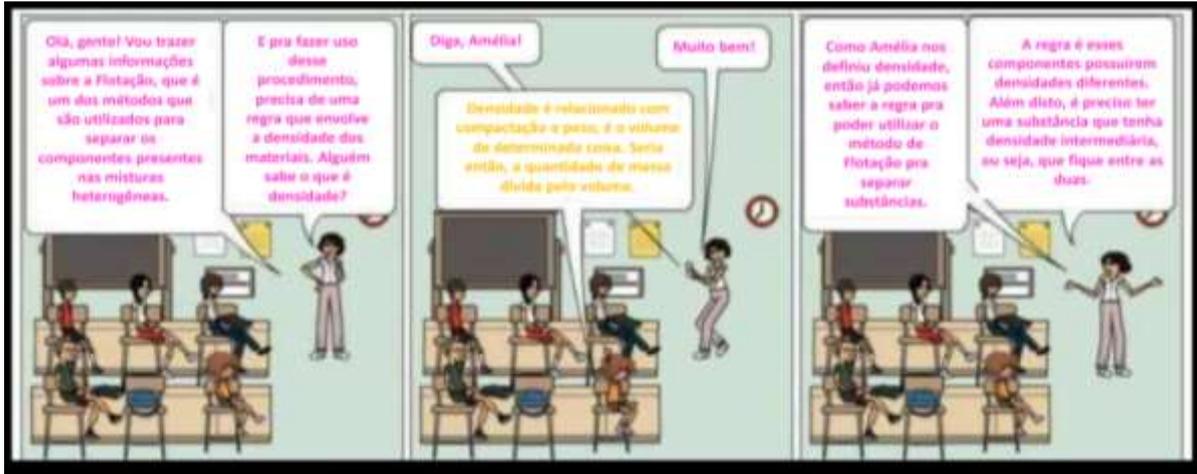
Para utilizar-se de uma rodada de conversa necessita de um estudo prévio, leia o texto **“Construcionismo, práticas discursivas e possibilidades de pesquisa em psicologia social.”** (MÉLLO; SILVA; DI PAOLO, 2007)

Sistematização do conhecimento

Na busca por uma atividade que desperte o interesse do aluno, utiliza-se nesta AI uma História em Quadrinhos (HQ), que possibilitará uma discussão acerca de diferentes métodos de separação de misturas.







Aprofundamento de conceitos

Embora esta atividade seja aparentemente simples, ela proporciona uma rica discussão a respeito de temas atuais em relação à ecologia e o meio ambiente, e pode propor uma reflexão sobre questões do cotidiano do aluno que facilita a interação em sala de aula. Tomando estas características percebe-se que ao iniciar esta AI o professor pode trabalhar diferentes discussões adaptando-se para o ambiente do aluno, fazendo uma rica coleta prévia de dados. Pensando nisso, propõe-se ainda alguns recursos que o professor pode utilizar para enriquecer mais ainda a sua aula. Pode-se, por exemplo, questionar aos alunos qual o caminho que a água percorre até chegar a sua residência, podendo ser feita a seguinte questão:

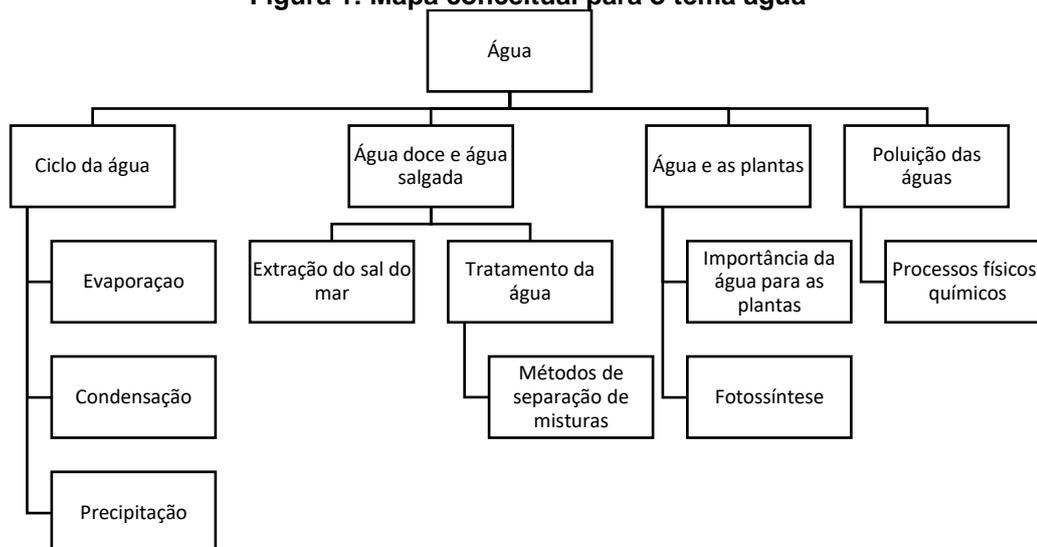
DICA:

Aproveitar as respostas dos alunos para discutir as questões socioambientais referentes ao cotidiano dos alunos.

Qual caminho a água percorre até chegar a sua residência?

Neste contexto pode-se trabalhar diferentes conceitos com os alunos, a Figura 1, apresenta um mapa mental adaptado de Quadros (2004) para o tema água. Logo, apresenta-se um leque de possibilidades para o professor explorar tanto o tema quanto interagir com o movimento CTSA e o ensino de ciências por investigação.

Figura 1: Mapa conceitual para o tema água



Fonte: Adaptado Quadros, 2004, p. 30

Ainda sugere-se no Quadro 1 algumas questões que podem ser levantadas durante a execução da AI.

Quadro 1: Questões problemas acerca do tema água (continua)

TEMA	PROPOSTA
Ciclo da água	<ul style="list-style-type: none"> - Por que a água evapora? - Por que a água não evapora toda fazendo com que se sequem os lagos e represas? - Quais fatores que regulam a evaporação da água? - Que fator faz com que ela não se perca no Universo? - Quais fatores fazem com que ela volte a ser líquida? - Por que, às vezes, chove granizo? - Qual o estado físico da água nas nuvens? - Por que o gelo das chuvas de granizo não funde? Estariam as nuvens muito baixas? Seriam os blocos de gelo muito grandes?
Água doce e água Salgada	<ul style="list-style-type: none"> - Quais são os íons presentes na água que bebemos? Há diferença entre os íons na água doce e na água salgada? - De que forma essas substâncias (íons) estão presentes na água? Por que não as enxergamos? De onde elas vêm? Elas modificam as propriedades da água? - Se eu salgar uma água com NaCl ela possui as mesmas características da água do mar? Os íons presentes são os mesmos? - Na agricultura, as águas utilizadas para a irrigação possuem os mesmos íons da água potável? - É possível irrigar a plantação com água salgada? Por que? - Porque a água salgada nos permite
Água e as plantas	<ul style="list-style-type: none"> - Em certas áreas ou regiões, a água não penetra muito no solo, ocasionando problemas na lavoura. Por que a água não penetra no solo? - Quando penetra no solo, como o solo a armazena? - Qual a influência dos tipos de solo na absorção de água? - Quando não é absorvida, para onde vai a água? - Quando a água penetra no solo, o que acontece com os nutrientes do solo?

Fonte: Quadros (2004, apud BRAGA, 2018)

Quadro 1: Questões problemas acerca do tema água (continuação conclusão)

Reações químicas nas plantas	<p>Do solo e das plantas a água volta para a atmosfera na fase de vapor, fechando assim o ciclo. Mas, o que ocorre com a água na planta?</p> <ul style="list-style-type: none">- O oxigênio presente na molécula de água é o mesmo que nós respiramos? É o mesmo que as plantas liberam pela fotossíntese?- Como pode o CO_2 se transformar em O_2?- Se a fotossíntese fosse apenas transformação do CO_2 em O_2, o que aconteceria com os átomos de carbono?- Se a respiração fosse transformar o O_2 em CO_2, que outra transformação teria dado origem ao carbono?- Então a respiração é o inverso da fotossíntese?- As reações intracelulares, a digestão, a respiração e a circulação estão diretamente relacionadas? É possível fazer essa relação pensando quimicamente?- Os peixes respiram o oxigênio presente na molécula H_2O ou o O_2 dissolvido na água?- Em um rio poluído e, conseqüentemente, com pouco oxigênio, a molécula de água muda pela falta de oxigênio ou o oxigênio dissolvido nela é que diminui?
------------------------------	---

Fonte: Quadros (2004, apud BRAGA, 2018)

A partir destes levantamentos, a discussão propiciará uma atividade de investigação, que permitirá o aluno a reflexão do ambiente que o cerca através de atividades práticas.

Referências

BRAGA, A. P. M. **Concepções socioambientais dos alunos do 2º ano do ensino médio: sugestões para a prática docente em sala de aula.** Produto Educacional (Mestrado) – IFG – Câmpus Jataí, Programa de Pós - Graduação em Educação para Ciências e Matemática, 2018.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. **Ensino de ciências por Investigação.** São Paulo: Cengage Learning, 2013, p. 1-20.

MÉLLO, R. P.; SILVA, A. A.; DI PAOLO, A. F. **Construcionismo, práticas discursivas e possibilidades de pesquisa em psicologia social**. *Psicologia & Sociedade*, v. 19, n. 3, p. 26- 32, 2007

QUADROS, A. L. **A água como tema gerador do conhecimento químico**. *Química Nova na Escola*, n. 20, p. 26-31, nov. 2004.

VASCONCELOS, Carlos Alberto de; ANDRADE, Bruno dos Santos. Abordagem da separação de misturas no ensino fundamental sob o enfoque CTSA visando a contextualização no ensino de ciências. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, 2017. Disponível em <https://ri.ufs.br/handle/riufs/7121>. Acesso em 10 out. 2020.