



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS INSTITUTO DE  
QUÍMICA E BIOTECNOLOGIA MESTRADO PROFISSIONAL EM  
REDE NACIONAL EM QUÍMICA - PROFQUI**



**ANDRÉ PEREIRA GONÇALVES**

**O ENSINO DE TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS POR INVESTIGAÇÃO: UMA  
ABORDAGEM COM ALUNOS DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

MACEIÓ

2021

**ANDRÉ PEREIRA GONÇALVES**

**O ENSINO DE TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS POR INVESTIGAÇÃO:  
UMA ABORDAGEM COM ALUNOS DO 9º ANO DO ENSINO  
FUNDAMENTAL**

Dissertação de Mestrado apresentada ao  
Programa de Mestrado Profissional em  
Química em Rede Nacional – PROFQUI  
como requisito para a obtenção do título  
de Mestre em Química.

Orientadora: Profa. Dra. Valéria  
Rodrigues dos Santos Malta

MACEIÓ

2021

**Catálogo na fonte**  
**Universidade Federal de Alagoas**  
**Biblioteca Central**

Bibliotecário: Cláudio César Temóteo Galvino – CRB4/1459

G635e    Gonçalves, André Pereira.  
O ensino de transformações químicas por investigação: uma abordagem com alunos do 9º ano do ensino fundamental / André Pereira Gonçalves. – 2021.  
59 f.: il.

Orientadora: Valéria Rodrigues dos Santos Malta.  
Dissertação (Mestrado em Química) – Instituto de Química e Biotecnologia, Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional – PROFQUI, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2021.

Bibliografia: f. 45-47.  
Apêndice: f. 48-59.

1. Química – Processo de ensino-aprendizagem. 2. Transformações químicas. 3. Ensino investigativo. 4. Educação científica. 5. Aprendizagem significativa. I. Malta, Valéria Rodrigues dos Santos. II. Título.

CDU: 54:372

**ANDRÉ PEREIRA GONÇALVES**

*“O ensino de transformações químicas por investigação: uma abordagem com alunos do 9º ano do ensino fundamental.”*

Dissertação apresentada à banca examinadora como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Ensino de Química, pelo Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional do Instituto de Química e Biotecnologia da Universidade Federal de Alagoas, aprovado em 13 de março de 2021.

BANCA EXAMINADORA



---

Profa. Dra. Valéria Rodrigues dos Santos Malta  
Orientadora  
(IQB/UFAL)



---

Prof. Dr. Leonardo Vieira da Silva  
Examinador externo  
(IFAL)



---

Profa. Dra. Francine Santos de Paula  
Examinador interno  
(IQB/UFAL)

## DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Edno e Janete, por sempre acreditarem em mim e por terem dedicado suas vidas em prol das realizações e da felicidade de seus filhos.

Aos meus avós Terezinha (in memoriam) e Osman, que sempre me apoiaram e foram fundamentais na construção da pessoa que sou hoje,

À minha amada esposa Gessiane, à minha filha (princesa) Heloísa e meu filho (príncipe) Murilo, por todo amor, incentivo, apoio e compreensão. Nada disso teria sentido se vocês não existissem na minha vida.

Dedico esta dissertação ao meu grande amigo Glauco (in memoriam), que sempre acreditou em mim e me apoiou muito nesta longa jornada. Eternamente em meu coração.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me conceder saúde e sabedoria para seguir sempre em frente.

Agradeço à minha família, pelo apoio e incentivo em todos os momentos da minha vida. Por acreditarem em mim, e não medirem esforços para a concretização dos meus sonhos. Sem vocês, nada seria possível. Amo vocês com amor eterno!

Agradeço à minha orientadora a Professora Dra. Valéria Rodrigues Santos Malta, toda dedicação, paciência e conhecimentos a mim dedicados ao longo deste mestrado.

Agradeço à coordenadora do Programa, Professora. Dra. Monique Gabriella Ângelo da Silva pelas contribuições realizadas durante o programa.

Agradeço a todos os professores do IQB – UFAL, pela dedicação e colaboração na minha formação.

Um super agradecimento a minha turma do PROFQUI 2018, pela parceria ao longo de todo mestrado. Meninas, vocês são incríveis!

Agradeço aos membros da banca examinadora, pela disponibilidade de participar e pelas contribuições pessoais acerca da dissertação.

Agradeço à UFRJ por criar e viabilizar este curso de mestrado em Rede Nacional.

*“A menos que modifiquemos a nossa maneira de pensar, não seremos capazes de resolver os problemas causados pela forma como nos acostumamos a ver o mundo”.*

**(Albert Einstein)**

## RESUMO

Podendo ser abordada a partir de diversas temáticas e com enfoques distintos, é indispensável para a compreensão das transformações químicas a adoção de estratégias que vão além do ensino direcionado às reações químicas, símbolos e fórmulas. Destaco nessa dissertação a importância da alfabetização científica e da sequência de ensino investigativo na promoção da aprendizagem significativa. Desta forma, a aprendizagem de conceitos científicos relevantes torna-se o elo entre o conhecimento conceitual e as situações da vida real, gerando um impacto positivo para a motivação e a aprendizagem. Este trabalho objetiva contribuir no processo de ensino- aprendizagem de Transformações Químicas de alunos do 9º ano do Ensino Fundamental a partir da elaboração de um produto educacional que estimule o uso de uma abordagem investigativa no processo de aprendizagem significativa. Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa-ação de abordagem qualitativa com ênfase nas observações feitas pelos participantes, cujo a finalidade é gerar conhecimento. O percurso metodológico consistiu-se em cinco etapas: levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos por meio de questionário, o problema experimental, o levantamento de hipóteses, a sistematização coletiva do conhecimento e a avaliação qualitativa por meio da elaboração de um jornal. Após a avaliação, foi possível constatar que a utilização da SEI (Sequência de Ensino Investigativa) como instrumento para promoção do ensino num contexto não formal promove situações que facilitam o entendimento das transformações químicas e sua associação ao cotidiano. Espera-se, dessa forma, que esse produto educacional promova uma melhor aceitação do ensino das transformações química, inspirando a criação de outras propostas educacionais baseadas na sequência de ensino investigativo.

**Palavras chave:** Ensino-aprendizagem. Transformações químicas. Ensino Investigativo. Alfabetização científica. Aprendizagem significativa.



## ABSTRACT

Chemical transformation can be addressed from different perspectives and different subjects. It is imperative to its understanding that the teaching strategy go beyond chemical reactions, symbols and formula. In this thesis I highlight the value of a scientific literacy and the sequence of an investigative teaching on the promotion of a meaningful learning. This way, the learning of pertinent scientific concepts becomes the link between conceptual knowledge and real-life situation, impacting positively on the motivation and learning. This essay aims to contribute on the process of a teaching-learning chemical transformations to 9<sup>th</sup> grade students from the elaboration of an educational product that stimulates the usage of an investigative approach on the process of meaningful learning.

This thesis presents itself as a qualitative approach of an action research with emphasis on the observations made by the participants, whose goal is to generate knowledge. The five steps of the methodology used are: assessing the students' previous knowledge through a quiz, proposing an experimental problem, proposing a hypothesis, collectively structuring the knowledge and the qualitative assessment through a journal. After the assessment, we were able to verify that the usage of Investigative Teaching Sequence as an instrument to foment teaching in an informal context provides situations that favor the understanding of chemical transformations and how it associates with daily situations. This way, its expected that the educational product provides a better acceptance of the teaching of chemical transformations, inspiring other educational propositions based on the investigative teaching.

**Keywords:** Teaching-learning. Chemical transformations. Investigative teaching. Scientific literacy. Meaningful learning.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Os três componentes básicos da “nova Química de Johnstone .....	20
<b>Figura 2</b>	Experimento para observação da ação da Vitamina C sobre a maçã, aluno A 25.....	24
<b>Figura 3</b>	Experimento para observação da ação da Vitamina C sobre a maçã, aluno A 7 .....	25
<b>Figura 4</b>	Faixa etária dos sujeitos participantes da pesquisa .....	27
<b>Figura 5</b>	Contato com a disciplina de Química em outra fase escolar .....	28
<b>Figura 6</b>	Você consegue diferenciar uma transformação química de uma transformação física? .....	28
<b>Figura 7</b>	Crerios que diferenciam uma transformação química de uma transformação física. ....	29
<b>Figura 8</b>	Ponto de vista sobre transformação química. ....	30
<b>Figura 9</b>	Exemplos de transformações químicas.....	31
<b>Figura 10</b>	Diferença visual entre as duas metades da maçã observadas após 24 horas.....	31
<b>Figura 11</b>	Compreensão sobre transformação química.....	32
<b>Figura 12</b>	Possibilidade de reversão do escurecimento da maçã. ....	32
<b>Figura 13</b>	Relação entre o suco de laranja e o fenômeno do experimento .....	33
<b>Figura 14</b>	Jornal produzido pelo aluno A26 – Como se dá o processo bioquímico da fermentação na massa do pão?.....	37
<b>Figura 15</b>	Jornal produzido pelo aluno A26 – Como se dá o processo bioquímico da fermentação na massa do pão?.....	38
<b>Figura 16</b>	Jornal produzido pelo aluno A6 – Transformação Química: a queima do açúcar .....	39
<b>Figura 17</b>	Jornal produzido pelo aluno A6 – Transformação Química: a queima do açúcar .....	40
<b>Figura 18</b>	Jornal produzido pelo aluno A8 – Maresia e ferrugem.....	41
<b>Figura 19</b>	Jornal produzido pelo aluno A3 – Explicação da água sanitária nas roupas .....	42

## **LISTA DE SIGLAS**

<b>AC</b>	<b>Alfabetização Científica</b>
<b>AL</b>	<b>Alagoas</b>
<b>AS</b>	<b>Aprendizagem Significativa</b>
<b>BNCC</b>	<b>Base Nacional Comum Curricular</b>
<b>IQB</b>	<b>Instituto de Química e Biotecnologia</b>
<b>PCNEM</b>	<b>Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio</b>
<b>PROFQUI</b>	<b>Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional</b>
<b>SD</b>	<b>Sequência Didática</b>
<b>SEI</b>	<b>Sequência de Ensino Investigativa</b>
<b>UFAL</b>	<b>Universidade Federal de Alagoas</b>
<b>UFRJ</b>	<b>Universidade Federal do Rio de Janeiro</b>

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	13
2.1 Importância da alfabetização científica .....	13
2.2 Considerações a respeito da aprendizagem significativa .....	14
2.3 O ensino por investigação.....	15
2.3.1 O problema .....	17
2.3.2 Leitura de texto de sistematização do conhecimento.....	17
2.3.3 Atividades que levam à contextualização social do conhecimento e/ou aprofundamento do conteúdo .....	18
2.3.4 Atividade de avaliação e/ou aplicação finalizando uma SEI.....	18
2.4 Transformações Químicas .....	19
<b>3. PERCURSO METODOLÓGICO</b> .....	22
3.1 Tipo do estudo .....	22
3.2 Local e período da realização do estudo .....	23
3.3 População e amostra .....	23
3.4 Levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos .....	23
3.5 Problema experimental.....	24
3.6 Levantamento de hipóteses .....	25
3.7 Sistematização coletiva do conhecimento .....	25
3.8 Avaliação qualitativa .....	26
<b>4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS</b> .....	27
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	44
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	45
<b>APÊNDICES</b> .....	48

## 1. INTRODUÇÃO

O estudo da Química comumente é considerado pelos discentes complexo e de difícil compreensão, talvez isso deve-se ao fato de que o ensino tradicional normalmente baseia-se na memorização de fórmulas, cálculos matemáticos e nomenclaturas dos mais diversos compostos sem que seja feita a devida correlação ao seu cotidiano.

Desta forma, os estudantes questionam-se bastante a respeito das razões que os levam a estudar a química, alegando, na maioria das vezes, que este conhecimento não será necessário para sua futura profissão. Acredito que a não contextualização do ensino seja um dos fatores determinantes para a falta de interesse dos alunos pelo estudo desta ciência.

É papel do professor oportunizar vivências práticas a esse estudante para que através da aprendizagem significativa, eles possam encontrar sentido no que é transmitido por seus professores e então possam correlacionar os conhecimentos adquiridos no ambiente escolar à sua vida.

O Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) traz a importância da presença da Química em um Ensino Médio compreendido na perspectiva de uma Educação Básica. Mostra que o aprendizado de Química pelos alunos de Ensino Médio deve possibilitar que eles compreendam as transformações químicas que ocorrem no mundo físico de forma abrangente e integrada e assim possam julgar com fundamentos as informações adquiridas em seu meio de convívio, através da mídia, na própria escola, dentre outros e que assim eles sejam capazes de tomar decisões com autonomia e com isso interagir com o mundo enquanto cidadão. Bem como, o aprendizado de Química deve possibilitar ao aluno a compreensão tanto dos processos químicos em si quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas.

Para isso, é importante que o professor facilite a compreensão do aluno acerca da importância do estudo da Química e que esta ciência auxilia ao homem a desenvolver uma visão crítica a respeito do mundo que o cerca.

É nesse contexto que está inserido o ensino investigativo, foco da presente pesquisa. Através dele é possível auxiliar aos estudantes a desenvolverem habilidades, a partir do conhecimento adquirido em sala, que lhes permitam olhar os problemas do mundo de maneira crítica, para que possa atuar consciente e racionalmente fora do contexto escolar.

O interesse pelo ensino investigativo emergiu de inquietações advindas de memórias e experiências de vida como discente, onde me questionava sobre meu futuro profissional, no qual meu objetivo principal era seguir uma carreira profissional na qual eu pudesse influenciar positivamente a vida das pessoas. Desta forma, mergulhei no fascinante mundo do Ensino Investigativo. Este novo desafio teórico que levo em minha vida, tem me proporcionado, trazer para discussões e análises, vozes de diferentes pessoas, expressando assim, diferentes modos de ser e ensinar. Diante disso, a minha maior motivação é criar um produto educacional que possa fazer a diferença na vida dos meus alunos, afim de auxiliá-los no ensino e aprendizagem.

O capítulo 2 desta pesquisa discorre sobre a fundamentação teórica abordando a importância da alfabetização científica, além de apresentar importantes considerações a respeito da aprendizagem significativa e do ensino por investigação.

O capítulo 3 contempla os o percurso metodológico percorrido na realização da presente pesquisa trazendo considerações importantes sobre o problema, abordando estratégias para a promoção da sistematização do conhecimento, da contextualização social do conhecimento e/ou aprofundamento do conteúdo e por fim, apresenta uma proposta de atividade avaliativa para finalização da Sequência de Ensino Investigativo (SEI).

O capítulo 4 tem como foco a Análise dos dados obtidos potencializando a utilização da SEI como instrumento para promoção do ensino num contexto não formal facilitando assim o entendimento dos estudantes a respeito das transformações químicas e sua associação ao cotidiano.

O objetivo geral desta dissertação é avaliar como o ensino investigativo pode facilitar a aprendizagem de Transformações Químicas por alunos do 9º ano do Ensino Fundamental. Temos como objetivos específicos: entender a importância da alfabetização científica no ensino de Ciências; estimular o uso de uma abordagem investigativa no processo de aprendizagem significativa; elaborar um produto educacional utilizando como ferramenta uma SEI para o tema Transformações Químicas; analisar os resultados obtidos na utilização de uma SEI para o tema Transformações Químicas para alunos do 9º do ano do Ensino Fundamental; desmistificar o pensamento dos alunos de que a Ciência já vem pronta; valorizar os conhecimentos que o aluno já tem, vindos do seu cotidiano; auxiliar para a construção de um cidadão que contribua para o desenvolvimento da sociedade.

## 1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 IMPORTÂNCIA DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

Compreender se os alunos conseguem perceber a Ciência em seu cotidiano, sendo capazes de questionar e resolver problemas reais com os conhecimentos adquiridos em sala de aula, sem necessariamente dedicar-se com o objetivo de obter uma recompensa quantitativa é uma questão que intensifica algumas reflexões sobre minhas ações como professor em sala de aula. Tal reflexão gerou curiosidade sobre uma melhor compreensão sobre alfabetização científica (AC).

São inúmeros os autores que destacam a importância dos conhecimentos científicos e tecnológicos e a necessidade de um mínimo de formação científica que possibilite o entendimento sobre as questões atuais.

Para Lorenzetti e Delizoicov (2000), a definição de alfabetização científica como a capacidade do indivíduo ler, compreender e expressar opinião sobre assuntos que envolvam a Ciência, parte do pressuposto de que o indivíduo já tenha interagido com a educação formal, dominando, desta forma, o código escrito.

Sob essa perspectiva, a Alfabetização Científica é vista como processo e, por isso, como contínua. Ela não se encerra no tempo e não se encerra em si mesma: assim como a própria ciência, a Alfabetização Científica deve estar sempre em construção, englobando novos conhecimentos pela análise e em decorrência de novas situações; de mesmo modo, são essas situações e esses novos conhecimentos que impactam os processos de construção de entendimento e de tomada de decisões e posicionamentos e que evidenciam as relações entre as ciências, a sociedade e as distintas áreas de conhecimento, ampliando os âmbitos e as perspectivas associadas à Alfabetização Científica. (SASSERON, 2015, p.56).

Paulo Freire (2005) fez importantes considerações a respeito da alfabetização científica. De modo geral, para ele, a alfabetização faz conexão entre o mundo em que a pessoa vive e a palavra escrita, então, trazendo essa reflexão para o âmbito da Alfabetização Científica quando um indivíduo associa os fenômenos no meio em que ele está inserido com todo conhecimento científico adquirido, ele está no caminho para Alfabetização Científica.

Carvalho (2012,2013) traz em seu texto uma importante consideração a respeito da linguagem científica. A autora diz que a linguagem científica não é somente uma linguagem verbal, visto que para se estudar, compreender e produzir Ciência é necessário

compreender além da linguagem oral e escrita. É tão importante quanto, compreender a leitura de tabelas, gráficos, mapas. São outras formas de comunicação que serão base para a compreensão dos conteúdos específicos de cada uma das disciplinas.

Já Chassot (2000), considera a ciência como uma linguagem construída pelos homens e pelas mulheres para explicar o nosso mundo natural. Ele traz que compreender a ciência é compreender a linguagem na qual está sendo escrita a natureza, fazendo uma relação a compreensão de um texto através de nossa língua materna. Ele ainda complementa em seu texto a alfabetização científica também contribui para que possamos controlar e prever as transformações que ocorrem na natureza e com isso, possamos ter condições de propor tais transformações a fim de nos conduzir para uma melhor qualidade de vida.

O alfabetizado cientificamente, assim como um cientista, não precisa saber tudo sobre as Ciências, mas deve ter conhecimentos suficientes de vários de seus campos e saber sobre como esses estudos se transformam em adventos para a sociedade, no sentido de compreender de que modo tais conhecimentos podem afetar sua vida e a do planeta. O foco deixa de estar somente no ensino de conceitos e métodos das Ciências, mas também sobre a natureza das Ciências e suas implicações mútuas com a sociedade e o ambiente. (SOUZA E SASSERON, 2012, p.596)

Pelo dinamismo da Ciência, talvez a duração do período escolar, apesar de extensa, não seja suficiente para a completa alfabetização. Porém, ainda assim é necessária atenção por parte da escola e dos professores, para iniciar uma proposta pedagógica que priorize os pilares da Alfabetização Científica para que o aluno possa saber buscar informações e analisar a melhor forma de usá-las, para sanar os problemas do meio no qual se encontra inserido.

Portanto, diante do exposto fica evidente que para que os estudantes possam compreender as transformações que ocorrem em seu cotidiano, eles devem desenvolver a habilidade de entender tais transformações e saber transcrevê-las utilizando a linguagem própria da ciência, ou seja, desenvolver a alfabetização científica.

## 2.2 CONSIDERAÇÕES A RESPEITO DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Quando transformamos nosso comportamento através de experiências obtidas por fatores relacionais, emocionais, neurológicos e ambientais são passos importantes para aprendizagem.

[...] a aprendizagem significativa se caracteriza pela interação entre



conhecimentos prévios e conhecimentos novos, e que essa interação é não-litera e não-arbitrária. Nesse processo, os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva. (MOREIRA, 2003, p. 14)

É necessário almejar um ensino onde os estudantes não foquem apenas em reproduções mecânicas de cálculos e fórmulas, é importante estreitar as relações entre os conteúdos abordados na escola e o cotidiano. Maximizar essas relações com o objetivo de que os estudantes tenham uma aprendizagem significativa (AS). Na aprendizagem significativa, o estudante precisa encontrar sentido no que é transmitido pelos professores. Assim, proporcionará ao estudante a capacidade de correlacionar seus conhecimentos adquiridos no ambiente escolar a outros tipos de saberes. Desse modo, considerando que um dos objetivos dessa dissertação é a compreensão da aprendizagem significativa com a finalidade de promover a compreensão e a diferenciação, pelos estudantes, das transformações que ocorrem em seu cotidiano, além de permiti-los o papel de protagonistas no processo de aquisição do conhecimento.

### 2.3 O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

Ao discutir as Sequências de Ensino Investigativas (SEI's), destaca-se a importância da abordagem de CARVALHO, (2011, 2013), que propõe contribuir para que o aluno desenvolva, em sala de aula, habilidades que lhes permitam olhar os problemas do mundo de maneira a traçar estratégias e planos de ação para então atuar consciente e racionalmente fora do contexto escolar.

Ensinar por investigação baseia-se na construção do conhecimento não somente pela observação dos fatos e interpretação, mas a partir da construção ativa do conhecimento embasada em discussões que levam em consideração tanto os conhecimentos científicos quanto os conhecimentos que o próprio aluno possui.

O ensino por investigação desenvolve-se com base no questionamento, planejamento, escolha de evidências, explicações com base nas evidências e comunicação.

Carvalho (2018), define como ensino por investigação 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.

Para Sasseron (2015), a investigação em sala de aula deve oferecer condições para que os estudantes resolvam problemas e busquem relações causais entre variáveis para explicar o fenômeno em observação, por meio do uso de raciocínios do tipo hipotético-dedutivo, mas deve ir além: deve possibilitar a mudança conceitual, o desenvolvimento de ideias que possam culminar em leis e teorias, bem como a construção de modelos.

De tal maneira, é importante o professor compreender que a diretriz principal de uma atividade investigativa é o grau de liberdade intelectual dado ao aluno e a elaboração do problema. Estes dois itens são bastante importantes, pois é o problema proposto que irá desencadear o raciocínio dos alunos e a liberdade intelectual é encorajar ao aluno a expor seus pensamentos, seus raciocínios e suas argumentações. A liberdade intelectual então dá-se quando o professor cria condições em sala de aula para os alunos possam participar sem medo de errar. (CARVALHO, 2018).

O ensino por investigação tem sido bastante discutido ao longo dos anos, apresentando diferentes objetivos com base nas necessidades da sociedade vigente para cada época.

[...] o ensino de Ciências por investigação é aquele que possibilita ao aluno, no que diz respeito ao processo de produção do conhecimento, identificar padrões a partir de dados, propor explicações com base em evidências, construir modelos, realizar previsões e rever explicações com base em evidências; em relação ao processo de validação do conhecimento, selecionar evidências para justificar uma explicação, construir argumento para relacionar dados e conclusões e empregar dados para tomar decisões; e, no que se refere ao processo de comunicação, discutir, escrever e comunicar aos colegas o conhecimento físico (SCARPA; SILVA, 2016, p.132).

A SEI possui diversos momentos, algumas etapas que vão permitir a ação em grupo e conseqüentemente o desenvolvimento da socialização e outras etapas em que será necessário o trabalho individualizado.

As principais atividades que compõe as Sequências do Ensino Investigativo são o problema, a leitura de textos de sistematização do conhecimento, atividades que levam à contextualização social do conhecimento e/ou aprofundamento do conteúdo e por fim atividade de avaliação e/ou aplicação finalizando uma SEI.

Batista e Silva (2018) descreve em linhas gerais que a abordagem investigativa consiste na construção de um problema e sua introdução para os alunos; o problema deve favorecer a criação de hipóteses, ideias, debates, reflexões e argumentações entre os alunos; e por fim depois das observações sobre o problema/fenômeno/situação feitas pelos alunos, há o processo de experimentação e avaliação dos dados, em busca de um resultado.

### 2.3.1 O PROBLEMA

Carvalho (2011) traz que o conteúdo (o problema) tem que ser significativo para o aluno. Como partimos do pressuposto que o aluno é o construtor de seu conhecimento e este conhecimento é a resposta a uma questão, se essa questão não motivar o aluno e não for significativa para ele, ele não irá construir o conteúdo desejado.

A etapa referente ao problema pode se apresentar de três formas: o problema experimental, as demonstrações investigativas e os problemas não experimentais.

O problema experimental permite a participação ativa dos alunos e sem dúvida é uma das propostas de melhor aceitação. Outra possibilidade são as demonstrações investigativas, quando o professor atua na manipulação da experiência, quando não é possível ser executada pelos alunos e, em outros casos o problema pode ser explorado através de meios como imagens de internet, revistas ou jornais, em textos ou no conhecimento de base do aluno.

O problema não pode ser uma questão qualquer. Deve ser muito bem planejado para ter todas as características apontadas pelos referenciais teóricos: estar contido na cultura social dos alunos, isto é, não pode ser algo que os espantem, e sim provoque interesse de tal modo que se envolvam na procura de uma solução e essa busca deve permitir que os alunos exponham os conhecimentos anteriormente adquiridos (espontâneos ou já estruturados) sobre o assunto. (CARVALHO, 2019, p. 11).

As demonstrações investigativas diferenciam-se dos problemas experimentais na execução das ações, visto que essas são realizadas pelo professor, por oferecerem riscos de manipulação pelos alunos. Apesar desse diferencial, obedece às mesmas etapas do problema experimental.

Por fim, os problemas não experimentais. Estes são conduzidos a partir de imagens e textos para construção de conceitos, respeitam as mesmas etapas dos outros tipos de problemas. Carvalho (2019) traz que esse tipo de problema por vezes é adotado pelos professores como forma de introduzir os alunos a outros tipos de linguagens científicas como a leitura de gráficos e tabelas.

### 2.3.2 LEITURA DE TEXTO DE SISTEMATIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

Esta é uma etapa que deve ser pensada como complementar ao problema. Trazida de

maneira mais formal, é de suma importância por repassar todo o processo de resolução do problema e discutir os principais conceitos e ideias que surgiram.

### 2.3.3 ATIVIDADES QUE LEVAM À CONTEXTUALIZAÇÃO SOCIAL DO CONHECIMENTO E/OU APROFUNDAMENTO DO CONTEÚDO

Nesse momento, é apresentada a diversidade de vivências que os alunos trazem para sala de aula, por meio dos exemplos, eles expressam situações de seu cotidiano, em que conseguem relacionar os princípios abordados nos experimentos com situações vividas fora da sala de aula.

Os textos de contextualização sempre devem ser seguidos questões que relacionem o problema investigado com o problema social (ou tecnológico). O trabalho a ser realizado em sala de aula obedecerá às mesmas etapas já apresentadas: a discussão em grupo pelos alunos; a abertura das discussões com toda a classe, coordenada pelo professor, e a escrita individual pelos alunos em seus cadernos. (CARVALHO, 2019, p. 16).

Existem vários tipos de atividades de contextualização possíveis de serem planejadas, podem partir de questionamentos simples ou ser necessário um objetivo mais elaborado. Ainda segundo Carvalho (2019), é de suma importância que tais atividades sejam aplicações interessantes do conteúdo que está sendo desenvolvido ou que propiciem um aprofundamento dos conceitos correlatos que serão importantes para o desenvolvimento de novas SEIs.

### 2.3.4. ATIVIDADE DE AVALIAÇÃO E/OU APLICAÇÃO FINALIZANDO UMA SEI.

Os instrumentos de avaliação precisam ter as mesmas características que o ensino, portanto Carvalho (2019) traz que na proposta das SEIs está pautada uma ideia de um ensino cujos objetivos concentram-se tanto no aprendizado dos conceitos, termos e noções científicas quanto no aprendizado de ações, atitudes e valores próprios da cultura científica.

Portanto, nesta etapa deve-se considerar a avaliação dos conceitos, termos e noções científicas, avaliação das ações e processos da ciência e avaliações das atitudes exibidas durante as atividades de ensino.

## 2.4 TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS

Diversos autores consideram o estudo das transformações químicas um dos mais importantes e valiosos conteúdos de Química no ensino básico.

Muitas vezes o ensino das transformações químicas é um dos primeiros tópicos a ser tratado no ensino de Química e, geralmente, nesse momento inicial os livros didáticos abordam este tema apenas no nível descritivo e funcional, sem a preocupação em descrever as representações (nível simbólico).

Brasil (2002) afirma que dentro da educação básica um dos principais focos de estudo da Química é o estudo das transformações químicas ocorridas com os materiais.

Costa e Souza (2013) trazem que o conhecimento em Química se configura como um valioso instrumento para a efetiva formação do cidadão, pois poderá permitir-lhe uma leitura mais crítica e consciente acerca do mundo a sua volta.

O estudo das transformações químicas contribui para o entendimento do impacto causado pelo avanço tecnológico tanto no meio ambiente, quanto nosso modo de vida. Assim tal entendimento é necessário para subsidiar a tomada de decisão frente a questões ambientais e tecnológicas. (ROSA e SCHNETZLER, 1998, p.31).

Para o ensino de química, saber compreender os fenômenos que ocorrem diariamente em nossas vidas, nos traz informações importantes que nos proporcionam conhecimento cognitivo na formação enquanto cidadãos e um melhor entendimento crítico do mundo físico que nos rodeia. Os estudantes sentem relativa dificuldade na diferenciação entre transformações químicas e físicas e é natural que surjam dúvidas nessa compreensão.

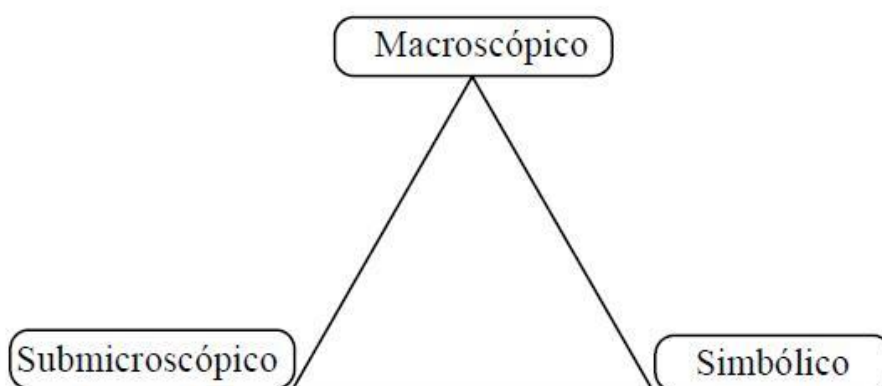
O entendimento da transformação química requer que o aluno desenvolva competências adequadas para reconhecer e empregar a representação simbólica das transformações químicas, podendo esta possibilitar a transição esperada do plano observável para os modelos explicativos microscópicos, colaborando assim para uma aprendizagem mais significativa. (SILVA, SOUZA e MARCONDES, 2008, p. 114).

Diante disso o professor precisa reconhecer que sua função é fundamental para possibilitar o desenvolvimento conceitual dos alunos. Analisar as concepções prévias acerca de conceitos importantes da química é um ponto de partida interessante para iniciar debates, discussões e especulações.

É de extrema importância que o professor demonstre aos alunos a diferença entre fenômenos químicos e fenômenos físicos, visto que muitos ainda confundem uma reação química com uma mudança de estado físico. (Schnetzler, 1995, p. 31).

Nem sempre é possível notar a ocorrência de uma reação química. Entretanto, existem caminhos capazes em amenizar as dificuldades apresentadas desses fenômenos, utilizando os três pilares que sustentam o conhecimento químico:

**Figura 1-** Os três componentes básicos da “nova Química de Johnstone”



Fonte: adaptado de Johnstone, 1993; 2000.

Johnstone (1982 apud WARTHA, 2011, p. 278) enfatizou esses níveis do conhecimento químico da seguinte forma:

a) Nível descritivo e funcional (macroscópico): é o campo onde se pode ver e manusear materiais, analisar e descrever as propriedades das substâncias em termos de densidade, ponto de fusão etc. e observar e descrever suas transformações.

b) Nível simbólico (representacional): é o campo onde representamos substâncias químicas por fórmulas e suas transformações por equações. É a linguagem sofisticada do conhecimento químico.

c) Nível explicativo (microscópico): é o nível onde invocamos átomos, moléculas, íons, estruturas, que nos dão um quadro mental para racionalizar o nível descritivo mencionado acima.

Considerando os níveis acima, a maioria dos estudantes fazem a associação do conteúdo segundo o nível macroscópico, diversos autores reforçam essa ideia.

Muitas vezes o ensino das transformações químicas é um dos primeiros tópicos a ser tratado em ensino de Química e, geralmente, em livros didáticos este tema é apresentado apenas no nível descritivo e funcional, sem preocupação em descrever as representações (nível

simbólico). Uma vez que o nível simbólico, para este tema; a escrita das equações químicas é comumente estudada em momentos posteriores há dificuldade de correlacionar a definição de transformações químicas, com o fenômeno e com a compreensão a nível microscópico, o que contribui com possíveis dificuldades de interpretações e classificações errôneas entre fenômeno químico e físico. (Mara et al. 2016, p.2).

Mortimer e Miranda (1995) mostram em diversos estudos que na maioria das vezes os alunos focam suas explicações nas mudanças visíveis (nível macroscópico) não reconhecendo quando acontecem transformações e assim utilizam concepções bem distintas daquelas aceitas pela comunidade científica.

O livro didático, ainda é um dos principais recursos utilizados pelos professores, desta forma é importante ressaltar a importância de o professor não se apegar apenas às definições trazidas nestes livros, uma vez que acabam trazendo abordagens semelhantes entre si e procedimentos práticos que necessitam exclusivamente de um espaço como laboratório para ser executado. Com isso, reitero a importância de desconstruir a ideia de que o ensino de Química é focado no ensino prático dentro de um laboratório, este precisa ser pensado para uma abordagem mais ampla para que os alunos possam cada vez mais associar o ensino de Química às situações do seu dia a dia.

Os obstáculos didáticos resultam do processo de transposição didática, estando relacionados a ações didáticas, ou seja, as analogias e aproximações desenvolvidas no momento da aprendizagem (CHAGAS, 2010).

## 2. PERCURSO METODOLÓGICO

### 3.1 TIPO DO ESTUDO

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa-ação de abordagem qualitativa com ênfase nas observações feitas pelos participantes, cujo a finalidade é gerar conhecimento. Segundo Teis e Teis (2006) as pesquisas qualitativas na área da educação, trazem promissoras possibilidades de investigação.

[...] a pesquisa qualitativa costuma ser direcionada, ao longo de seu desenvolvimento; além disso, não busca enumerar ou medir eventos e, geralmente, não emprega instrumental estatístico para análise dos dados; seu foco de interesse é amplo e parte de uma perspectiva diferenciada da adotada pelos métodos quantitativos. (NEVES 1996, p.1)

Na abordagem qualitativa de pesquisa também estão presentes as ideias do interacionismo simbólico, da etnometodologia e da etnografia (Teis e Teis, 2006, p. 3). Para esta pesquisa, foi dado um destaque maior para a ideia etnometodologia.

A etnometodologia não se refere ao método que o pesquisador utiliza, mas ao campo de investigação. É o estudo de como os indivíduos compreendem e estruturam o seu dia-a-dia, isto é, o pesquisador procura descobrir “os métodos” que as pessoas usam no seu dia-a-dia para entender e construir a realidade que as cerca. (TEIS e TEIS 2006, p.3),

Toda proposta de pesquisa envolve um planejamento (RIBEIRO, 2008).

Podemos de uma forma simples dizer que o planejamento da pesquisa é o estabelecimento do norte da pesquisa e o envolvimento permanente do pesquisador com o seu objeto de investigação. (RIBEIRO, 2008, p.132),

Dentro deste planejamento propomos uma sequência de ensino investigativa (SEI), com o objetivo de proporcionar aos discentes: “condições de trazer seus conhecimentos prévios para iniciarem os novos, terem ideias próprias e poder discuti-las com seus colegas e com o professor [...] (CARVALHO, 2013, p. 7).

As etapas desta pesquisa basearam-se na coleta de dados em cinco momentos diferentes:

- Levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos;



- Problema experimental;
- Levantamento de hipóteses;
- Sistematização coletiva do conhecimento
- Avaliação qualitativa.

### 3.2 LOCAL E PERÍODO DA REALIZAÇÃO DO ESTUDO

O presente estudo foi realizado com alunos do 9º ano do ensino fundamental do Colégio Santíssimo Sacramento localizado na cidade de Maceió-AL.

Todas as aulas e atividades para o desenvolvimento desta pesquisa, foram planejadas de modo que fossem ministradas remotamente no período de maio a junho no ano de 2020.

### 3.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA

A aplicação da sequência didática contou com a participação de 27 estudantes, sendo 4 do sexo masculino e 23 do sexo feminino, com idade entre 13 e 15 anos.

No processo em questão, a identidade dos estudantes foi preservada, portanto, as nomenclaturas de identificação empregadas foram codificadas. Nesse sentido, utilizou-se para representar os agentes da pesquisa nas discussões que se seguem, a letra “A”, seguida de uma numeração, de 1 a 27, que foi atribuída de forma aleatória.

### 3.4 LEVANTAMENTO DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS DOS ALUNOS

Na etapa de coleta, os dados foram obtidos por meio de produções escritas através de um questionário, via google formulário, semiestruturado com perguntas subjetivas que forneceram dados sobre sexo, a faixa etária e conhecimentos prévios dos alunos sobre transformações químicas.

Ainda nesta etapa foi realizada a leitura do texto “Como explicar a ação do sal de cozinha na conservação dos alimentos”? (Apêndice 1). Depois de feita a leitura do texto, assistimos ao vídeo “Reações Químicas – as moléculas se juntam e formam novas substâncias”. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=-Y5M5IttSlg>. Por fim, concluímos esta etapa com a resolução do questionário inicial.

### 3.5 PROBLEMA EXPERIMENTAL

Na etapa referente a problematização, realizamos um experimento baseado em um roteiro dirigido (apêndice 3), cujo objetivo foi analisar a ação da vitamina C diretamente na maçã (figuras 2 e 3). Após a execução do experimento, os alunos responderam a segunda etapa do questionário (apêndice 4) para avaliar a compreensão acerca dos fenômenos observados no experimento.

**Figura 2** – Experimento para observação da ação da Vitamina C sobre a maçã, aluno A 25.

Observação da ação da vitamina C sobre a maçã

Maçã com vitamina C



Maçã sem vitamina C



Maçã sem a vitamina C

Fonte: Aluno A25, 2020.

**Figura 3**– Experimento para observação da ação da Vitamina C sobre a maçã, aluno A 7.



Fonte: Aluno A7, 2020.

### 3.6 LEVANTAMENTO DE HIPÓTESES

“Nesta etapa, o importante não é o conceito que se quer ensinar, mas as ações manipulativas que dão condições para os alunos levantarem hipóteses [...]” (CARVALHO, 2013, p. 8). Os alunos foram incitados a discutir em grupos isolados a respeito da ação da vitamina C com a finalidade de pontuarem as hipóteses que por ventura levaram a vitamina C a causar alterações na maçã.

### 3.7 SISTEMATIZAÇÃO COLETIVA DO CONHECIMENTO

A partir do levantamento de hipóteses nos grupos menores, foi realizada a socialização das ideias no grupo geral, onde os alunos puderam construir novos conhecimentos a partir da visão do outro.

[...] o papel do professor é bastante importante. Agora a aula precisa proporcionar espaço e tempo para a sistematização coletiva do conhecimento. Ao ouvir o outro, ao responder à professora, o aluno não só relembra o que fez como também colabora na construção do conhecimento que está sendo sistematizado. (CARVALHO 2013, p.2),

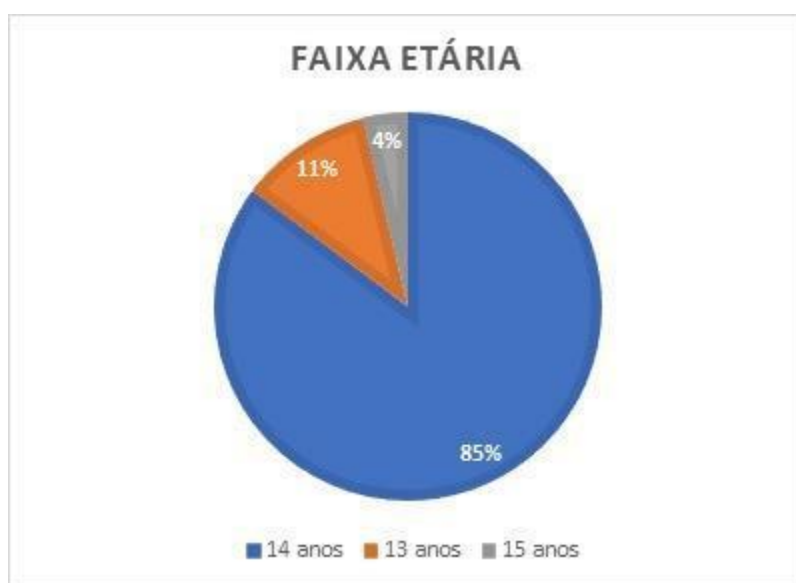
### 3.8 AVALIAÇÃO QUALITATIVA

Para o fechamento da SEI, com caráter avaliativo, foi solicitado aos alunos a elaboração de um Jornal cujo objetivo foi o de apresentar situações cotidianas nas quais estivessem ocorrendo transformações químicas. Na construção do jornal era necessário conter fotos e a descrição do fenômeno químico. Também foi orientado que essa construção fosse realizada de forma lúdica, a fim de resultar numa melhor aceitação e compreensão por parte dos demais estudantes.

### 3. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Considerando a leitura do texto inicial, a exibição do vídeo e a aplicação do questionário semiestruturado aplicado na coleta de dados, observou-se a predominância da população 14 anos de idade, perfazendo um total de 85% (**Figura 4**). Por tratar-se de alunos do 9º ano do Ensino fundamental, este predomínio de faixa etária já era esperado.

**Figura 4-** Faixa etária dos sujeitos participantes da pesquisa.



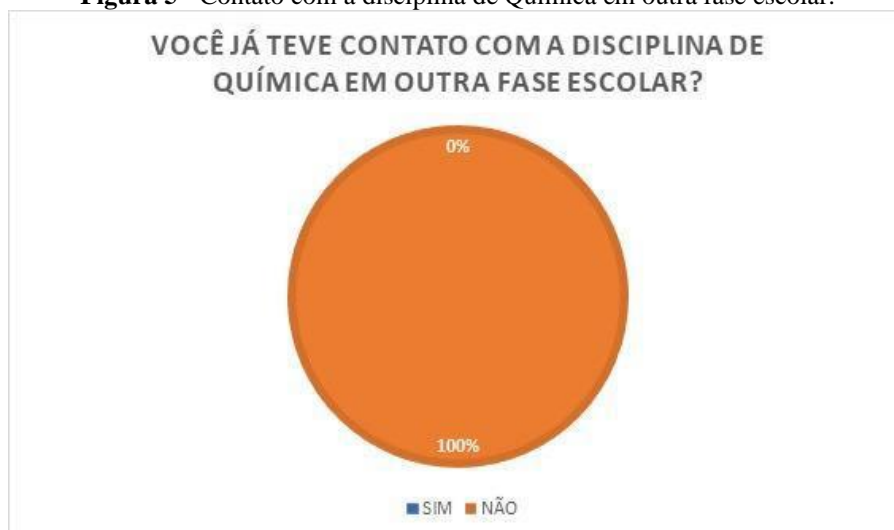
Fonte: o autor, 2020.

A leitura do texto “Como explicar a ação do sal de cozinha na conservação dos alimentos”? (Apêndice 1) foi utilizada como atividade complementar ao problema, afim de sistematizar o conteúdo proposto, fornecendo embasamento para o raciocínio a respeito das transformações químicas em situações cotidianas como por exemplo a ação dos conservantes.

Já com a exibição do vídeo “Reações Química – as moléculas se juntam e formam novas substâncias” (disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=-Y5M5IttSlg>) foi possível fornecer embasamento aos estudantes acerca de reações, transformações químicas e formação de novas substâncias.

O questionário inicial forneceu dados a respeito dos conhecimentos prévios dos alunos sobre o conteúdo em questão. Vale ressaltar que é a população participante da pesquisa está tendo contato pela primeira vez com os conteúdos da disciplina de Química por tratar-se de alunos do 9º ano do ensino fundamental. Desta forma, as respostas estão de acordo com os resultados esperados.

**Figura 5** - Contato com a disciplina de Química em outra fase escolar.



Fonte: o autor, 2020.

Como podemos observar na **figura 5**, 100% dos alunos referiram não ter tido contato com a disciplina de Química em outra fase da vida escolar. Esse resultado já era esperado, visto que dentro da grade curricular brasileira o primeiro contato com a disciplina dá-se durante o 9º ano do ensino fundamental.

**Figura 6** - Você consegue diferenciar uma transformação química de uma transformação física?



Fonte: o autor, 2020.

**Figura 7** - Critérios que diferenciam uma transformação química de uma transformação física.



Fonte: o autor, 2020.

Quando questionados sobre a diferença de uma transformação química para uma transformação física (figura 6), 89% dos alunos sujeitos da pesquisa afirmaram conseguir diferenciar os dois tipos de transformações. Porém, ao serem questionados acerca dos critérios que eles estabeleceram para diferenciar as transformações, podemos observar pelos resultados na figura 7 que a maioria categorizou as transformações químicas ou físicas embasados em observações macroscópicas, sem relacionar ou citar em nível molecular ou atômico, o que é compreensível para a fase escolar na qual eles pertencem. Durante a análise das respostas sobre os critérios que eles utilizaram, foi necessário agrupá-las de acordo com os termos utilizados por cada aluno. De acordo com os dados analisados obteve-se o gráfico representado na figura 7.

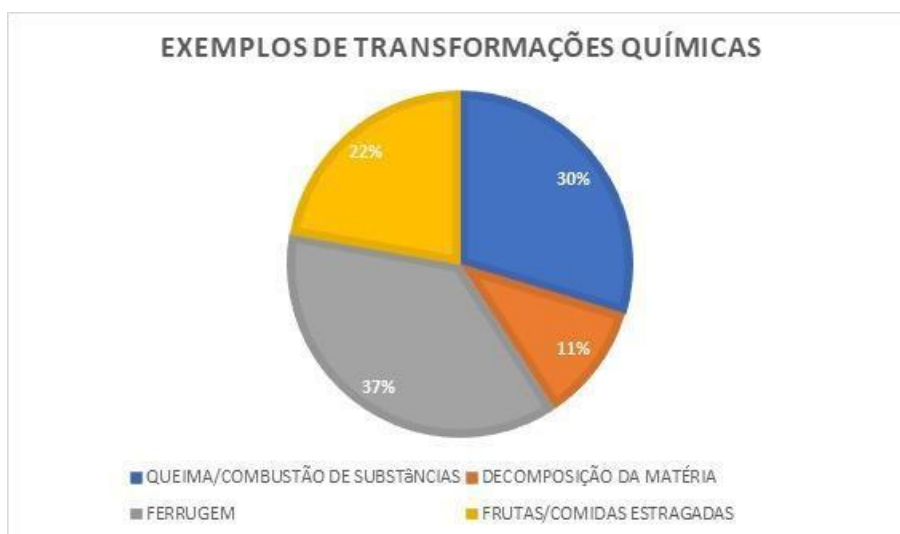
**Figura 8** – Ponto de vista sobre transformação química.



Fonte: o autor, 2020.

Ao serem questionados sobre o que seria uma transformação química, conforme mostra a **figura 8**, 74% dos alunos responderam que seriam o surgimento de novas substâncias, 15% responderam que é quando ocorre uma reação química e 11% responderam que é quando ocorre mudança nas características da matéria. Diante disso é possível observar a predominância do raciocínio no nível macroscópico, em conformidade ao que aponta Mara et al. (2016), que diz que comumente os livros didáticos apresentam o conteúdo em questão no nível descritivo e funcional, sem grandes preocupações em descrever suas representações, estas serão feitas em momentos posteriores.



**Figura 9** – Exemplos de transformações químicas

Fonte: o autor, 2020.

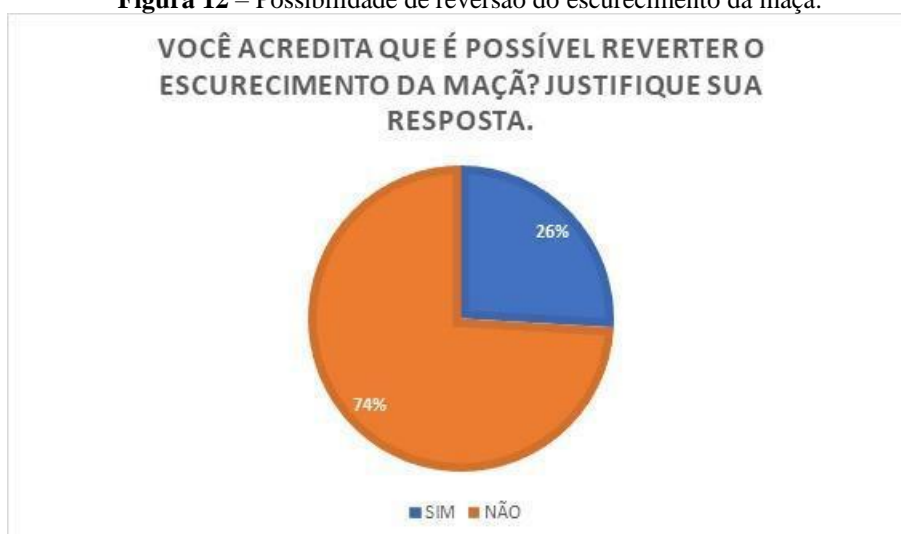
Juntamente com a questão anterior, foi pedido que os alunos citassem exemplos de transformações químicas observadas em seu cotidiano. Como mostra a **figura 9**, 37% exemplificaram a ferrugem, 30% a queima ou combustão de substâncias, 22% citaram a decomposição de frutas e comidas e 11% apresentaram a decomposição da matéria. Desta forma fica evidente que os alunos conseguem correlacionar e exemplificar as transformações químicas.

**Figura 10** – Diferença visual entre as duas metades da maçã observadas após 24 horas.

Fonte: o autor, 2020.

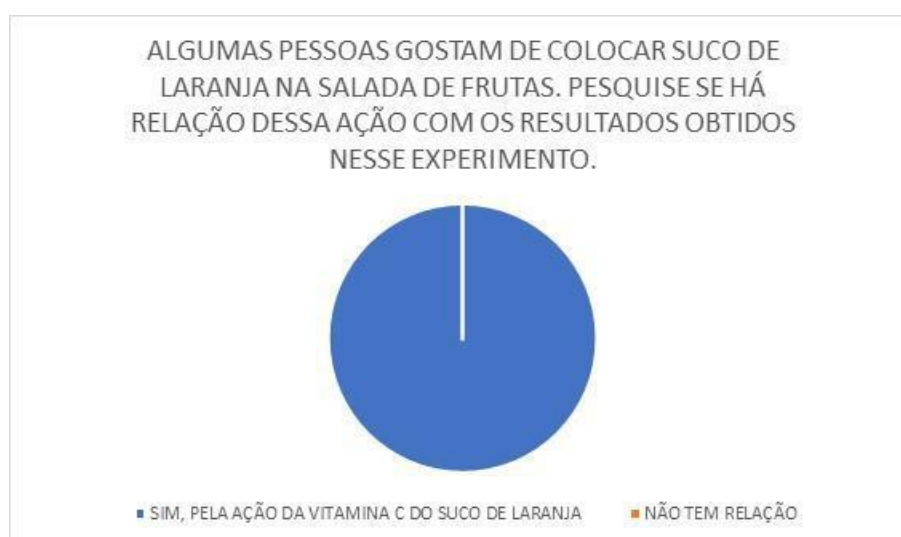
**Figura 11-** Compreensão sobre transformação química

Fonte: o autor, 2020.

**Figura 12** – Possibilidade de reversão do escurecimento da maçã.

Fonte: o autor, 2020.

**Figura 13** – Relação entre o suco de laranja e o fenômeno do experimento.



Fonte: o autor, 2020.

Considerando os conhecimentos prévios dos alunos participantes da pesquisa, quando questionados quanto a mudança de coloração nas metades da maçã, 100% dos alunos responderam, corretamente, que há alteração na coloração na metade da maçã que não estava sob ação da vitamina C (**Figura 10**).

Acompanhando esse resultado, 89% dos sujeitos participantes da pesquisa afirmaram, de forma correta, que o fenômeno observado corresponde a uma transformação química (**Figura 11**) – Também foi maioria (74%) dos participantes da pesquisa que afirmaram, corretamente não ser possível reverter o escurecimento da maçã (**Figura 12**). a respeito da relação do uso suco de laranja na salada de frutas, 100% dos participantes associaram, de forma correta a ação da vitamina C no fenômeno observado (**Figura 13**). Destaco a importância desta última questão no processo de aprofundamento do conhecimento, quando um dos alunos (A9), sujeito participante da pesquisa, fez a associação correta do problema em questão ao escorbuto, doença causada em indivíduos com deficiência de vitamina C.

[...] Destaco a importância observada através da pesquisa, sobre o consumo de vitamina C periodicamente, para evitar casos da doença chamada escorbuto, provocada pela deficiência de vitamina C que vitimou vários tripulantes das embarcações de Vasco da Gama. (Aluno A9, 2020).

Em um momento posterior, iniciamos a etapa de sistematização do conteúdo através das discussões no grupo maior. Esse momento aconteceu durante uma aula remota e teve a duração de aproximadamente 45 minutos. Para direcionar as discussões iniciamos com a

questão da diferença visual observada entre as duas metades da maçã após a ação da vitamina C por 24 horas. As respostas seguiram a linha de raciocínio guiadas pela alteração da coloração.

Segue trechos do diálogo durante a discussão para sistematização do conteúdo sobre a ação da vitamina C em uma das metades da maçã:

**Professor:** “*Vamos lá! Vocês notaram alguma diferença nas metades da maçã?*”

*A1: “A com vitamina c parece mais conservada”.*

**Professor:** “*A1, você conseguiu observar isso antes das 24 h?*”

*A1: “com menos de 1 h já era possível notar a diferença entre as duas bandas”*

**Professor:** “*Certo, mais alguém gostaria de contribuir? A3, você conseguiu reproduzir o experimento?*”

*A3: “Sim professor, eu reparei que a parte da maçã com a vitamina C fica mais clara, e a outra parte sem vitamina C fica com uma aparência mais escura”.*

*A14: “Eu também fiz professor, notei a mesma coisa. Que uma está mais escura e a outra mais clara (a que teve contato com a vitamina C)”.*

*A18: “A metade que não está com a vitamina C ficou escura, e a que está ficou um pouco mais clara”.*

*A18: “Professor, era pra ter dado algum resultado diferente?”*

**Professor:** “*boa observação A18. Alguém observou alguma mudança diferente das citadas até agora*”

*A25: “Acho que não professor, meu experimento deu o mesmo resultado. A metade s em vitamina c ficou visivelmente mais escurecida, enquanto a com vitamina c permaneceu com a mesma coloração”.*

*A27: “Mesma coisa, já mandei as fotos. A metade da maçã que passou vitamina c está conservada, já a que não foi passado nada apodreceu rapidamente”.*

**Professor:** “*E qual a explicação para essa mudança da metade sem a vitamina C?*”

*A27: “Eu vi que a vitamina C é um conservante...ajuda a manter a cor”*

*A1: “é..a vitamina C é um conservante natural por isso que uma banda não apodreceu”*

**Professor:** “*muito bem A1 e A27...estamos no caminho certo*”

*A18: “Professor, acho que a vitamina C ajuda a conservar do mesmo jeito que o sal. Aquele texto que o senhor passou...acho que é isso”*

**Professor:** “*excelente relação A18. Era exatamente esse o propósito do texto. Que bom que conseguiu alcançar essa relação*” **Professor:** “*Mais alguém?*”

*Sala de aula: silêncio...*

**Professor:** *Bom, como todos vocês puderam observar de fato acontece o escurecimento da metade da maçã que não estava sob ação da vitamina C. E porque isso acontece? A vitamina C atua como um conservante retardando o processo de decomposição, que no experimento vocês podem observar pelo escurecimento da maçã. O que fez a metade da maçã escurecer é o contato direto com oxigênio, aqui no problema a vitamina C está atuando como um escudo protetor impedindo esse contato direto da superfície da maçã com o oxigênio.*

Seguindo a discussão, os alunos foram questionados se no problema da maçã eles

acreditavam ter ocorrido alguma transformação química ou física e foi pedido que eles justificassem a resposta. Os resultados obtidos foram condizentes ao gráfico que representa a compreensão inicial a respeito das transformações, representados na figura 6. A maior parte dos alunos respondeu corretamente ter acontecido uma reação química, fazendo a associação correta, direta ou indiretamente a ação da vitamina C no retardamento do processo de oxidação da maçã.

**Professor:** “Então, acho que todo mundo concorda que de fato houve mudança em uma das metades da maçã. Certo? Mas essa transformação seria do tipo física ou química? E por quê? Quem começa?”

A4: “Química, pois a vitamina c retardou o processo de oxidação, gerando um outro resultado no final”.

A9: “Eu coloquei Química, pois foi a vitamina C que fez a diferença”.

**Professor:** “Como assim diferença?”

A9: “Se não tivesse colocado a vitamina...é...ia mudar tudo!”

**Professor:** “Focando apenas na metade que escureceu, você acha que ali ocorreu uma transformação química ou física?”

A9: “Acho que química, por que escureceu né”

A12: “Professor, posso dizer minha resposta?”

**Professor:** “Claro”

A12: “Química, pois o processo de decomposição foi retardado”.

**Professor:** “A12, assim como perguntei ao A9, me explique sobre a metade que escureceu.”

A12: “É química mesmo, pois a metade sem a vitamina c sofreu decomposição”

A16: “eu também penso assim. Acho que Química, porque o que fez com que a maçã não escurecesse tão rápido foi a Vitamina C”.

A19: “Eu não coloquei transformação química. Acho que foi uma transformação física, pois ocorre mistura de substâncias”.

**Professor:** “Já estava pronto pra perguntar se alguém colocou transformação física. Então o que ocorreu foi uma mistura?”

A19: “hummm...é...acho que sim. Tá errado?”

A26: “eu também coloquei física. pois o que mudou foi o aspecto da maçã mas continua sendo uma maçã”.

**Professor:** “A19 está sim errado. A26, você consegue reverter este escurecimento? Se você lavar poderia consumir essa metade? O que vocês acham?” A26: “aaa...então tem aquilo né...aquela palavra, não lembro agora. Entendi. (risos)”

**Professor:** “(risos). Aquela palavra que você quer dizer é: irreversível?”

A26: “Isso. Continua uma maçã, mas não consigo reverter. Entendi”

A12: “O apodrecimento é irreversível né professor?”

**Professor:** “Isso mesmo A12. Se o fenômeno observado é irreversível, então trata-se de uma transformação química. Entendidos? A19, tudo certo agora?”

A19: “sim”

**Professor:** Pronto pessoal, vamos esclarecer, o fenômeno que observamos no problema trata-se de fato de uma transformação química. Macroscopicamente falando, logo

*percebemos a alteração na cor da maçã através do seu escurecimento, e isso é uma evidência de transformação química. Já sob uma visão microscópica as substâncias presentes na maçã interagem com o oxigênio presente no ar, sofrendo uma reação chamada oxidação, ou seja, a decomposição da matéria orgânica formando assim novas substâncias, lembrando que este é um processo irreversível.*

A terceira questão da discussão questionava os alunos se eles acreditavam que era possível reverter o escurecimento da maçã, pedindo que justificassem suas respostas.

**Professor:** *“Acabamos antecipando a resposta da próxima questão na questão anterior. Vamos reforçar isso. Alguém gostaria de compartilhar sua resposta?”*

*A12: “Nessa eu coloquei: não, esse processo pode ser retardado, mas não revertido”*

**Professor:** *“opa!...começamos bem”*

*A20: “Não, pois é uma transformação química.”*

**Professor:** *“Muito bem. Você uniu a questão anterior com essa. Tudo certo! Quem mais?”*

**Professor:** *“Eu vi que algumas pessoas colocaram que era possível reverter. Alguém quer comentar?”*

*A11: “Professor, eu coloquei que sim, mas já entendi que está errado.”*

*A2: “Eu também. Pelos comentários da questão anterior já tinha percebido que respondi errado.”*

**Professor:** *“Muito bem. Podem responder novamente fazendo as correções.”*

Com base nos diálogos expostos acima, apesar de, a maioria dos alunos conseguir compreender de forma macroscópica os fenômenos do problema, ainda fica evidente a dificuldade destes em consolidar seus pensamentos e expor suas ideias utilizando-se da linguagem científica. Dessa maneira, o papel do professor, aqui representado como o mediador do conhecimento científico, nesse momento é crucial, pois será ele que irá direcionar o olhar dos alunos para os aspectos relevantes do problema estudado o que possibilitará aos alunos uma melhor compreensão das transformações que ocorrem em seu cotidiano a partir do incentivo para que os estudantes desenvolvam habilidades que lhes permitam transcrever e entender tais transformações utilizando a linguagem própria da ciência, ou seja, desenvolver a alfabetização científica.

Para a realização da última etapa desta SEI, como forma avaliativa, foi solicitado aos estudantes a elaboração de um jornal, cujo objetivo foi incentivar a percepção dos alunos acerca das transformações químicas que ocorrem em seu cotidiano. O resultado superou as expectativas, pois eles demonstraram uma compreensão bastante assertiva na identificação dos fenômenos e diferenciação entre transformações físicas e químicas tendo em vista que é grande o número de transformações físicas no dia a dia.

**Figura 14** – Jornal produzido pelo aluno A26 – Como se dá o processo bioquímico da fermentação na massa do pão?

## Como se dá o processo bioquímico fermentação na massa do pão?

---

A Fermentação é um processo bioquímico cotidiano visto na produção do pão, no qual microrganismos, fungos e bactérias, passam por um processo de síntese de ATP, algumas bactérias e leveduras passam a se alimentar desse ambiente, formando as bolhas que fazem o pão crescer e dão sabor, dessa forma, esses seres encontram uma maneira de produzir energia para satisfazer o desempenho de suas funções biológicas.



-1º etapa (massa do pão feita)-

A fermentação, independente do ser, ela ocorre no citoplasma da célula e junto com as enzimas (as quais são catalisadores). Portanto, podemos concluir que a fermentação é uma forma de produção energética que usa matéria orgânica.

Antes desse processo ocorre a outro denominado glicose é realizado, e esse processo natural tem uma duração entre 4h e 8h.

A fermentação que ocorre no pão é a alcoólica, esse processo é realizado por algumas bactérias e fungos. Nesse processo, o ácido pirúvico(C3), passa pela descarboxilação, isso que dizer que ele perde sua hidroxila, formando por meio disso um acetaldeído, gerado pela ação da enzima piruvato descarboxilase. Como resultado desse processo, o NADH (Nicotinamida Adenina Dinucleotídeo) produz a redução do acetaldeído em moléculas de etanol(C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O) + dióxido de carbono(CO<sub>2</sub>).

Fonte: aluno A26, 2020.

**Figura 15** – Jornal produzido pelo aluno A26 – Como se dá o processo bioquímico da fermentação na massa do pão?

#### **Etapas Da Fermentação Em Prática**



**1ª etapa:** Nessa etapa temos a massa de pão antes da fermentação ocorrer.

**2ª etapa:** Nesse segundo passo temos o começo da fermentação do pão, onde podemos ver que agora ele começou a crescer e encher.



**3ª etapa:** Essa é a última etapa, onde vemos o final do processo de produção do pão, onde ele já passou pelo processo de fermentação.



Fonte: aluno A26 , 2020.



Figura 16 – Jornal produzido pelo aluno A6 – Transformação Química: a queima do açúcar.



**QUANDO O AÇÚCAR ENTRA EM COMBUSTÃO OCORRE A QUEBRA DAS MOLÉCULAS DE SACAROSE. COMO ESSA QUEBRA, É POSSÍVEL OBSERVAR UMA ALTERAÇÃO EM SUA COMPOSIÇÃO QUÍMICA. COM A QUEIMA DO AÇÚCAR, É POSSÍVEL FAZER A CALDA DO PUDIM, CARAMELO, ENTRE OUTRAS COISAS.**

Fonte: aluno A6, 2020.

Figura 17 – Jornal produzido pelo aluno A6 – Transformação Química: a queima do açúcar.

## PROCESSO DE PRODUÇÃO:



Fonte: aluno A6, 2020.

Figura 18 – Jornal produzido pelo aluno A8 – Maresia e ferrugem.

## MARESIA E A FERRUGEM

### CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS

**A maresia está presente nas regiões litorâneas e provoca uma transformação química visível, a oxirredução do ferro (reação química em que há a ocorrência de oxidação e redução de átomos) e o ferrugem é resultado dessa reação.**



### Mas quimicamente como esse processo ocorre?

Essa reação ocorre devido à alta concentração de sais que são provenientes da água do mar (dispersas no ambiente pelas ondas). Os íons presentes na água do mar (cloreto) formam uma ponte salina, possibilitando a oxirredução entre o oxigênio do ar e os

### \*Reação apresentada quimicamente

$\text{Fe(s)} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + 2 \text{e}^-$  (oxidação do ferro)

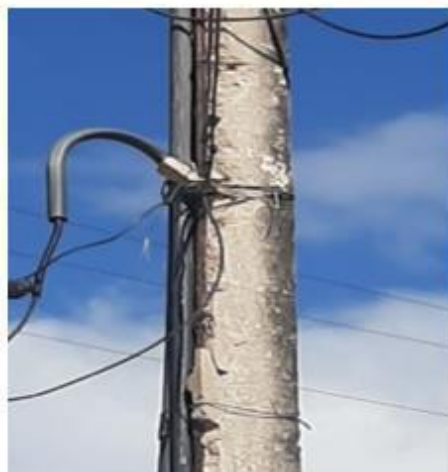
$\text{O}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + 4 \text{e}^- \rightarrow 4\text{OH}^-$  (redução do oxigênio)

$2 \text{Fe} + \text{O}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{Fe}(\text{OH})_2$   
(equação geral da formação da ferrugem)

### Quais as consequências desse fenômeno para a população?

O sal presente na maresia transporta os elétrons com mais facilidade, com isso a ferrugem provocada por ela é mais acelerada e causa vários prejuízos.

Entre eles está o econômico, como exemplo podemos citar os postes que têm vida útil de 30 a 40 anos, porém em áreas litorâneas esse tempo é reduzido para 5 anos.



Fonte: aluno A8, 2020.

**Figura 19** – Jornal produzido pelo aluno A3 – Explicação da água sanitária nas roupas.

## EXPLICAÇÃO DA ÁGUA SANITÁRIA NAS ROUPAS

A água sanitária é um ótimo produto para remover manchas e sujeiras das roupas deixando-as limpas e brancas; isso ocorre pelo fato da água sanitária possuir o elemento químico hipoclorito de sódio em sua composição. Mesmo sendo de grande ajuda, a água sanitária pode provocar manchas se for usada em roupas coloridas.



Ela é caracterizada por ser um alvejante que contém um grande poder oxidante, com objetivo de deixar o material claro. Porém, a mesma pode ser usada para fazer customização, que varia de coloração com base na cor do tecido, sendo um método muito usado atualmente.

Fonte: aluno A3, 2020.

Os jornais desenvolvidos pelos estudantes evidenciam que eles conseguiram distinguir as diferenças entre as transformações físicas e químicas, além de identificar os fenômenos presentes em seu cotidiano. Tal fato destaca a importância da abordagem investigativa neste processo como instrumento em potencial para a construção de novos conhecimentos. O jornal foi pensado para ser uma atividade avaliativa que gerasse interesse por parte dos alunos em sua produção.

Uma avaliação pensada como formativa, realizada no decorrer do ensino de uma SEI, tem a finalidade também de criar oportunidades para uma autoavaliação por parte dos alunos, cabendo ao professor orientá-los no reconhecimento de seus avanços e nas conquistas que ainda precisam ser alcançadas. (CARVALHO, 2013).

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados analisados na presente pesquisa indicam que a utilização da SEI como instrumento para promoção do ensino num contexto não formal promove situações que facilitam o entendimento das transformações químicas e sua associação ao cotidiano.

Foi possível observar que os alunos sujeitos participantes dessa pesquisa têm bastante dificuldade em utilizar termos científicos, fato que é compreensível, como dito anteriormente, por tratar-se de estudantes que estão tendo um primeiro contato com a disciplina, desta forma justifica a dificuldade inicial em interpretar os fenômenos estudados no problema em questão.

Tal fato demonstra ainda a necessidade de a escola transpor suas barreiras físicas, buscando proporcionar experiências além da sala de aula, em conformidade ao objetivo do ensino em ambientes não formais. É importante o professor atuar como incentivador do processo de alfabetização científica através de atividades que possam permitir aos estudantes serem protagonistas na construção da própria aprendizagem. Para que desta forma, eles sejam capazes de reconhecer as transformações químicas e físicas, diferenciando ambas corretamente e ainda serem capazes de descrevê-las utilizando a linguagem científica. Assim, estarão desenvolvendo habilidades para que possam tornar-se cada vez mais críticos e reflexivos diante de suas ações perante a sociedade em que vivem.

## REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.
- BATISTA, Renata FM; SILVA, Cibelle Celestino. **A abordagem histórico-investigativa no ensino de Ciências**. Estudos avançados, v. 32, n. 94, p. 97-110, 2018.
- CARVALHO, A. M. P. D. (2013). **O ensino de ciências e a proposição de seqüências de ensino investigativas**. *Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, 1, 1-19.
- CHAGAS, J. A. S. das. **Obstáculos encontrados no processo de compreensão do conceito de reação química**. Tese (Mestrado em Educação). UFPE. Disponível em: Acesso em: 1 Jul. 2020.
- CHASSOT, Attico (2000). **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí: Editora Unijuí.
- CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social**. Revista brasileira de educação, n. 22, p. 89-100, 2003.
- DA COSTA, Ana Alice Farias; DA TRINDADE SOUZA, Jorge Raimundo. **Obstáculos no processo de ensino e de aprendizagem de cálculo estequiométrico**. Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas, v. 10, n. 19, p. 106-116, 2013.
- 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.
- FREIRE, P. **A importância do ato de ler – em três artigos que se completam**. São Paulo: Cortez, 2005.
- GIORDAN, M. **O papel da experimentação no ensino de ciências**. Química Nova na Escola, n. 10, p. 43 - 49, nov. 1999.
- LORENZETTI, L.; SIEMSEN, G. H.; OLIVEIRA, S. **Parâmetros de Alfabetização Científica e Alfabetização Tecnológica na Educação em Química: analisando a temática ácidos e bases**. ACTIO, v. 2, n. 1, p. 4 - 22, jan. / jun. 2017.
- LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. **Alfabetização científica no contexto das séries iniciais**. 2000. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Educação.
- Mara R. P. Walerio, Franco V. Moraes, Cesar R. Cardoso, Amanda G. A. Martins, Thais S. S. Ramos, Thamires V. Gama, Simone Martorano, Lucinéia F. Ceridório, Juvenice L. Silva. **Reflexões sobre ensino e aprendizagem nas abordagens de Transformações Químicas e Físicas**. In: XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ) Florianópolis, SC, Brasil. Anais eletrônicos, SC Brasil. Disponível em

<http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R0789-3.pdf>. Acesso em 15/11/2020.

Medeiros, M. (2012). **Pesquisas de abordagem qualitativa**. *Revista Eletrônica De Enfermagem*, 14(2), 224-9.

Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **PCN+ Ensino médio**: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/Semtec, 2002.

MOREIRA, Marco Antonio. **Linguagem e aprendizagem significativa**. In: Conferência de encerramento do IV Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Maragogi, AL, Brasil. 2003.

MORTIMER, E.F. e MIRANDA, L. **Transformações**. *Química Nova na Escola*, n. 2, p. 23-26, 1995.

NEVES, José Luis. **Pesquisa qualitativa: características, usos e possibilidades**. Caderno de pesquisas em administração, São Paulo, v. 1, n. 3, p. 1-5, 1996.

RIBEIRO, Elisa Antônia. **A perspectiva da entrevista na investigação qualitativa**. Evidência: olhares e pesquisa em saberes educacionais, Araxá/MG, v. 4, n. 5, p. 129-148, 2008.

ROSA, M. I. F. P. e SCHNETZLER, R. P. **Sobre a importância do conceito transformação química no processo de aquisição do conhecimento químico**. *Química Nova na Escola*, n. 8, NOV. 1998.

SASSERON, L. H. **Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola**. *Revista Ensaio*, v. 17, n. esp., p. 49 -67, nov. 2015.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. **Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica**. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 16, n.1, p. 59 - 77, 2011.

SCARPA, Daniela Lopes. SILVA, Maíra Batistoni. **A Biologia e o ensino de Ciências por investigação: dificuldades e possibilidades**. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (Org.). *Ensino de Ciências por Investigação: Condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

SCHNETZLER, R. P. & ARAGÃO, R. M. R. **Importância, sentido e contribuição de pesquisas para o ensino de Química**. *Química Nova na Escola*, N. 1, p. 27-31, maio 1995.

SILVA, Erivanildo Lopes; SOUZA, Fabio Luis; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. **" Transformações químicas" e" transformações naturais": um estudo das concepções de um grupo de estudantes do ensino médio**. *Educación química*, v. 19, n. 2, p. 114-120, 2008.



SOLINO, Ana Paula; FERRAZ, Arthur Tadeu; SASSERON, Lúcia Helena. **Ensino por investigação como abordagem didática: desenvolvimento de práticas científicas escolares.** XXI Simpósio Nacional de Ensino de Física, p. 1-6, 2015.

SOUSA, Elayna Maria Santos; MARQUES, Eliana de Sousa Alencar. **O processo de constituir-se professor na relação objetividade-subjetividade: significações acerca da mediação social na escolha pela docência.** Educação & Formação, v. 4, n. 2, p. 82-96, 2019.

SOUZA, Vitor Fabrício Machado; SASSERON, Lucia Helena. **As interações discursivas no ensino de física: a promoção da discussão pelo professor e a alfabetização científica dos alunos.** Ciência & Educação (Bauru), v. 18, n. 3, p. 593-611, 2012.

TEIS, Denize Terezinha; TEIS, Mirtes Aparecida. **A abordagem qualitativa: a leitura no campo de pesquisa.** Biblioteca On-line de Ciências da Comunicação, v. 1, p. 1-8, 2006.

## APÊNDICE A – Texto: COMO EXPLICAR A AÇÃO DO SAL DE COZINHA NA CONSERVAÇÃO DOS ALIMENTOS?

A maioria das técnicas para conservação de alimentos tem como foco reduzir a atividade metabólica dos microrganismos que causam o apodrecimento e/ou reduzir sua população, como no caso das bactérias presentes no leite. Há, porém, alimentos industrializados que passam por um processo de esterilização e são chamados estéreis, porque se tornaram isentos desses seres microscópicos. Ao abrir uma embalagem que contém um alimento desse tipo, este entra em contato com o ar e deixa de ser estéril, uma vez que estamos cercados por microrganismos.

Para impedir a multiplicação dos microrganismos que deterioram a comida, devemos lembrar que a água líquida é indispensável para sua sobrevivência – praticamente nenhum ser vivo sobrevive sem água líquida (há apenas alguns casos extremamente raros). O sal de cozinha é capaz de remover água dos alimentos e dos microrganismos por meio de um processo conhecido por osmose\*.

Observe a imagem a seguir.

Figura 26 - Comparação da salada sob a ação de conservante



Fonte: Sistema Farias Brito

À esquerda, temos a imagem de uma salada não temperada e, à direita, temos a mesma salada depois de algum tempo mergulhada em tempero com sal de cozinha.

A desidratação da salada de alface, cebola e tomate que foi mergulhada no tempero com sal de cozinha é nítida. O mesmo acontece com os microrganismos que degradam os mantimentos; desidratados, eles morrem ou têm sua atividade metabólica reduzida, e o produto alimentício ganha maior durabilidade (vida de prateleira). Na produção da carne-seca, também conhecida como charque, o sal de cozinha age pelo fenômeno da osmose. Quando se coloca um pedaço de carne em um pouco de água e muito sal grosso (a salmoura), a água presente na carne tende a migrar para fora dela. Utiliza-se a salmoura

porque a ação do sal de cozinha, dessa maneira, é mais eficiente, visto que a carne fica banhada por inteiro, ou seja, toda a superfície da carne fica em contato com um meio com alto teor de sal. Depois desse tratamento, a carne é retirada da salmoura e posta para secar em um ambiente com pouca umidade e bem ventilado. O açúcar caseiro age basicamente da mesma maneira que o sal de cozinha, sendo muito usado na fabricação de compotas de frutas.

**APÊNDICE B – CONHECIMENTOS PRÉVIOS – COLETA DE DADOS**

1. Idade\_\_
2. Você já teve contato com a disciplina de química em outra fase escolar?
3. Você consegue diferenciar uma transformação química de uma transformação física?
4. Com base na questão anterior, qual critério você utilizaria para diferenciar uma transformação química de uma transformação física?
5. No seu ponto de vista, o que é uma transformação química?
6. Cite alguns exemplos de transformações químicas.

## APÊNDICE C – ROTEIRO DA ATIVIDADE PRÁTICA

### Maçã e vitamina C

Objetivo: estudar o uso da vitamina C na conservação de alimentos.

#### Procedimento

- Triture o comprimido de vitamina C dentro da xícara com auxílio de uma colher.
- Corte a maçã ao meio. Logo depois de cortá-la, em uma das metades, esfregue o comprimido triturado de vitamina C na parte exposta da maçã.
- Deixe as duas metades sobre um prato com a polpa exposta para cima. Observe a aparência das duas metades; se possível, tire uma foto para comparação posterior.
- Depois de 24 horas, lave as duas metades com água corrente. Observe a aparência das duas metades; se possível, tire uma nova foto. Compare os dois momentos: o início e o final do experimento.

#### Materiais

- Um prato
- Uma xícara
- Uma maçã
- Um comprimido de vitamina C
- Uma faca
- Uma colher

#### **ATENÇÃO!**

Este experimento só pode ser feito sob a supervisão de um adulto.  
A faca é um instrumento cortante, tome cuidado ao manuseá-la.

**APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO SOBRE O PROCEDIMENTO  
EXPERIMENTAL**

1. Qual é a diferença visual entre as duas metades observadas depois de 24 horas?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
2. Você acredita que ocorreu alguma transformação química ou física? Por quê?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
3. Você acredita que é possível reverter o escurecimento da maçã? Justifique sua resposta.
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
4. Pesquise o uso da vitamina C na indústria de alimentos. Com base na sua pesquisa e nos resultados observados no experimento, procure explicar o mecanismo de ação da vitamina C como aditivo alimentício.
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
5. Algumas pessoas gostam de colocar suco de laranja na salada de frutas. Pesquise se há alguma relação dessa ação com os resultados obtidos nesse experimento.

## **APÊNDICE E – FECHAMENTO DA SEI – ELABORAÇÃO DE UM JORNAL DE QUÍMICA**






Elaborar um Jornal que deverá conter informações importantes sobre o tema Transformações Químicas ocorridas no nosso cotidiano.

Seguem abaixo algumas sugestões para a estruturação do jornal:

- Os grupos terão duas semanas para elaboração do jornal;
- Os alunos devem ter atenção para a linguagem usada nos jornais;
- Além dos textos, os alunos podem pesquisar na Internet outros dados sobre o seu tema como, fotos, imagens, gráficos;
- Será obrigatório a utilização de imagens registradas pelos alunos;
- As fotos devem ser organizadas em sequência, de forma que se perceba o processo de transformação;
- O uso do aplicativo Canva fica como sugestão para criação do Layout do jornal.

APÊNDICE F – Jornal produzido pelo aluno A14 – A bananinha.

# Bananinha



A enzima reage com o tanino presente na casca da banana e a interação entre as substâncias dá origem a compostos marrons que caracterizam frutas apodrecidas.

Fonte: aluno A14, 2020.



APÊNDICE G– Jornal produzido pelo aluno A11 – Mecanismo do ovo.

## JORNAL DE QUÍMICA

### MECANISMO DO OVO



1º- PASSO: Eu peguei um ovo, ele estava coberto por uma casca branca e estava gelado.

2º- PASSO: Quebrei ele e removi a casca dentro de uma tigela, através dessa casca tinha um líquido condensado, e ainda estava gelado.




3º- Passo: Eu fritei ele, e acabou ficando totalmente diferente das duas imagens anteriores, e dessa vez estava bem quente.

Fonte: aluno A11, 2020.

## APÊNDICE H – Jornal produzido pelo aluno A12 – O Vinho

Dona de casa toma susto ao beber vinho!



"O vinho estava com gosto de vinagre."  
Afirma a senhora, que ainda adiciona:  
"Esse vinho é bem antigo, mas não deveria ter estragado, pois, deixei ele tampado e em pé na prateleira!"

**Opinião de especialistas:**  
*"Deixando o vinho em pé fez com que a rolha da garrafa ressecasse e assim permitiu a entrada de oxigênio, que ao reagir com o etanol transformando-o em ácido etanoico, principal componente do vinagre."*

Fonte: aluno A12, 2020.

APÊNDICE I – Jornal produzido pelo aluno A5 – A degradação da alface.

# A DEGRADAÇÃO DO ALFACE



O Alface, após ser deixado aberto e fora da geladeira por alguns dias, estragou.

Apareceram mofos e bolor. A quantidade de água que tem no alimento influenciou no desenvolvimento desses organismos.

Os fungos agiram sobre o alimento, mudando características do mesmo. Podemos observar uma transformação química, pois ocorreram mudanças em sua cor e um cheiro característico, que são sinais de que o Alface está apodrecendo.



Fonte: aluno A5, 2020.

APÊNDICE J – Jornal produzido pelo aluno A17 – Fotossíntese.

## Fotossíntese

### O que é?

É a conversão da energia solar em química para que assim haja a síntese de compostos orgânicos para se obter o oxigênio, que é essencial para nossa sobrevivência.

°As folhas das plantas possuem células fotossintetizadoras, estas são sensíveis à luz e possuem uma substância denominada clorofila

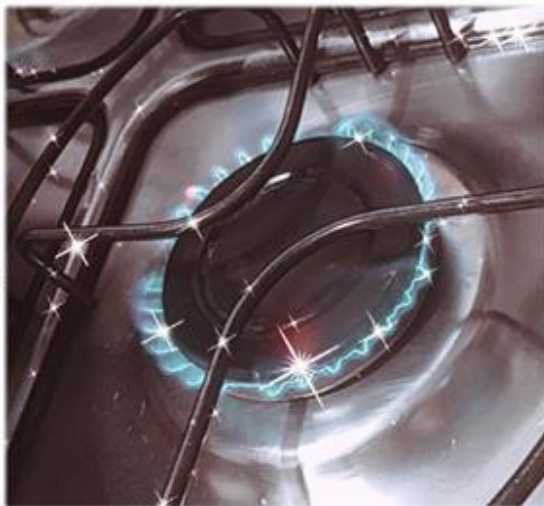


Fonte: aluno A17, 2020.

**APÊNDICE K** – Jornal produzido pelo aluno A 23 – O que são transformações químicas?

**"O que são transformações químicas?"**

*São ações que têm como resultado a formação de uma nova substância, trazendo mudanças de estado, cor, cheiro, temperatura e densidade, podendo ocorrer liberação de gases. esse fenômeno é muito presente em nosso dia a dia, no fogão à gás, por exemplo.*



*Na chama do fogão, ocorre uma combustão completa graças ao fato de o gás de cozinha ser formado por alcanos, possuindo de 3 a 4 carbonos. O principal combustível é o butano, chamado também de gás liquefeito de petróleo (GLP)*

**"de que forma as transformações químicas estão presentes no fogão a gás?"**

22 de set.

*Grande parte dos alimentos que consumimos são aquecidos devido ao gás de cozinha. Combustão é uma reação bastante comum no nosso dia a dia. todo fogo é o resultado de uma combustão, mesmo que as chamas possam ter cores diferentes.*

Fonte: aluno A 23, 2020.