



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

**MISTURAÇÃO: UMA ATIVIDADE INVESTIGATIVA
SOBRE MISTURAS DE SUBSTÂNCIAS NO ENSINO
FUNDAMENTAL**

**Iara Dias de Santana
Orientadora: Dianne Michelle Alves da Silva**

**Brasília-DF
2021**

IARA DIAS DE SANTANA

**MISTURAÇÃO: UMA ATIVIDADE INVESTIGATIVA SOBRE MISTURAS DE
SUBSTÂNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL**

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.

Orientadora: Dr^a Dianne Michelle Alves da Silva

Brasília-DF

2021

CIP – Catalogação Internacional da Publicação*

de Santana, Iara Dias

MISTURAÇÃO: UMA ATIVIDADE INVESTIGATIVA SOBRE
MISTURAS

DE SUBSTÂNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL / Iara Dias de
Santana; orientador Dianne Michelle Alves da Silva. --
Brasília, 2021.

31 p.

Monografia (Especialização - Curso de Especialização em
Ensino de Ciências (Ciência é 10!)) -- Universidade de
Brasília, 2021.

1. Mistura de substâncias. 2. Ensino por investigação. 3.
Ensino de química. 4. Ciência. 5. Experimentação. I. Michelle
Alves da Silva, Dianne, orient. II. Título.



**MISTURAÇÃO: UMA ATIVIDADE INVESTIGATIVA SOBRE MISTURAS DE
SUBSTÂNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL**
***MIXING: AN INVESTIGATIVE ACTIVITY ON MIXTURES OF SUBSTANCES IN
ELEMENTARY EDUCATION***

Iara Dias de Santana

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 a), apresentada e aprovada pela banca examinadora abaixo assinada:

Prof^a. Dr^a: Dianne Michelle Alves da Silva, UnB

Orientadora

Prof. Dr^a Vanessa Carvalho de Andrade, UnB

Membro Convidado

Prof. Dr Vinicius Ricardo de Souza, UnB

Membro Convidado

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha família, minha orientadora e ao meu tutor pelo apoio dado durante a realização deste trabalho. Agradeço a oportunidade realizar esta especialização que tanto me fez crescer profissionalmente ao me levar a rever e aperfeiçoar minha metodologia de ensino.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes).

RESUMO

O estudo contou com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental partindo de uma sequência de ensino investigativo (SEI), com metodologias ativas e um experimento de fácil acesso sobre misturas de substâncias. Pretende-se constatar o que o estudante tem de conhecimento prévio sobre misturas de substâncias para dar um melhor direcionamento afim de auxiliar na ressignificação do conhecimento utilizando a SEI. A SEI para o ensino de Química na disciplina de Ciências é importante para uma melhor associação dos conceitos trabalhados em sala, pois o estudo parte da contextualização do tema a partir da experimentação realizada em sala de aula. A atividade investigativa sobre o ensino de mistura de substâncias conta com a participação do estudante durante as etapas de realização. Ao partir dos conhecimentos prévios dos envolvidos, o professor é capaz de dar um melhor direcionamento para um maior acompanhamento dos alunos. Assim, o estudante passa a ser sujeito ativo na aquisição do conhecimento científico que evolui ao longo deste estudo. O acompanhamento do processo de ressignificação do conhecimento do estudante acerca sobre mistura de substâncias e a internalização de conceitos são pontos importantes abordados neste estudo.

Palavras-chave: Ciência. Ensino investigativo. Ensino de química. Experimentação

ABSTRACT

The study included 9th grade elementary school students starting from an investigative teaching sequence (SEI), with active methodologies and an easily accessible experiment on mixtures of substances. It is intended to verify what the student has prior knowledge about substance mixtures to give a better direction to the class in order to assist in the redefinition of knowledge using the SEI. The SEI for the teaching of Chemistry in the Science discipline makes the student able to associate the concepts worked on in the classroom, as the study starts from the contextualization of the theme from the experimentation carried out in the classroom. The investigative activity on the teaching of mixing substances counts on the student's participation during the stages of realization. Based on the prior knowledge of those involved, the teacher is able to provide better guidance for better monitoring of students. Thus, the student becomes an active subject in the acquisition of scientific knowledge that evolves throughout this study. Monitoring the process of reframing the student's knowledge about mixing substances and the internalization of concepts are important points addressed in this study.

Keywords: Science. Investigative teaching. Chemistry teaching. Experimentation

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
1 REFERENCIAL	13
2 METODOLOGIA	15
2.1 <i>Estudo de caso</i>	15
2.2 <i>Apresentação da atividade proposta</i>	18
2.3 <i>Processo de avaliação</i>	20
3 RESULTADOS	21
4 DISCUSSÃO	24
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
REFERÊNCIAS	27
APÊNDICE A	29
APÊNDICE B	30
Imagens obtidas durante a experimentação	31

INTRODUÇÃO

Para que o processo de ensino e aprendizagem Ciências seja relevante aos estudantes e propicie uma aprendizagem significativa, ele deve ser desenvolvido a partir da contextualização social e cultural, trazendo assim, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais, uma melhor compreensão dos fenômenos (BRASIL, 1997). Essa contextualização é de grande importância, pois o estudante deve ser capaz de compreender os conceitos trabalhados em sala levando-os para além dos muros da escola, fazendo com que a ciência faça parte do seu cotidiano (BRASIL, 1997).

O Currículo em movimento da educação básica do Distrito Federal (BRASÍLIA, 2014) destaca que ao considerar o contexto social de cada comunidade, contemplando temas e conteúdos que possibilitem ao estudante um novo olhar sobre o mundo conhecido, tem-se a construção da base à iniciação científica que contribui para a formação integral do estudante. Desse modo, a ressignificação do conhecimento por parte do indivíduo, a partir da mediação do professor, torna-o capaz de atuar na realidade na qual está inserido, além de servir para a formação do pensamento crítico (BRASÍLIA, 2014).

No ensino sobre misturas de substâncias, dentro da disciplina de Ciências no 9º ano do Ensino Fundamental, o ensino por investigação surge como uma importante estratégia didática, levando o estudante a assumir o papel de sujeito ativo no seu processo de construção do conhecimento científico, uma vez que “propicia aos alunos libertarem-se da passividade de serem meros executores de instruções, pois busca relacionar, decidir, planejar, propor, discutir, relatar etc., ao contrário do que ocorre na abordagem tradicional” (FERREIRA, 2010).

O ensino por investigação pode-se utilizar de diferentes recursos didáticos, desde que a investigação seja colocada em prática pelos alunos por meio das orientações do professor (SASSERON, 2015). Nessa perspectiva, a abordagem didática investigativa do ensino sobre misturas de substâncias pode ser utilizada para o desenvolvimento científico dos estudantes, auxiliando-os a tornar-se sujeitos ativos na mobilização de conceitos no processo de ensino-aprendizagem.

As atividades práticas de ensino de ciências podem ser realizadas em qualquer sala de aula, sem a necessidade de roteiros fechados, instrumentos e/ou aparelhos

sofisticados em laboratórios (BORGES, 2002). Logo, a experimentação acerca da mistura de substâncias pode ser realizada no ambiente escolar independentemente de haver ou não um laboratório e, dessa maneira, os estudantes são capazes de criar algumas explicações sobre o experimento e aceitá-las ou refutá-las coletivamente na sala de aula.

Este estudo propõe-se a analisar uma sequência de ensino investigativo (SEI) sobre misturas de substâncias com os objetivos de: instigar a resolução de problemas pelos estudantes; promover a assimilação dos conceitos científicos a situações cotidianas e desenvolver a argumentação, a partir da realização de um experimento. As realizações de atividades são capazes de contribuir na elaboração de explicações teóricas por parte dos estudantes (ATAIDE; SILVA, 2011)

Considerando que os estudantes têm aulas específicas com conteúdo de Química apenas no 9º ano do Ensino Fundamental (MILARÉ; PINHO-ALVES, 2010), isso gera uma série de inseguranças aos estudantes, pois o tema envolve conceitos não trabalhados anteriormente na disciplina. Deste modo, a SEI pretende auxiliar os alunos na compreensão do tema sobre misturas com a resolução de uma problemática sobre: *“O que acontece quando misturamos substâncias diferentes?”* para ressignificar os conceitos que foram internalizados acerca do assunto.

Com a SEI, pretende-se também contextualizar os conceitos envolvidos no processo de aprendizagem dos conhecimentos pelo aluno, de modo que a internalização dos conceitos sobre o tema proposto passa a ocorrer sem a necessidade de memorizá-los, já que o estudante passa a ser capaz de relacioná-los no seu dia a dia, como as misturas encontradas em cozinhas domésticas.

Segundo Ausubel e Hanesian (1980), “no tocante à aprendizagem significativa, os saberes prévios são considerados determinantes na construção de novos saberes, devendo ser passíveis de problematização”. Para tanto, a sequência de ensino investigativo foi iniciada com a questão problema: *“O que acontece quando misturamos substâncias diferentes?”* A partir disso, os estudantes foram desafiados a criar uma hipótese, na qual foram capazes de solucionar o problema proposto, utilizando o seu conhecimento acerca do assunto. Segundo Sasseron (2015), com os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o tema, o professor direciona a aula, respeitando as individualidades e diferenças dos participantes para o alcance os objetivos propostos.

A SEI deste estudo parte da introdução de uma questão-problema que leva o estudante a levantar hipóteses ou teorias para resolvê-la. A experimentação que é realizada tem como objetivo auxiliar os estudantes na resolução do problema proposto “*O que acontece quando misturamos substâncias diferentes?*”. De modo que, com os resultados da experimentação, é possível realizar novas discussões e sistematizar o conhecimento para que os conceitos que envolvem o tema sobre misturas de substâncias sejam contextualizados e exemplificados para uma melhor compreensão (FERREIRA, 2010). Desse modo, a avaliação faz com que o aluno reflita sobre os conhecimentos adquiridos e ressignificados

1 REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo LIBANEO (1983 p. 4), o primeiro método de ensino instituído no Brasil estava sob a tendência liberal tradicional, em que o papel da escola consistia na preparação intelectual e moral do indivíduo, formando assim sujeitos com papéis pré-determinados na sociedade. Na relação professor-aluno, tem-se a ênfase na autoridade do professor e os alunos como meros receptores do conhecimento, sem haver a troca de experiências e/ou discussões acerca dos conteúdos abordados durante a aula (LIBANEO, 1983). O conhecimento científico passado pelo professor era absorvido como verdade absoluta pelo estudante que, por meio da repetição de conceitos ou fórmulas, memorizam os conteúdos .

Com interesse voltado à formação intelectual do indivíduo, em vez do seu desenvolvimento pleno, o ensino tradicional é fechado com avaliações totalmente somativas e voltadas ao caráter quantitativo, com foco no resultado (SAVIANI, 2009). Nesse método, as avaliações servem para classificar quem melhor memorizou o conteúdo, ou seja, o processo de avaliação da aprendizagem faz uso de trabalhos, nos quais o conhecimento do aluno é mensurado pela importância da sua nota, e deixando em segundo plano o “compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico)” (BRASIL, 2000).

Nesse contexto, o estudante passa a memorizar os conceitos relacionados ao conteúdo sobre misturas de substâncias, porém não é capaz de evidenciá-los no seu dia-a-dia. Assim, os conhecimentos, que são passados pelo professor através de

aulas expositivas, são aprendidos e utilizados na própria escola por não dialogarem com a realidade no qual o estudante está inserido. Apesar de estar presente em algumas unidades de ensino básico, o uso de metodologias ativas de ensino, como a investigativa, capazes de atender às demandas de desenvolvimento da educação acompanhando os avanços técnico-científicos alcançados na atualidade, tende a melhorar o ensino-aprendizagem dos estudantes, particularmente na área de Ciências (NAVARRO, 2005).

O ensino por investigação, que está inserido dentro das metodologias ativas de ensino, trabalha a curiosidade do estudante para a resolução de problemas que são trazidos pelo professor como forma de incentivá-los na busca pelo conhecimento científico. Desse modo, o estudante procura criar hipóteses ou teorias que respondam o problema proposto, buscando explicações com base em evidências para que possa responde-los. Assim, é possível que o professor acompanhe a construção de novas concepções a partir dos conhecimentos prévios do aluno durante o processo investigativo e levando em consideração a liberdade intelectual dos envolvidos para compreender o assunto de ensino sobre misturas de substâncias (CARVALHO, 2018).

No tema de misturas de substâncias, que está inserido na temática de Matéria e energia, estão os tipos de misturas homogêneas e heterogêneas. Conforme Base Nacional Comum Curricular, dentre as habilidades que o estudante deve desenvolver está a de “classificar como homogênea ou heterogênea a mistura de dois ou mais materiais (água e sal, água e óleo, água e areia etc.) (BRASIL, 2018). De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais, para que estudantes tenha uma aprendizagem significativa é necessário que tenha a oportunidade de conhecer os exemplos de misturas homogêneas e heterogêneas, para que esteja apto a compreender uma grande variedade de fenômenos que integram o tema na natureza (Brasil, 1997).

Conforme Carnevale (2018), misturas são formadas por duas ou mais substâncias diferentes. As misturas presentes na natureza são classificadas em: homogêneas ou heterogêneas. As misturas homogêneas apresentam uma única fase não sendo possível diferenciar as substâncias a olho nu. Já as misturas heterogêneas apresentam duas ou mais fases sendo possível perceber a diferença entre as substâncias a olho nu. Exemplificar os tipos de misturas com contextualização faz com que o estudante reflita sobre as misturas de substâncias presentes em seu cotidiano

Ao se trabalhar o tema proposto neste estudo por meio da SEI é possível trazer o aluno para o centro do processo de ensino-aprendizagem. Dessa maneira,

praticável fazer com que o Ensino de Química alcance a formação capaz de fornecer circunstâncias para que o tema sobre misturas de substâncias seja analisado à luz dos conhecimentos científicos, envolvendo, para tanto, conceitos ou aspectos do próprio fazer científico (SASSERON, 2015).

Segundo Cruz (2010, *apud* VEIGA 2012, p. 192), a problematização possibilita ao estudante uma reflexão sobre os problemas e suas as possíveis soluções. Assim, o estudante consegue ter mais clareza sobre o desafio proposto, ao ser incentivado a investigar para solucionar esses problemas. Neste ponto, é de grande importância que o professor direcione o conteúdo proposto tendo como base os conhecimentos empíricos que o aluno possui acerca do tema.

Com a experimentação o estudante pode colocar em prática suas teorias e testar suas hipóteses, construídas a partir da problematização. Assim, o estudante consegue fazer ligações entre o conhecimento prévio, a prática realizada e a aquisição de novos conhecimentos fazendo uma ponte entre eles. De modo que, a contextualização do tema leva o estudante a aprendizagem significativa ancorando conceitos relevantes preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz (GUIMARÃES, 2009).

Para avaliar a aprendizagem dos estudantes é importante utilizar um método avaliativo que o faça refletir sobre suas aprendizagens. Assim, a avaliação tem a função de investigar a qualidade do desempenho dos alunos, para que o professor seja capaz de intervir na melhoria dos resultados, caso haja a necessidade (LUCKESI, 2013)

2 METODOLOGIA

2.1 Estudo de caso

A sequência de ensino investigativo foi aplicada no Centro de Ensino Fundamental 04 do Paranoá que pertence a Região Administrativa do Paranoá (RAVII) no Distrito Federal com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental Anos Finais. Ao todo, 7 turmas participaram do estudo com uma média de 20 alunos por turma.

Conforme os protocolos da pandemia Covid-19, cada turma da escola foi dividida em dois grupos alternados.¹ Por esse motivo, o estudo foi planejado para ocorrer em quatro aulas presenciais, de 40 minutos, sendo ministrado de forma investigativa aos estudantes do Grupo 1. A duração idealizada mostrou-se o suficiente para trabalhar as atividades propostas que foram repetidas aos alunos do Grupo 2 na semana seguinte.

A sequência de aulas foi planejada, conforme o Quadro 1, sendo iniciada com a professora apresentando o tema sobre misturas de substâncias aos estudantes. Logo em seguida a apresentação da questão-problema: “*O que acontece quando misturamos substâncias diferentes?*” é iniciada fazendo com que o estudante busque os seus conhecimentos prévios para criar sua hipótese ou teoria acerca da temática. Essa problematização incentiva a reflexão do estudante em busca de respostas (VEIGA et al, 2012).

Tabela 1: Cronograma descritivo das atividades investigativas sobre mistura de substâncias

Aula	Estratégia	Descrição da Atividade	Objetivos
1ª aula	Introdução ao tema Levantamento dos conhecimentos prévios.	Conversa inicial sobre o que o estudante compreende por misturas de substâncias e apresentação da questão problema “ <i>O que acontece quando misturamos substâncias diferentes?</i> ”. A partir de então foi solicitado que os estudantes criassem suas hipóteses ou teorias para tentar responder a questão-problema a partir da	Fazer o levantamento dos conhecimentos prévios acerca do tema proposto;

¹ Conforme prevê os Parâmetros para a Retomada das Atividades Presenciais nas Unidades Escolares da Rede Pública de Ensino do Distrito Federal (2021).

		sua compreensão do assunto.	
2ª aula	Realização do experimento.	<p>Apresentação dos materiais do experimento;</p> <p>Realização do experimento pelos estudantes, com as orientações da professora;</p> <p>Indagações realizadas ao longo das etapas do experimento.</p>	<p>Continuar o levantamento dos conhecimentos prévios acerca do tema proposto;</p> <p>Levar o estudante a participar ativamente do processo de experimentação;</p> <p>Colocar em prática a SEI;</p> <p>Instigar o aluno a buscar solucionar os problemas propostos em cada etapa da experimentação;</p> <p>Incentivar o estudante a observar os fenômenos da experimentação.</p>
3ª aula	Sistematização do conhecimento	<p>Discussões e análises dos dados obtidos a partir dos resultados da experimentação;</p> <p>Apresentação dos tipos de misturas de substâncias;</p> <p>Exemplificação de tipos de misturas de substâncias para além dos resultados obtidos com a experimentação.</p>	<p>Auxiliar na ressignificação do conhecimento com a aquisição de conhecimento científico;</p> <p>Contextualizar o tema para que o estudante seja capaz de associar as misturas de substâncias presentes em seu cotidiano.</p>
4ª aula	Avaliação	<p>Observação do interesse, a motivação e o envolvimento dos alunos na realização das atividades;</p> <p>Resultado da pesquisa realizada pelos estudantes de exemplos de misturas de</p>	<p>Avaliação formativa para acompanhar a evolução do estudante a cada etapa de aplicação deste estudo.</p> <p>Acompanhar o processo de ressignificação do estudante sobre mistura de substâncias e a</p>

		substâncias presentes na cozinha de sua residência.	internalização de conceitos através da pesquisa proposta.
--	--	---	---

Fonte: Elaboração própria

A criação de hipóteses ou teorias por parte do estudante é o passo inicial para resolver a questão problema. Igualmente, traz para o professor um início de diagnóstico acerca dos conhecimentos prévios internalizados pelo estudante acerca do tema sobre misturas de substâncias, para que, a partir de então seja possível dar um melhor direcionamento a SEI (CARVALHO, 2018). Assim, outros diagnósticos também são realizados no decorrer do estudo, a partir da introdução de novos questionamentos ao longo das aulas, com a finalidade de dar um melhor direcionamento.

2.2 Apresentação da atividade proposta

Os materiais que fazem parte do experimento foram apresentados aos estudantes (água, álcool, óleo vegetal, 3 copos de vidro de 300 ml, corantes de cores diferentes). Vale ressaltar que os materiais utilizados na experimentação são de fácil acesso.

O ensino por investigação pressupõe a colaboração ativa do estudante nas etapas da experimentação (SASSERON, 2015, p. 58). Desse modo, após as orientações do professor, cada etapa da experimentação foi realizada pelos estudantes de modo que eles construíssem ativamente o seu entendimento sobre os conhecimentos científicos, conforme o Tabela 2.

Tabela 2: Etapas do experimento e as estratégias utilizadas para cada uma das etapas.

Procedimento	Objetivo/Estratégias utilizadas
Tinja da água e do álcool;	Diferenciar as substâncias para melhor visualização do resultado final.
Coloque a água em metade de um copo e o álcool na metade do outro copo;	Evidenciar as misturas com duas ou mais fases visuais.
Separe o terceiro copo;	Evidenciar a mistura que possui apenas uma fase visual.

Coloque o óleo no copo com a água;	<i>O que acontece se colocarmos o óleo no copo com a água?</i>
Coloque o óleo no copo com o álcool;	<i>O que acontece se colocarmos o óleo no copo com o álcool?</i>
Coloque a água e o álcool no terceiro copo;	<i>O que acontece se colocarmos a água no mesmo copo que o álcool?</i>

Fonte: Elaboração própria

Para cada uma das etapas, foram levantadas indagações (Tabela 2), pois o estudante ao ser instigado, através de argumentação e da proposição de questões e levantamentos de hipóteses, realiza a atividade experimental com uma investigação fundamentada em suas ações durante o processo (DRIVER *et al.*, 1999 *apud* PEREIRA, 2010).

Os estudantes participaram ativamente da realização do experimento que teve início com o tingimento da água e do álcool, com cores diferentes, para posteriormente serem despejados em 2 copos diferentes, deixando um dos copos por último na experimentação (Figura 1).



Figura 1- Realização do experimento: A- Colocando o óleo junto com a água
B- Colocando o óleo junto com o álcool; C - Colocando o álcool junto com a
água e D – Os três tipos de misturas. Fonte: Imagens da autora

Na etapa seguinte, o óleo foi colocado no copo com a água e também no copo com o álcool. Antes da efetivação da etapa, os estudantes foram questionados sobre o que ocorria se misturar o óleo com a água e, posteriormente, o óleo com o álcool (Quadro 2). Para a última etapa da experimentação, os estudantes colocaram no terceiro copo a água e o álcool, mas não sem antes serem indagados sobre o que resultaria desse processo. Os dados foram analisados a partir do questionário (Apêndice A) que foi entregue aos alunos após o experimento. Assim, mais conhecimentos prévios acerca do tema foram levantados.

A sistematização ocorreu com a finalização da experimentação e análise dos resultados obtidos em conjunto com os alunos. Essa sistematização teve início com a discussão dos resultados onde os alunos tem a liberdade de expor suas hipóteses e teorias capazes de solucionar a questão-problema (CARVALHO, 2018). Com o auxílio de Power-Point a professora conseguiu expor conceitos contextualizando-os e ligando-os aos resultados obtidos com a experimentação, além de dar exemplos sobre outras misturas de substâncias conhecidas, tanto sólidas quanto líquidas.

2.3 *Processo de avaliação*

A aprendizagem de conceitos acontece através da relação das novas informações com os conhecimentos prévios existentes na estrutura cognitiva do indivíduo (GUIMARÃES, 2009). Com esse intuito, discussões realizadas ao longo da SEI permitiram a professora perceber tanto as concepções prévias quanto a aquisição e ressignificação dos conhecimentos por parte dos estudantes.

A avaliação formativa está presente na SEI, pois ao acompanhar o processo de aprendizagem dos estudantes envolvidos, a professora consegue perceber se as suas ações pedagógicas estão atendendo às necessidades dos estudantes (DE CASTRO *et al.*, 2021).

A ressignificação do conceito de misturas de substâncias por parte dos estudantes pode ser evidenciada com a aceitação ou não das hipóteses criadas inicialmente para responder à questão problema. Assim, o professor é capaz de

perceber se a SEI utilizada foi o suficiente para levar o estudante a compreender o tema proposto.

Um questionário avaliativo (Apêndice B) foi entregue aos estudantes que puderam descrever o processo de observação e suas argumentações tanto sobre a experimentação como sobre o tema proposto. Dessa maneira, foi possível analisar as fragilidades das atividades para que fossem trabalhadas alternativas para que os estudantes internalizassem as misturas de substâncias como, por exemplo, fazer uma pesquisa sobre as misturas presentes em sua residência.

3 RESULTADOS

Ao tentarem responder a questão-problema a partir de seus conhecimentos prévios, constatou-se que 55% dos alunos citou a mistura como resultado. 20% citaram reações químicas e 25% não foi capaz de levantar hipóteses ou teorias sobre o tema (Figura 2).

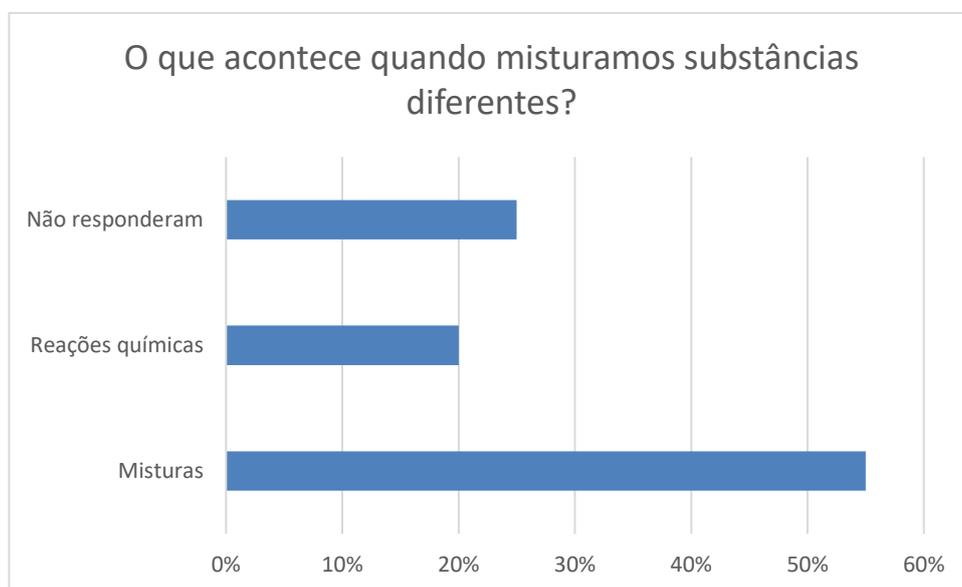


Figura 2 - Levantamento de respostas iniciais para a questão-problema

Muitos estudantes apresentaram conhecimentos prévios inadequados sobre misturas de substâncias. Constatou-se que a grande maioria dos estudantes (90%) apontou o copo com água e álcool como sendo mistura, enquanto 70% dos alunos não identificaram os copos com água e óleo ou álcool e óleo como sendo mistura (Figura 3).

Dentre os estudantes que deram a resposta de Reações químicas (Figura 2), alguns alunos afirmaram que ocorreria uma explosão como resultado da mistura de substâncias diferentes. Já dentre os estudantes que não responderam, afirmaram que não tiveram contato anterior com o tema e por esse motivo não saberiam como opinar.



Figura 3- Levantamento dos conhecimentos prévios sobre misturas de substâncias



Figura 4 - Principais respostas dos estudantes sobre o que explica a mistura de substâncias diferentes. De acordo com a Figura 3, os alunos que identificaram o copo com água e álcool como sendo mistura, cerca de 90% dos estudantes, justificaram que o fato da água e o álcool se dissolverem e apresentarem uma característica uniforme fez com que no copo houvesse mistura, o que não acontece nos demais copos do experimento. Isso reforça o argumento de que, para a maioria dos estudantes, somente a mistura homogênea

era internalizada. Já os alunos que não identificaram os copos com água e óleo ou álcool e óleo como sendo mistura, cerca de 70% dos estudantes, justificaram que o fato de não haver dissolução do óleo em água ou álcool fazia com que os resultados apresentados não se tratassem de misturas.

Apenas alguns alunos, cerca de 20%, justificaram que apesar dos copos com água e óleo ou álcool e óleo não apresentarem uma característica uniforme, tratam-se de misturas, pois as substâncias estão juntas no mesmo ambiente. Dentre os estudantes participantes do estudo, 10% não foi capaz de justificar sobre o experimento em nenhuma das situações.

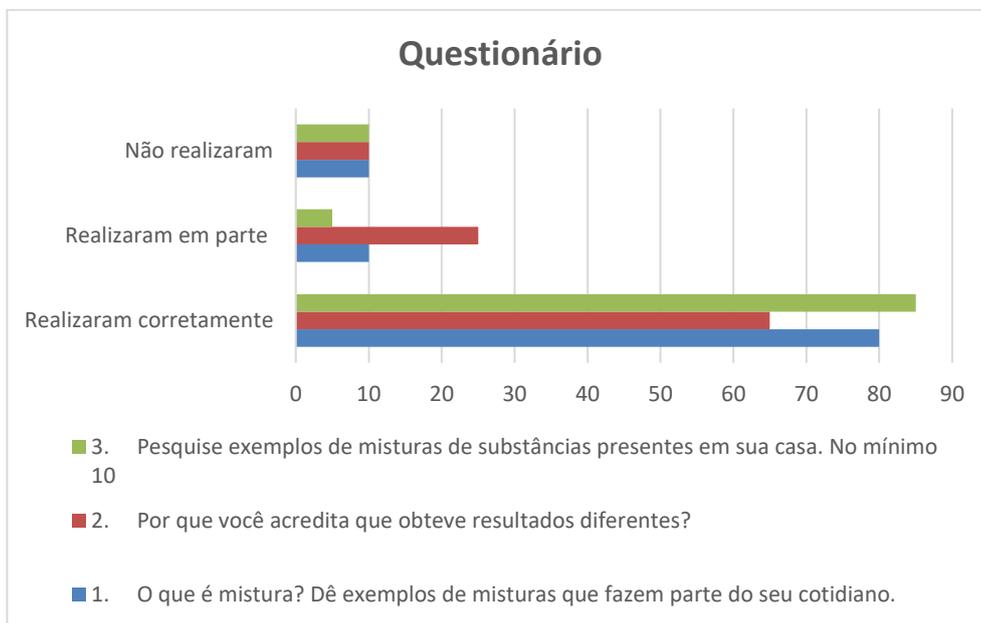


Figura 4 – Questionário, conforme (Apêndice B)

Conforme Figura 4, 10% dos estudantes não realizou as atividades do questionário. 10%, 25% e 5% realizaram em parte as questões 1, 2 e 3 respectivamente. Enquanto a grande maioria (80%, 65% e 85%) foi capaz de realizar as atividades do questionário.

Cerca de 10% dos estudantes não foram capazes de realizar a atividade sozinha, enquanto 35% deles precisaram de ajuda, pelo menos uma vez, durante a realização da atividade (Figura 5).



Figura 5 – Atividade de criação de hipóteses sobre o que acontece quando misturamos substâncias diferentes.

Os estudantes (em sua maioria) foram capazes de descrever, com suas palavras, o que acontecia com a mistura de substâncias diferentes (Figura 4), e de diferenciar os dois tipos de misturas apresentadas em suas observações, como sendo heterogênea e homogênea após a sistematização do conhecimento.

4 DISCUSSÃO

Ensinar química através da experimentação contextualizada é importante para que o estudante internalize os conceitos, pois ele passa a reconhecê-los em seu cotidiano. Quando o estudante é capaz de associar as misturas de substâncias, tanto sólidas quanto líquidas, presentes na cozinha de sua casa, temos a aprendizagem significativa e os seus conceitos científicos trabalhados ultrapassam muros da escola (FERREIRA, 2010)

Segundo Sasseron (2015, p. 60) “promover interações discursivas contribui diretamente para o desenvolvimento do pensamento e, conseqüentemente, para o desenvolvimento intelectual”. Sobre o ensino de química, Trevisan e Martins (2006, *apud* VEIGA *et al.*, 2012) abordam a necessidade de que o processo ensino-aprendizagem seja de forma contextualizada, ligando o ensino aos acontecimentos do cotidiano do aluno. Assim, diagnosticar o que o aluno compreende sobre misturas de substâncias parte do princípio do que ele entende sobre o assunto, a partir do que está presente ou não em sua rotina.

Ao analisar os resultados da Figura 4, fica evidente que a maioria dos estudantes carregam consigo conhecimentos empíricos sobre misturas de substâncias. Para eles, precisa haver a dissolução das substâncias envolvidas na experimentação, o que demonstra que, para a maioria, somente a mistura homogênea foi internalizada. Logo, misturas heterogêneas não eram associadas como sendo um tipo de mistura por apresentar mais de uma fase visual. Isso reforça a necessidade de se quebrar com um tipo de cultura escolar que se baseia, principalmente, em práticas didáticas não contextualizadas levando o estudante à não compreensão dos conceitos químicos por não fazerem parte da sua realidade (SASSERON, 2015).

No entanto, com a exemplificação de misturas heterogêneas, que apresentam duas ou mais fases, os estudantes perceberam que dois dos resultados expostos são exemplos deste tipo de mistura. Isso evidencia a importância de trazer para o ensino de Química em Ciências atividades que dialoguem com o cotidiano do estudante. Logo, ele consegue descobrir o conteúdo principal ao longo do processo de experimentação e assim fazer com que os novos conhecimentos se relacionem com os subsunçores (GUIMARÃES, 2009)

Na figura 5, é possível verificar que a SEI atingiu os seus objetivos ao possibilitar os estudantes construir o conhecimento científico ao passar por cada etapa proposta da experimentação (Quadro 2) na busca pelas respostas, conforme Ataíde et al (2011). A sistematização, direcionada pela professora, partiu da experimentação que observa o fenômeno e desenvolve sua hipótese para explicar o que está por trás dos acontecimentos. Assim, o estudante é levado a trabalhar suas habilidades práticas e argumentativas ao propor a melhor explicação possível às questões levantadas pela professora, conforme De Carvalho (2018).

Após a sistematização do conhecimento, a grande maioria dos estudantes foi capaz de descrever o processo de misturas de substâncias sem dificuldades, se comparado com as respostas dadas inicialmente, mostrando que a SEI se mostrou eficaz para atender os objetivos propostos. Para um melhor direcionamento a sua atividade investigativa, o professor deve considerar que qualquer observação depende fortemente do conhecimento prévio e das expectativas do observador (HANSON, 1958 *apud* BORGES, 2002 p. 301; CHALMERS, 1993).

Após a atividade de experimentação, é recomendado que sejam realizadas discussões dos resultados obtidos no processo, bem como se discutam as limitações da atividade prática (BORGES, 2012, p. 311). Exemplificar, discutir e instigar o

estudante a pesquisar mais sobre o assunto de misturas de substâncias, além dos conceitos que fazem parte do tema, leva o estudante a aprimorar o seu conhecimento científico. Para tanto, trabalhar o conceito de misturas, assim como, os tipos de misturas evidenciadas com o desfecho alcançado na experimentação proporcionou os estudantes ressignificarem o conhecimento empírico existente até então com a discussão das evidências observadas e isso pôde ser evidenciado também por meio, tanto do questionário quanto da avaliação formativa que acompanhou o processo (LUCKESI, 2013).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Ensino tradicional, que traz uma forma de ensinar engessada, centrada no professor e preocupada do conteúdo, acaba por trazer o Ensino de química baseado em aulas expositivas com conceitos que não dialogam com o cotidiano dos estudantes. Desse modo o estudante não é capaz de evidenciar os conceitos trabalhados em sala presentes em seu dia a dia.

A metodologia ativa, que faz parte do processo de ensino-aprendizagem da SEI proposta, coloca o aluno como centro. Sendo assim, incentivar, motivar e instigar o estudante a resolver os problemas propostos pelo professor faz do aluno o sujeito ativo no processo do desenvolvimento de seu conhecimento científico, a partir da contextualização dos assuntos a serem trabalhados.

A SEI sobre misturas de substâncias foi iniciada com o levantamento de conhecimentos prévios dos estudantes envolvidos, a realização do experimento pelos estudantes em sala de aula, seguida da sistematização das observações e avaliação do processo. Dessa forma, mostra-se que é possível trabalhar o ensino de misturas, na disciplina de Ciências, de forma instigante através de um experimento simples com materiais de baixo custo e fácil acesso.

Com a SEI foi possível perceber os conhecimentos empíricos internalizados pelos estudantes, sobre os tipos de misturas homogêneas e heterogêneas, com isso foi possível um melhor direcionamento levando em consideração as particularidades de cada envolvido nesse estudo. Desse modo, a avaliação formativa acompanhou todo o processo para que os estudantes pudessem refletir sobre suas aprendizagens dentro da metodologia ativa empregada.

Apesar das limitações decorrentes da pandemia, que dividiu os estudantes em grupos revezando sua presença na escola a cada semana, a SEI foi capaz de proporcionar a participação ativa dos estudantes e ressignificar o conhecimento prévio deles acerca de misturas de substâncias. Ao serem instigados a elaborar hipóteses em cada etapa da experimentação e as confrontarem com as evidências observadas, eles desenvolveram as habilidades e argumentos científicos trabalhados em conjunto com os demais colegas.

REFERÊNCIAS

- ACOSTA NAVARRO, María Elena. Tendencias pedagógicas contemporáneas: La pedagogía tradicional y el enfoque histórico-cultural. Análisis comparativo. Revista cubana de Estomatología, v. 42, n. 1, p. 0-0, 2005.
- ATAIDE, Márcia Cristiane Eloi Silva; DA CRUZ SILVA, Boniek Venceslau. As metodologias de ensino de ciências: contribuições da experimentação e da história e filosofia da ciência. HOLOS, v. 4, p. 171-181, 2011.
- AUSUBEL, D. NOVAK, JD; HANESIAN, H. Psicologia educacional. 1980.
- BORGES, Antônio Tarciso. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. Caderno Brasileiro de ensino de Física, v. 19, n. 3, p. 291-313, 2002.
- BRASIL, Parâmetros Curriculares Nacionais. Apresentação dos temas transversais. Secretaria de Educação Fundamental, Brasília: MEC/SEF, 1997.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.
- BRASÍLIA. Currículo em movimento da educação básica: ensino fundamental, anos finais. 2014.
- CARNEVALE, Maria Rosa. ARARIBÁ MAIS CIÊNCIAS–9º Ano. 1ª Edição. São Paulo: Editora Moderna, 2018.
- CASTRO, Sara Silva; DE SENA SILVA, Debora; RODRIGUES, Mayara Souza. A IMPORTÂNCIA DA AVALIAÇÃO FORMATIVA PARA A APRENDIZAGEM. In: Anais do Congresso Nacional Universidade, EAD e Software Livre, 2021.
- DE CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, p. 765-794, 2018.
- FERREIRA, Luiz Henrique; HARTWIG, Dácio Rodney; OLIVEIRA, RC de. Ensino experimental de química: uma abordagem investigativa contextualizada. Química nova na Escola, v. 32, n. 2, p. 101-106, 2010.
- GALIAZZI, Maria do Carmo; MORAES, Roque. Educação pela pesquisa como modo, tempo e espaço de qualificação da formação de professores de ciências. Ciência & Educação (Bauru), v. 8, n. 2, p. 237-252, 2002.

GUIMARÃES, Cleidson Carneiro. Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. *Química nova na escola*, v. 31, n. 3, p. 198-202, 2009.

LIBANEO, José Carlos. Tendências pedagógicas na prática escolar. *Revista da Associação Nacional de Educação–ANDE*, v. 3, p. 11-19, 1983.

LUCKESI, Cipriano Carlos. *Avaliação da aprendizagem escolar: Estudos e proposições*. São Paulo: 2013. Disponível em:

<https://books.google.com.br/books/about/Avalia%C3%A7%C3%A3o_da_aprendizagem_escolar.html?id=uNTDAwAAQBAJ&printsec=frontcover&source=kp_read_button&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false> . Acesso em: 17/11/2021.

MILARÉ, Tathiane; PINHO-ALVES, J. A Química disciplinar em ciências do 9º Ano. *Química Nova na Escola*, v. 32, n. 1, p. 43-52, 2010.

Parâmetros para a Retomada das Atividades Presenciais nas Unidades Escolares da Rede Pública de Ensino do Distrito Federal. <https://www.educacao.df.gov.br/secretaria-orienta-rede-para-o-retorno-presencial/> acessado em 25/10/2021

PEREIRA, Boscolli Barbosa; CAMPOS, E. O.; BONETTI, Ana Maria. Extração de DNA por meio de uma abordagem experimental investigativa. *Genética na Escola*, v. 5, n. 2, p. 20-2, 2010.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)*, v. 17, p. 49-67, 2015.

SAVIANI, Dermeval. *Escola e democracia*, 41. ed. Campinas: Autores Associados, 2009.

VEIGA, Márcia S. Mendes; QUENENHENN, Alessandra; CARGNIN, Claudete. O ensino de química: algumas reflexões. *Jornada de Didática*, v. 1, p. 189-198, 2012.

APÊNDICE A

Questionário de Levantamento de Conhecimentos Prévios:

- Observe e anote os resultados obtidos em seu experimento:
 1. Descreva o que ocorreu no copo com água e óleo.
 2. Descreva o que ocorreu no copo com álcool e óleo.
 3. Descreva o que ocorreu no copo com água e álcool.
 4. Todos os resultados obtidos são exemplos de misturas. Explique.

APÊNDICE B

Questionário com a discussão dos resultados

1. O que é mistura? Dê exemplos de misturas que fazem parte do seu cotidiano.
2. Por que você acredita que obteve resultados diferentes?
3. Pesquise exemplos de misturas de substâncias presentes em sua casa. No mínimo 10

IMAGENS OBTIDAS DURANTE A EXPERIMENTAÇÃO



Figura 5 - Tingimento da água com corante laranja



Figura 4 - Tingimento do álcool com corante preto



Figura 1 - Colocando o óleo junto com a água



Figura 2 - Colocando o óleo junto com o álcool

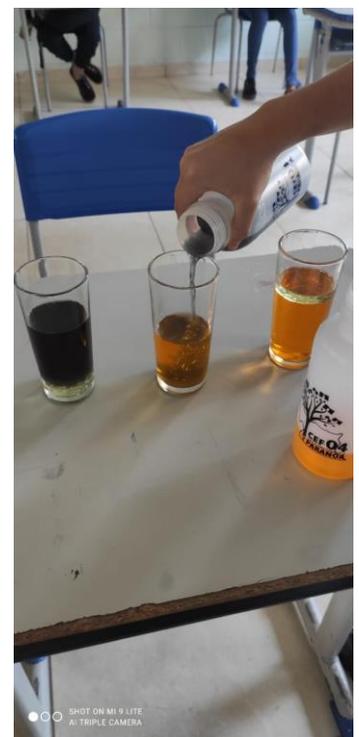


Figura 3 - Colocando o álcool junto com a água

