

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BÁSICAS DA SAÚDE  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS “CIÊNCIA É 10!”**

**LIZZIE DE FÁTIMA PIMENTEL FERREIRA**

**APRENDENDO DE FORMA DIFERENCIADA SOBRE  
OS ELEMENTOS QUÍMICOS QUE INTEGRAM AS  
SUBSTÂNCIAS DO NOSSO COTIDIANO**

Porto Alegre  
2021

LIZZIE DE FÁTIMA PIMENTEL FERREIRA

**APRENDENDO DE FORMA DIFERENCIADA SOBRE  
OS ELEMENTOS QUÍMICOS QUE INTEGRAM AS  
SUBSTÂNCIAS DO NOSSO COTIDIANO**

Trabalho de conclusão de curso de especialização apresentado ao Instituto de Ciências Básicas da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências.

Orientadora: Prof. Dra. Rosane Nunes Garcia

Coorientadora: Ma. Ana Paula Santellano

Porto Alegre  
2021

# **APRENDENDO DE FORMA DIFERENCIADA SOBRE OS ELEMENTOS QUÍMICOS QUE INTEGRAM AS SUBSTÂNCIAS DO NOSSO COTIDIANO**

## ***LEARNING DIFFERENTLY ABOUT THE CHEMICAL ELEMENTS THAT INTEGRATE THE SUBSTANCES OF OUR DAILY LIFE***

Lizzie de Fátima Pimentel Ferreira<sup>1</sup>, Ma. Ana Paula Santellano<sup>2</sup>, Dra. Rosane Nunes Garcia<sup>3</sup>  
<sup>1</sup>Prefeitura Municipal de Porto Alegre, <sup>2</sup>Programa de Pós-graduação de Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde - UFRGS, <sup>3</sup> Colégio Aplicação - UFRGS  
<sup>3</sup>([rosane.garcia@ufrgs.br](mailto:rosane.garcia@ufrgs.br))

### **RESUMO**

Esta investigação foi de natureza qualitativa e se desenvolveu por meio da pesquisa-ação, utilizando uma sequência didática (SD) como forma de investigar possibilidades diferenciadas de ensinar conteúdos de química relacionados à tabela periódica e os seus elementos químicos. O objetivo geral da pesquisa foi analisar como propostas diferenciadas de trabalho podem qualificar as aprendizagens de um grupo de estudantes do 9º ano do EF. Participaram da investigação 25 alunos das turmas pertencentes ao 9º ano do EF de uma escola pública de Porto Alegre - RS. A motivação que gerou a investigação foi a observação no cotidiano da sala de aula das dificuldades apresentadas por parte dos estudantes, no aprendizado referente à tabela periódica. A proposta levou os alunos a análise e o reconhecimento dos elementos químicos que integram a tabela periódica, por meio de suas características próprias, tendo como base a elaboração de quadros temáticos que representassem os elementos químicos de forma original e sua aplicabilidade no cotidiano. Os resultados da pesquisa revelaram que a maioria dos alunos considerou que, por meio de propostas educativas que envolvam pesquisa e a elaboração de imagens, houve mais facilidade para a compreensão do significado dos elementos químicos e sua aplicação no cotidiano. Desta forma, evidencia-se a necessidade cada vez maior de se pensar o ensino de Ciências mais conectado com o interesse e com a realidade vivida pelos estudantes.

**Palavras-chaves:** Ensino de Ciências. Elementos químicos. Tabela periódica. Aplicação dos elementos químicos.

## ABSTRACT

*This research is a Course Completion Work (TCC) linked to the Science Specialization Course is 10 (C10) of the Institute of Basic Health Sciences, UFRGS. The motivation that generated the investigation was the observation in the daily classroom of the difficulties presented by the students in the learning regarding the periodic table in the 9th grade of elementary school. The general objective of the research is to analyse how differentiated work proposals on the chemical elements of the periodic table can qualify the learning of a group of 9th grade students. The proposal leads the students to analyse and recognize the chemical elements that integrate the periodic table, through its own characteristics, based on the elaboration of thematic frameworks that represent the chemical elements and their applicability in daily life. The methodology for research will involve research by students, verifying where certain chemical elements apply and later creating images that will compose a new way of seeing the periodic table, through its application. The survey results revealed that most students considered that, through educational proposals involving research and the elaboration of images, it was easier to understand the meaning of chemical elements and their application in daily life. Thus, there is an increasing need to think about science teaching more connected with the interest and reality experienced by students.*

*Keywords: Science Teaching, Chemical elements, periodic table, application of chemical elements.*

## 1 INTRODUÇÃO

As Ciências não são mais uma área de conhecimento, detentora dos saberes e onde se realizam a distribuição dos ensinamentos a serem aprendidos em sala de aula. Esses saberes convivem diariamente com a sociedade, compartilhados pelos meios de comunicação e atingem toda a população. Dentro dessas Ciências, temos a Química que compõe a disciplina de Ciências no EF (EF), e que é de extrema importância a sua compreensão porque esta integra tudo o que está ao nosso redor, desde o início do surgimento da vida no planeta.

Elementos químicos formam as substâncias que constituem todos os materiais existentes ao nosso redor. Para conhecermos as substâncias é interessante iniciar nas aulas de Ciências dos anos finais do EF com a apresentação dos elementos químicos que se encontram dispostos e organizados na tabela periódica. A maioria dos estudantes que chega a esta etapa de estudo que integra os ensinamentos do 9º ano, acreditam que, ao estudar a tabela periódica, deverá memorizar ou decorar os elementos químicos e sua posição.

Na realidade, sabemos que isso não é verdade. O que devemos fazer é compreender a tabela periódica, aprendendo as suas características básicas iniciais que identificam e diferenciam cada elemento químico. Isso já é afirmado em Souza e Cardoso (2020) que indicam que o ensino da tabela periódica, na Química, por ter uma abordagem abstrata e teórica nas séries finais do EF, seria oportuno apresentá-la de uma maneira diferente de ensinar, propondo atividades diferenciadas que se aproximem de realidade dos estudantes.

Com esta intenção, esta pesquisa propõe investigar o desenvolvimento do estudo da tabela periódica por meio do conhecimento de suas características próprias que se aproximam do cotidiano, a partir da elaboração de quadros temáticos dos elementos químicos de uma forma diferente, apresentando algumas de suas aplicabilidades no dia a dia.

No ensino de Ciências nos anos finais, no 9º ano do EF da Educação Básica, geralmente são desenvolvidos os conteúdos iniciais com a abordagem da iniciação química. A temática escolhida para esta pesquisa foi a que pertence ao eixo Universo, tendo como subtema Matéria e propondo averiguar o aprendizado de forma diferenciada sobre os elementos químicos que integram as substâncias do nosso cotidiano. O problema da pesquisa organizou-se no sentido de avaliar se, por meio de uma proposta de trabalho diferenciada dos modelos tradicionais de ensinar conteúdos relacionados aos elementos químicos, pode-se produzir aprendizagens com significado. Haveria um outro modo mais interessante para o estudante aprender sobre os elementos químicos, chamando a atenção para o seu uso no cotidiano ou na sociedade a qual pertence?

Estabeleceu-se como objetivo geral da investigação analisar como propostas diferenciadas de trabalho sobre os elementos químicos da tabela periódica podem qualificar as aprendizagens de um grupo de estudantes do 9º ano do EF e como objetivos específicos, quatro itens foram elaborados: identificar quais elementos químicos da tabela periódica são mais familiares para os estudantes e em que contexto eles os reconhecem; caracterizar uma nova forma de apresentar aos estudantes os elementos químicos que compõem a tabela periódica; organizar um quadro temático onde os elementos químicos sejam descritos a partir de suas propriedades químicas características e analisar como o trabalho com o quadro temático ressignifica a compreensão dos estudantes sobre os elementos químicos da tabela periódica.

A motivação para a realização da pesquisa se fundamentou no fato de que, ao longo da atividade de docência verifiquei, frequentemente, a dificuldade nessa etapa de ensino, na compreensão da existência, organização e aplicação dos diferentes elementos químicos que estão presentes em nosso dia a dia.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

A Química é a ciência que estuda a composição da matéria que está presente em nosso cotidiano, os fenômenos químicos relacionados e as suas transformações, desde a constituição dos seres vivos e sua sobrevivência, até às possibilidades do desenvolvimento econômico e tecnológico dentro da sociedade.

Segundo Milaré e Pinho-Alves (2010), no ensino de Ciências no 9º ano do EF, a Química é apresentada disciplinarmente e não interdisciplinarmente, como seria necessário nessa fase de ensino, para interagir com o contexto de realidade dos estudantes.

A Química é parte integrante da área das Ciências da Natureza, mas é vista como uma disciplina separada e individualizada dentro do conteúdo a ser desenvolvido nos anos finais do EF, sendo que seria mais interessante se desenvolvida com integração a outros componentes curriculares. Desta forma favoreceria uma maior interação dos conhecimentos com a realidade. Com a interdisciplinaridade teríamos a possibilidade de uma construção coletiva dos assuntos desenvolvidos nesta fase, possibilitando assim um aprendizado em todas as disciplinas. Além disso, uma visão integrada do conhecimento, possibilita o relacionamento entre as disciplinas, permitindo o desenvolvimento de análise e resolução de problemas ligados a situações de sua realidade.

De acordo a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018), o ensino de Ciências tem como objetivo o letramento científico no EF, que corresponde ao conhecimento que o aluno

obtem em sala de aula e que estabelece relações com o seu dia a dia, explicando e solucionando determinados fenômenos que ocorrem ao seu redor. Isso se traduz na competência específica das Ciências da Natureza presente na BNCC:

Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza (BRASIL, 2018, p. 322).

A tendência, de acordo com a sociedade atual, é trazer o conhecimento científico para compreensão dentro da realidade dos alunos, não só para leitura e conhecimento, mas para a sua inserção em suas práticas diárias nas suas comunidades, possibilitando o seu uso social, de maneira que o conhecimento obtido seja usado para a resolução de problemas cotidianos (SANTOS, 2007). É aplicar os conhecimentos adquiridos em sala de aula em situações problemas que possam afetar o lugar onde vive.

Segundo Gomes (2015), o letramento científico não apresenta uma definição ou conceito universal, mas, em linhas gerais tem como proposição o desenvolvimento dos conhecimentos científicos para que as pessoas possam integrar e construir uma sociedade organizada, possibilitando a sua formação, a construção de opiniões de forma embasada e estruturada sobre assuntos do cotidiano, que oportunizem por meio do debate, a emissão de opinião e a tentativa de resolução de problemas para a construção de uma sociedade melhor, proporcionando qualidade de vida a população.

Ensinar química de acordo com a sua função social, é capacitar o aluno para que este compreenda os conceitos básicos da química e que, com isso, possa interagir dentro da sociedade, opinando na tentativa de resolução de problemas (SANTOS e SCHNETZLER, 1996).

O ensino de Ciências no 9º ano, pode promover o estímulo do aprendizado de novos assuntos que compõem o mundo, por meio da Química, pois tudo é formado por matéria e está se compõe de elementos químicos.

De acordo com Ladeira et al. (2021), um dos principais obstáculos para o ensino da Química é sua forma de apresentação, que não contribui para a compreensão dos alunos, pois continuam desenvolvendo práticas centradas no repasse dos conteúdos, na memorização e no emprego de fórmulas, sem a devida conexão com a realidade, e isso, por vezes, desestimula o aprendizado. Os autores propõem aos docentes algumas sugestões de procedimentos, onde apresentam formas diferenciadas de ensino que estimulam o processo de aprendizagem como, por exemplo, transformar os alunos em detetives, aplicando a Química investigativa para

identificar pistas que possam levar a soluções possíveis de acordo com o que é investigado, ou ainda, a utilização de jogos que envolvam os conteúdos químicos trabalhados, despertando a curiosidade e possibilitando uma outra forma de aprendizado.

Um recurso pedagógico que também pode auxiliar no ensino da química seria a utilização de imagens nas mídias audiovisuais, como forma de difundir e popularizar as Ciências. Marandino (2014), afirma que os próprios alunos trazem seus questionamentos, suas dúvidas e suas opiniões sobre o visualizado fora do ambiente escolar, o que deve ser aproveitado para a inserção de novos conhecimentos, ampliando seus conceitos sobre os assuntos estudados no ensino de Ciências. A autora afirma ainda que o uso de imagens possibilita estímulos para estudar, promovendo a motivação dos alunos a aprender sobre novos assuntos dentro dos conhecimentos científicos, ampliando seu aprendizado e sua capacidade de opinar com embasamento científico, sobre assuntos que ocorrem dentro do seu cotidiano.

O uso de imagens em sala de aula, tendo o professor como mediador, proporciona instrução e informação de uma forma diferenciada, facilitando a visualização aos alunos dos elementos químicos em seus estudos na Química, onde esses elementos são representados na forma submicroscópica, aliando-se ao conhecimento macroscópico e a representação simbólica, permitindo assim uma melhor compreensão dos fenômenos que podem ocorrer entre eles ao seu redor (GIBIN; FERREIRA, 2013).

### **3 METODOLOGIA**

Esta investigação foi de natureza qualitativa e se desenvolveu por meio da pesquisa-ação, utilizando uma sequência didática (SD) como forma de investigar possibilidades diferenciadas de ensinar conteúdos de química relacionados à tabela periódica e os seus elementos químicos. Segundo Engel (2000), a pesquisa-ação usa a pesquisa como forma de aumentar a capacidade de conhecimento e compreensão, aliando-a à prática educativa. O tempo de desenvolvimento de toda a atividade foi de 9 períodos de 45 minutos, correspondente a 3 semanas, ou 3 encontros *online*.

A pesquisa ocorreu em uma Escola Municipal de EF que pertence ao município de Porto Alegre/RS, localizada no bairro Hípica, ainda quando as atividades estavam organizadas no modelo híbrido em função das restrições impostas pela pandemia da Covid-19. Assim, alguns instrumentos de coleta de dados foram aplicados utilizando o Google *Forms*, e outra parte por meio de material impresso, para os alunos que estavam no presencial.

A escola atende aproximadamente 1040 alunos, desde as séries iniciais até as finais, durante o diurno, e no noturno o ensino é direcionado à Educação de Jovens e Adultos (EJA), com todas as suas totalidades. Na escola é liberado para uso dos estudantes e professores a rede de internet por meio de *wi-fi*, permitindo que as atividades organizadas nas plataformas *online* possam ser acessadas e utilizadas por todos.

Participaram da investigação 25 alunos das turmas pertencentes ao 9º ano do EF. Originalmente as turmas apresentavam 99 alunos, mas durante o período do ensino remoto na pandemia da Covid-19, a participação *online* e presencial girou em torno de 30 alunos, no total. Todos foram convidados a participar e a pesquisa somente foi desenvolvida após a aprovação deste projeto pelo Comitê de Ética da UFRGS, conforme parecer CAAE: 50684321.0.0000.5347.

A aceitação dos participantes ocorreu por meio da assinatura dos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Anexo 1) pelos responsáveis e, posteriormente, dos Termos Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) (Anexo 2), por parte dos alunos.

Os participantes da pesquisa foram convidados inicialmente a responder, por meio de formulário do Google *Forms* (Apêndice 1), questionário semiestruturado para investigar a respeito do seu conhecimento inicial sobre a tabela periódica e suas aplicações. As questões de 1 a 4 tinham como objetivo verificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre os elementos químicos. As questões 5 a 12 pretendiam investigar os conhecimentos dos estudantes sobre a tabela periódica e a aplicação dos elementos químicos no cotidiano.

Na etapa seguinte, os estudantes receberam as imagens digitalizadas do livro “O Fantástico Mundo dos Elementos Químicos” de Bunpei Yorifugi (2015), organizadas em uma apresentação em *Power Point* para pré-visualização antes da aula *online*. Esta obra tem como característica a personificação dos elementos químicos e sua representação por meio de imagens, além de chamar a atenção sobre a presença de elementos químicos desde o Universo, até a nossa sala em nossas moradias. O material foi enviado no grupo da turma via WhatsApp, com o objetivo de provocar a curiosidade e o debate sobre a ocorrência dos elementos em seu dia a dia.

Posteriormente, para que o aprendizado sobre os elementos químicos fosse realizado de forma mais lúdica e favorecesse a sua compreensão, foi desenvolvido com os alunos, após o conhecimento dos elementos químicos e suas características principais tais como: número atômico, símbolo, número de massa e suas aplicações em nosso dia a dia, a proposta da confecção e criação de um quadro do tamanho de 20cm X 20cm, onde um elemento químico da tabela periódica deveria ser representado de uma forma original pelos estudantes.

A tabela periódica é composta por 118 elementos químicos reconhecidos pela *International Union of Pure and Applied Chemistry* (IUPAC). Nesta pesquisa o trabalho se restringiu apenas aos elementos químicos naturais, que corresponde a 92 deles, em função de que alguns elementos químicos artificiais não têm ainda como definida a sua aplicação.

Os 92 elementos químicos naturais que compõem a tabela periódica foram sorteados de forma *online* entre os alunos presentes na sala de aula virtual por meio do site SORTEAR.NET (disponível em <http://www.sortear.net>), para que fosse realizada uma distribuição entre eles, aleatória, dos elementos químicos. Foram sorteados dois números por aluno, e esses números sorteados corresponderam ao número atômico do elemento químico.

Após o sorteio cada aluno, com orientação da professora-pesquisadora, buscou informações a respeito de quais as aplicações mais utilizadas em nosso cotidiano dos seus elementos químicos e, a partir de uma ou mais aplicações destes, foi solicitado que elaborassem imagens demonstrando sua aplicabilidade em no cotidiano, representando-a por meio de uma ou mais imagens. Os estudantes foram orientados que a representação do elemento químico precisaria estar de acordo com a imagem criada a partir de sua(s) aplicação(ões). Nessa representação deveriam aparecer também o número atômico e o número de massa que caracterizam os elementos químicos e os diferenciam uns dos outros, para facilitar a sua identificação.

Na última etapa da pesquisa os alunos responderam a outro questionário semiestruturado por meio do Formulário 2 do Google *Forms* (Apêndice 2), a fim de investigar se a proposta desenvolvida facilitou o entendimento sobre os elementos químicos, proporcionando uma melhor compreensão de onde são encontrados e qual a sua aplicabilidade em seu cotidiano. As questões de 1 a 3 pretendiam verificar se o estudante percebeu que o trabalho pedagógico realizado facilitou as suas aprendizagens. Já as questões de 4 a 6 foram utilizadas para verificar se a atividade de elaboração de uma imagem relacionada ao elemento químico foi percebida pelo estudante como facilitadora da sua aprendizagem.

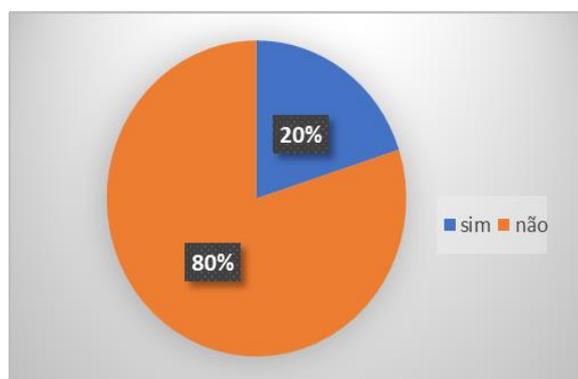
A ideia de toda a SD foi de evidenciar que em qualquer lugar podemos encontrar os elementos químicos, verificando a sua aplicabilidade mais comum a ser representada. Após a elaboração da imagem, os estudantes deveriam enviar uma cópia digitalizada das suas produções.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta pesquisa foi aplicada em turmas de séries finais, correspondente aos 9º anos do EF, e ocorreram o retorno de 25 devolutivas pelos alunos entre os questionários disponibilizados *online* e o material impresso para a realização da coleta de dados.

As respostas às questões do Questionário 1 foram analisadas e sintetizadas na forma de gráficos apresentados em ordem, a seguir:

**Figura 1 - Formulário 1 - Questão 1 - Você já sabe o que vai estudar no nono ano**



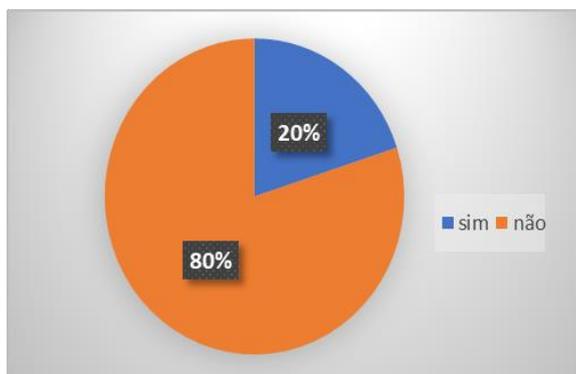
Fonte: elaborada pela autora, 2021.

As questões 1 a 3 eram fechadas e só aceitavam uma única resposta. Conforme apresentado na imagem, 20 alunos (80%) não sabiam o que iriam estudar no nono ano e 5 alunos (20%) afirmaram que sabiam o que iriam estudar. Essa desinformação dos alunos em relação ao currículo oferecido pela escola, pode ter relação com a falta de divulgação por parte dos professores dos anos anteriores. Cabe a nós professores realizar a divulgação sobre o que será estudado nos anos que virão, até para servir de motivação para o entendimento de alguns fenômenos que possam não ter sido entendidos por desconhecimento dos elementos químicos.

Com a pandemia da Covid-19 e com a possibilidade do uso do celular em sala de aula, isso está gradativamente se alterando, pois muitos deles usam o celular como ferramenta auxiliar à procura de conhecimento. A presente investigação serviu de alerta para nós, como grupo de professores de Ciências da escola, para que possamos melhorar as situações de ensino-aprendizagem, programando uma inserção no início e no final de cada ano letivo dos temas que serão abordados.

A Figura 2 apresenta as respostas da questão 2, onde 20 alunos (80%) responderam que não imaginavam do que tudo ao redor era composto e 5 alunos (20%) afirmaram que tinham conhecimento.

**Figura 2 - Formulário 1 - Questão 2 - Você imagina do que tudo é composto ao seu redor?**

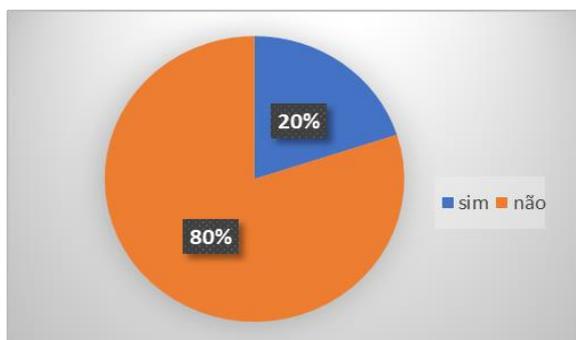


Fonte: elaborada pela autora, 2021.

Como o tema sobre o que é matéria, e do que a matéria é formada, só aparece no currículo do 9º ano, as respostas demonstram o desconhecimento por parte dos estudantes e ainda apontam que, em nenhum ano anterior lhes foi apresentada a existência dos elementos químicos como formadores da matéria.

Na questão 3, onde foi questionado aos alunos se eles conheciam algum elemento químico, 20 alunos (80%) responderam que não conheciam nenhum elemento químico e 5 alunos (20%) responderam que conheciam algum elemento químico.

**Figura 3 - Formulário 1 - Questão 3 - Você conhecia algum elemento químico?**



Fonte: elaborada pela autora, 2021.

De forma geral, a análise das três primeiras questões do questionário de sondagem, aponta desconhecimento por parte dos alunos em relação aos elementos químicos. Este resultado pode servir de indicação para que se pense, de forma geral, como ocorre a transição entre as diferentes etapas do ensino na escola onde a pesquisa ocorreu. Futuramente, seria importante que durante a preparação dos anos letivos seguintes, nos dias de integração das séries finais com as iniciais, seja realizado um trabalho de integração entre os professores,

verificando a inserção de estudos que tratem desses conceitos relacionados aos elementos químicos. De acordo com Lottermann (2012), é necessário que ocorra um processo de significado dos conceitos de elemento e substância, durante o desenvolvimento das séries iniciais e finais do EF, pois estes são conceitos essenciais e imprescindíveis para compor a estrutura do pensamento químico.

A questão 4 era com resposta aberta e a pergunta se direcionava ao aluno que tivesse marcado que conhecia algum elemento químico na questão anterior. Solicitava-se então, qual elemento químico ele conhecia. Todos os alunos colocaram mais de uma resposta e os resultados estão expressos no Quadro 1.

**Quadro 1 - Número de estudantes que indicaram conhecer algum elemento químico (Formulário 1 - Questão 4 - Em caso afirmativo na questão anterior, diga quais você conhecia?).**

Elemento químico ou substância	Nº de estudantes que conhecem o elemento ou substância
Gás Carbônico	2
Água	3
Nitrogênio	1
Oxigênio	3
Ferro	1
Prata	2
Ouro	3

Fonte: elaborada pela autora, 2021.

Responderam que conheciam os elementos químicos 5 alunos (20%), como foi relatado na Figura 4 e suas respostas foram: o ouro, prata, ferro, oxigênio e nitrogênio e as substâncias água e gás carbônico.

Os elementos químicos e as substâncias mais lembradas pelos alunos foram a água, o oxigênio e ouro, sendo que 3 alunos escreveram os nomes dos elementos na resposta. A seguir aparecem o gás carbônico e a prata, sendo que 2 alunos lembraram destes e dos elementos químicos nitrogênio e ferro. Esses elementos químicos que apareceram em suas respostas correspondem aos alunos que declararam na questão anterior (nº 3) que conheciam algum tipo de elemento químico e nessa questão, quando lhes foi perguntado, eles escreveram todos aqueles elementos que lhe vieram na memória.

Alguns alunos confundiram substâncias com elementos. Isso é expresso por Oki (2002), que chama a atenção para o desenvolvimento do conceito de elemento químico, para que este não se confunda com substância e aponta o elemento químico como um conceito estruturante, tendo este como o início dos estudos que frequentemente são abordados na Química.

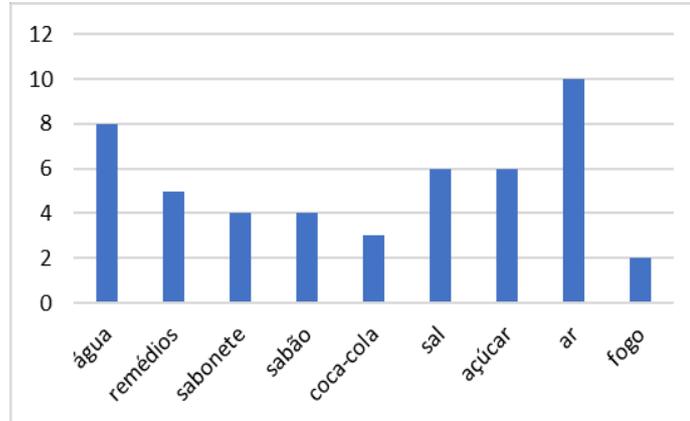
Em sala de aula durante o desenvolvimento do conteúdo, os alunos não sabem realmente dissociar o que é um elemento químico de uma substância. A partir da minha experiência no ensino de Ciências nos anos finais do EF, observo que, para os alunos nessa etapa, tudo é substância. Eles só vão entender as diferenças, quando se escreve as fórmulas das substâncias, como a água e o gás carbônico, que são as mais trabalhadas em anos anteriores, para nelas mostrar onde estão os elementos químicos. Nesses momentos, sempre aproveito para destacar questões importantes referentes à identificação do elemento químico por meio das letras maiúsculas e minúsculas, originando seus símbolos. Aos poucos eles vão internalizando os símbolos e os associando com algumas outras fórmulas apresentadas tais como, por exemplo, a do açúcar (glicose). Para trabalhar essas questões, sempre tento buscar substâncias associadas à sua rotina em casa ou na escola, tais como água oxigenada, álcool, acetona etc. e, a partir delas, comparar e mostrar que a diferença se estabelece pelo número de elementos químicos ou de átomos que compõe a molécula.

Na recente pesquisa desenvolvida por Souza e Ibiapina (2021), foi verificado que o ensino de Química no Ensino Médio, realizado em instituições de ensino diferentes, não prioriza o conteúdo relacionado com questões que estão no cotidiano dos alunos, a fim de que apliquem o conhecimento químico em problemas diários, tais como, por exemplo, o valor nutricional do cálcio que o leite pode apresentar em diferentes marcas que podem ser encontradas no supermercados, sendo observado que a principal preocupação dos docentes é a aprovação ao final do ano letivo.

Observo frequentemente que no EF isso se repete, pois, muitas vezes, os professores se preocupam essencialmente no preparo dos nossos alunos para realizarem provas de seleção para o ingresso em instituições de Ensino Médio, em detrimento de assuntos ou projetos e que não estejam correlacionados diretamente com o conteúdo que será disposto nas avaliações dos exames de seleção.

A questão 5 era do tipo aberta e solicitava que os alunos escrevessem alguns exemplos de algo que consideravam que tinha elementos químicos na sua composição. Suas respostas foram: água, remédios, sabonete, sabão, coca-cola, sal, açúcar, ar, fogo.

**Figura 5 - Formulário 1 - Questão 5 - Escreva alguns exemplos de algo que você considera que tenha elementos químicos na sua composição.**



Fonte: elaborada pela autora, 2021

Para responder à questão 5, os alunos poderiam escrever mais de uma substância em suas respostas e, em função disso, o gráfico elaborado mostra o número de vezes que os elementos ou substâncias foram escritos, indicando que eles reconhecem que a maioria dos corpos e objetos são formados por elementos químicos.

As substâncias mais lembradas foram o ar e a água. Provavelmente essa frequência maior seria em função dos conteúdos desenvolvidos em anos anteriores, nas aulas de Ciências. Todos os outros exemplos que foram escolhidos podem ser em decorrência da associação destes com a rotina diária dos estudantes, inclusive o fogo, representado através da chama dos fogões em suas casas.

As respostas para a questão 6 estão sintetizadas na Figura 6.

**Figura 6 - Formulário 1 - Questão 6 - Você tem algum conhecimento sobre a tabela periódica?**



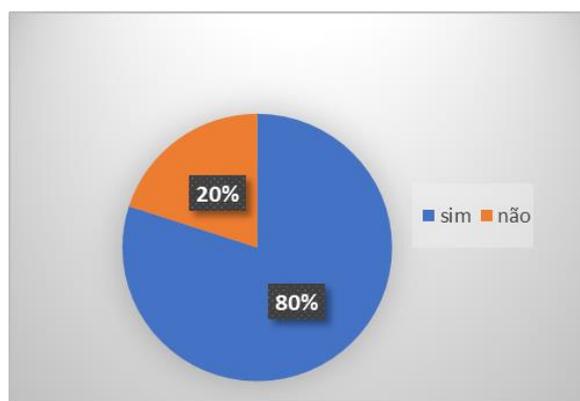
Fonte: elaborada pela autora, 2021

Com relação ao conhecimento da tabela periódica, 5 alunos (20%) já tinham conhecimento, 15 alunos (60%) não tinham conhecimento e 5 alunos (20%) já tinham visualizado a tabela periódica, mas não utilizado.

De acordo com Brito (2014), os educadores nas séries que antecedem o 9º ano poderiam apresentar a tabela periódica integrada a outros temas que sejam trabalhados em outros componentes curriculares, como por exemplo, na explicação do processo de fotossíntese, para que os alunos possam chegar às séries finais já com algum contato ou visualização da tabela periódica, pois nas séries anteriores, em diversos processos, estamos utilizando os elementos químicos. Essa ação iria contribuir para a construção do pensamento químico, que deve ser desenvolvido ao longo do EF (BRASIL, 2017; MILARÉ e PINHO-ALVES, 2010).

A questão 7 (Fig.7) buscava verificar se os alunos reconheciam o significado dos símbolos na tabela periódica.

**Figura 7 - Formulário 1 - Questão 7 - Você sabe o que significam os símbolos na tabela periódica?**



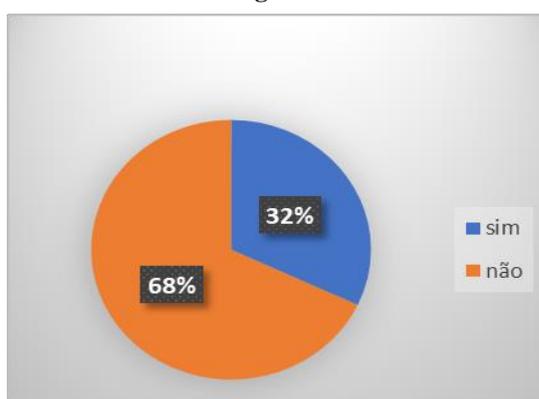
Fonte: elaborada pela autora, 2021

Foi possível verificar que 20 alunos (80%), ou seja, a maioria, não reconhecem o significado dos símbolos na tabela periódica e 5 alunos (20%) afirmam que conseguem realizar o reconhecimento. Brito (2014) afirma que os estudantes, geralmente, reconhecem os elementos químicos que mais aparecem na fórmula da água e do gás carbônico, assim como outros elementos que compõem o ar, o oxigênio e o nitrogênio, em função dos estudos realizados em anos anteriores. Esses elementos químicos são estudados desde os anos iniciais, quando se estudam as temáticas como a água, o ar e as plantas, que estão interligadas com todo o processo de manutenção da vida no planeta e, em função disso, os alunos os reconhecem, porque essas substâncias são estudadas, visualizadas e representadas nos processos vitais dos seres vivos, como por exemplo, no processo da respiração.

A apresentação da tabela periódica nos anos anteriores ao 9º ano possibilita uma construção e elaboração do pensamento químico para que possa ocorrer uma internalização do conhecimento, não promovendo somente a memorização, mas sim, favorecendo a construção de um saber com significado (LOTTERMANN, 2012; MILARÉ, PINHO-ALVES, 2010). Nesta pesquisa todos os elementos químicos ou substâncias que foram lembrados pelos alunos, faziam parte dos seus estudos em anos anteriores e, por esta razão, a apresentação da tabela periódica cada vez mais cedo seria uma forma de contribuir para que isso possibilitasse uma conexão entre o que o aluno está aprendendo e o seu dia a dia.

A questão 8, é uma pergunta do tipo fechada, onde os alunos foram questionados se eles tinham conhecimento sobre de que forma que a tabela periódica foi elaborada.

**Figura 8 - Formulário 1 - Questão 8 -Você tem conhecimento a respeito de como a tabela periódica foi organizada?**



Fonte: elaborada pela autora, 2021

Foi possível verificar que 17 alunos (68%) afirmaram que não conheciam sua história de elaboração e 8 alunos (32%), responderam que conheciam. Para que possamos desenvolver qualquer assunto, seja qual for o tema para ser estudado, seria importante ter como meta inicial a construção de uma linha de tempo, onde se desenvolve o pensamento e se constrói sobre o assunto, desde sua primeira aparição até os dias atuais.

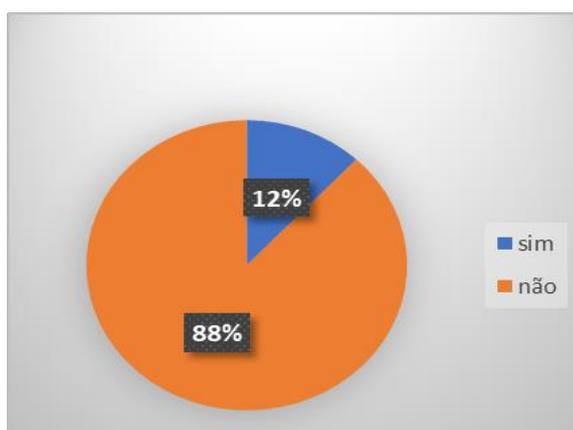
No ensino de Química acontece o mesmo. Para que possamos apresentar os elementos químicos, devemos contar a história da sua descoberta e de sua organização estrutural, quais foram as pessoas que contribuíram para que chegássemos atualmente com a devida compreensão do motivo de sua organização. Isso aparece de uma forma extremamente criativa na pesquisa relatada por Santos (2020), onde o autor apresenta uma experiência de ensino que, por meio da elaboração de uma peça teatral, o enredo discorre sobre os elementos químicos, como eles são organizados, como são vistos, contando a sua história, buscando superar a dificuldade de compreensão destes conteúdos no ensino tradicional.

Na questão 9 os alunos foram perguntados a respeito do seu conhecimento sobre o uso ou aplicação dos elementos químicos em seu cotidiano. Todos eles responderam que não sabiam determinar onde os elementos químicos eram usados em seu dia a dia. Segundo Silva e Batista (2017) é necessário salientar as relações que se estabelecem entre os conteúdos abordados e sua importância no cotidiano, para que estes alunos não tenham dificuldades nas séries que virão, em função da transição que ocorre para o Ensino Médio. Eles não conseguem, num primeiro momento, estabelecer o reconhecimento da utilidade ou aplicação dos elementos químicos, pois não conseguem visualizar o elemento químico num corpo ou objeto, mais próximo deles. A partir do determinado momento que os estudantes conseguem realizar a conexão, entendendo que os corpos dos seres vivos ou objetos são formados por diversos componentes e que estes componentes que os constituem são os elementos químicos, eles compreendem que tudo que existe é formado por elementos químicos.

Na questão 10 não houve respostas, pois deveria somente ser respondida se a resposta à pergunta anterior fosse sim. Essa questão em particular, foi interessante pois como os alunos apontaram na questão 5 (Fig. 5) exemplos de algo que consideravam que tinham elementos químicos em sua composição, confirma o fato de que eles não estabelecem a relação que existe entre os elementos e seu uso ou utilidade no seu dia a dia.

Na questão 11, os alunos foram questionados se eles reconheciam as características dos elementos químicos.

**Figura 9 - Formulário 1 - Questão 11-Você conhece as características que identificam os elementos químicos?**



Fonte: elaborada pela autora, 2021

Das respostas obtidas, 22 alunos (88%) não reconhecem as características dos elementos químicos, e 3 alunos (12%) reconheceram. As características dos elementos químicos mencionados na questão 11, são aquelas que os identificam tais como, o número atômico e o

número de massa, e que permitem também diferenciá-los. Acredito que os alunos que responderam que as conhecem são aqueles que podem ter sido incentivados pelos seus responsáveis durante o ensino remoto realizado em função da pandemia da Covid-19. Os estudantes já conheciam alguns elementos químicos, tais como o carbono e o oxigênio, por exemplo, mas não observei que os reconhecessem por meio do seu número atômico ou número de massa. Parece que os alunos apenas associavam o nome característico com o símbolo, reconhecendo, assim, o elemento químico.

A questão 12, é uma pergunta do tipo aberta que aceitava todo e qualquer tipo de resposta para a pergunta realizada, que foi se os alunos sabiam apontar qual a utilidade que eles imaginavam que poderiam ter os elementos químicos. Nesta pergunta as respostas vieram como: “não sei”, “para saber diferenciar uma coisa das outras”, “eu não sei explicar o que eu acho para que eles servem, mas sei que cada um tem uma utilidade”, “medicamentos, colas, borracha, plástico e alimentos”. Nessa questão, conforme Milaré e Pinho-Alves (2010), as relações entre o conteúdo e o cotidiano não estão sendo realizadas, não estão sendo feitas as devidas associações e conexões com o dia a dia, o que não deveria representar dificuldades, pois se pararmos para pensar tudo é Química.

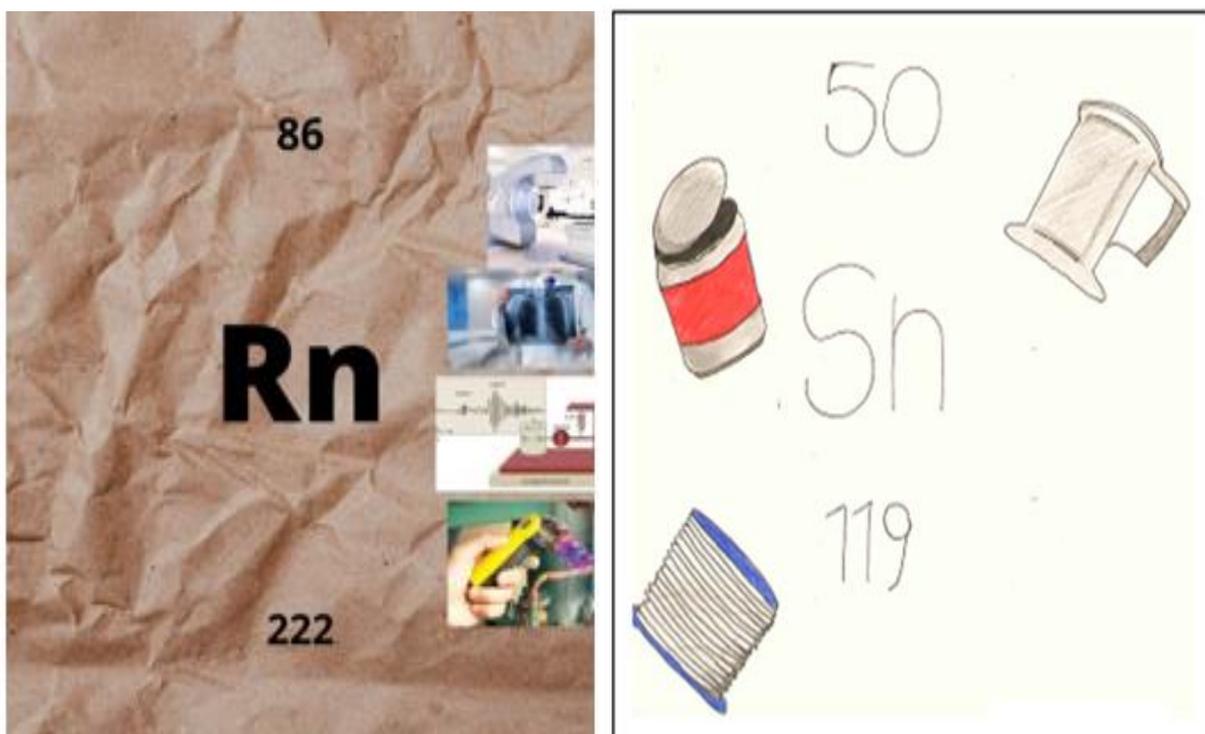
Isso é demonstrado quando os alunos apontam alguns exemplos de algo que consideravam que tinha elementos químicos na sua composição na questão 5, como por exemplo o sabonete ou o ar, mas ao mesmo tempo eles não sabem determinar qual a utilidade ou uso dos exemplos que eles mesmos citaram. Eles sabiam qual a utilidade, por exemplo, dos medicamentos, mas não conseguiram descrever associando aos seus exemplos citados.

Parecia que os alunos sabiam qual a utilidade do sabonete ou do ar, mas eles não conseguiram associar que alguns elementos químicos fazem parte da composição dessas substâncias, logo não conseguiram associar a sua utilidade. Por vezes, alguns alunos embaralhavam seus pensamentos e não conseguiam apontar a resposta, no caso, descrevendo qual a uso das coisas ou objetos que utilizam em seu dia a dia, como se verifica na expressão manifestada por um estudante que disse “eu não sei explicar o que eu acho para que eles servem, mas sei que cada um tem uma utilidade”.

Após a aplicação do questionário inicial, foram realizadas as intervenções em sala de aula e *online* sobre o conteúdo desenvolvido e, com a finalização do estudo, a atividade seguinte proposta foi uma pesquisa sobre o uso do elemento químico em nosso dia a dia. A partir do sorteio, onde cada estudante recebeu os elementos químicos, iniciaram a construção de um quadro temático 20 x 20 cm, com imagens que fossem associadas com a utilidade do elemento químico em seu dia a dia.

As Figuras 10 A e B mostram duas construções feitas pelos alunos do quadro temático, onde observa-se a diferença de elaboração entre eles. Alguns alunos fizeram a imagem a mão livre. Outros, por meio da pesquisa, escolheram imagens nas quais se representa a utilidade do elemento químico no nosso dia a dia e construíram seu quadro temático, apontando que realizaram desta forma porque encontraram dificuldades em representar por meio de desenhos, os elementos químicos que lhe couberam, como por exemplo na imagem A.

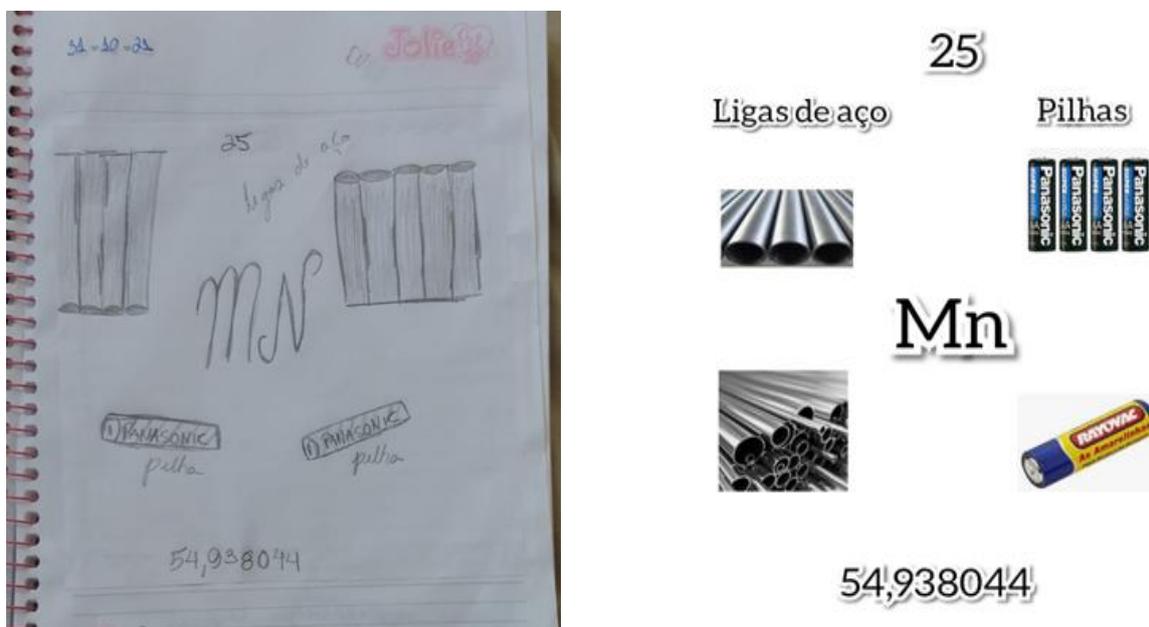
**Figuras 10 A e B – Exemplos de construções dos quadros temáticos pelos alunos.**



Fonte: elaborado pela autora.

Alguns alunos elaboraram mais de uma imagem em seu caderno e optaram, depois de passar pela análise da professora-pesquisadora, para ajudá-los a selecionar as que mais se relacionassem com aplicação no cotidiano do elemento químico. Isto os levou, em alguns momentos, a refazerem as suas produções (Fig. 11 A e B).

**Figura 11 A e B - Construção de quadro temático com correções. Imagem A: esboço do trabalho no caderno, feito a lápis e com erro na grafia do símbolo do elemento. Imagem B: mesmo trabalho, refeito e enviado pela aluna da turma - via WhatsApp, onde todas as imagens elaboradas no caderno, foram escolhidas e digitalizadas para compor a representação.**



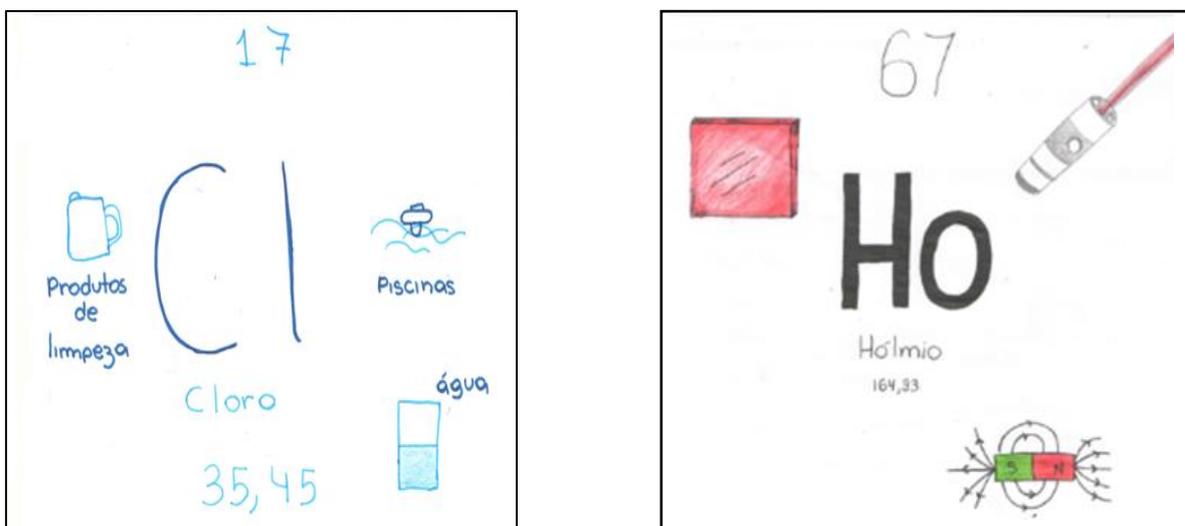
Fonte: elaborado pela autora.

De acordo com Albuquerque et al. (2017), o uso de imagens é importante para a compreensão de estruturas e fenômenos estudados na área das Ciências e vêm sendo muito empregado em sala de aula.

Para que os alunos compreendam a respeito dos elementos químicos e sua utilidade, foi proposta uma investigação sobre o elemento químico e o seu emprego na composição dos materiais existentes ao seu redor. Na elaboração do quadro temático por parte da pesquisadora, do elemento químico, cada aluno teve liberdade de realizar a sua construção. Alguns alunos se dedicaram na realização da atividade e refizeram seus desenhos, aprimorando-os. Outros realizaram de modo bem simples (Fig. 12). Mas o que realmente foi importante foi a demonstração de envolvimento com o conteúdo e com a proposta, na busca da aplicação e uso dos elementos químicos existentes no ambiente.

Nas Figuras 12 (A e B), se visualiza a simplicidade, mas ao mesmo tempo se verifica a dedicação em apontar onde os elementos químicos podem ser empregados. Esses alunos(as) ainda escrevem por extenso o nome do elemento abaixo do símbolo, reforçando o significado deste. Na imagem B, verifica-se o cuidado em identificar as imagens para facilitar aos observadores a identificação na sua representação das aplicações de seu elemento.

**Figuras 12 A e B - Construção de quadro temáticos - outros formatos**

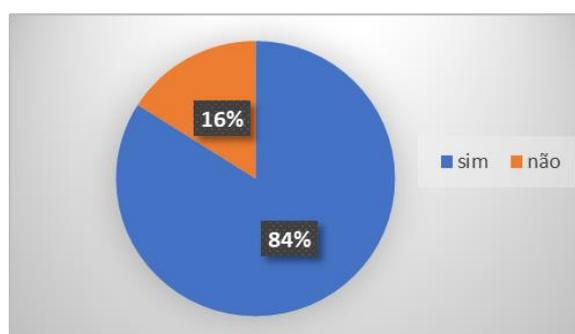


Fonte: elaborado pela autora.

Após a finalização da pesquisa e da elaboração dos quadros temáticos, foi solicitado aos estudantes que respondessem ao Questionário 2, com o objetivo de verificar se a proposta de aprendizagem dos elementos químicos com a associação de sua utilização, facilitou o aprendizado e o reconhecimento de sua aplicação no cotidiano.

As respostas às questões foram analisadas e sintetizadas em gráficos apresentados em ordem, a seguir.

**Figura 13 - Formulário 2 - Questão 1 - Conhecer a utilidade do elemento químico facilitou aprender sobre ele?**

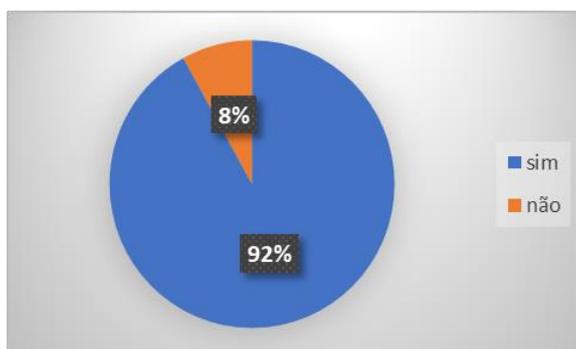


Fonte: elaborada pela autora, 2021

Os resultados demonstraram que 21 alunos (84%), ou seja, a maioria, reconheceram que conhecer sobre o uso dos elementos químicos facilitaram aprender sobre ele e 4 alunos (16%) não concordaram com a ideia.

As respostas para a questão 2, demonstraram que 23 alunos (92%) entenderam que, com o conhecimento da utilidade dos elementos químicos, facilitou o seu aprendizado ou a sua lembrança, e 2 alunos (8%) afirmaram que não.

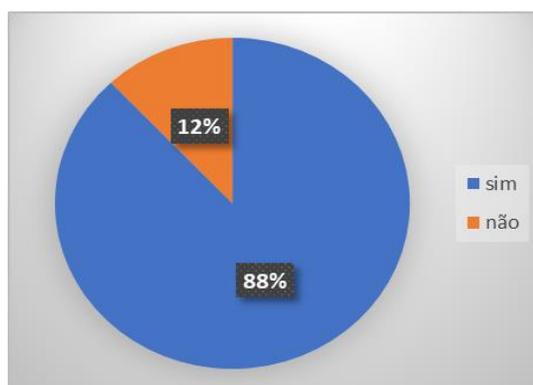
**Figura 14 - Formulário 2 - Questão 2 - De acordo com o conhecimento das diversas utilidades dos elementos químicos, isto facilitou o seu aprendizado ou a sua lembrança?**



Fonte: elaborada pela autora, 2021.

Analisando as respostas da questão 3, foi possível verificar que a maioria concorda que conhecer a aplicação do elemento químico pode ajudar na sua lembrança. Do total de participantes, 22 alunos (88%) responderam que iriam lembrar o símbolo mais facilmente, e 3 alunos (12%) afirmaram que não.

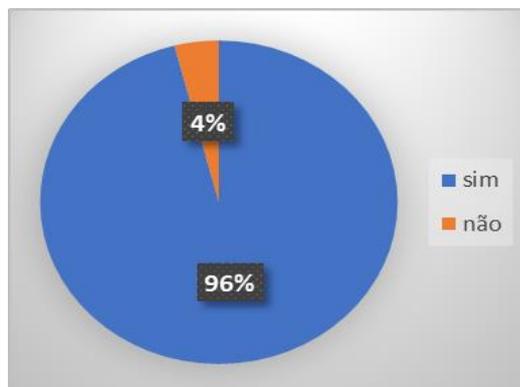
**Figura 15 - Formulário 2 - Questão 3 - Você acredita que ao aprender a utilidade dos elementos químicos, você vai lembrar do seu símbolo mais facilmente?**



Fonte: elaborada pela autora, 2021

Na questão 4, os alunos foram solicitados a responder se a elaboração das imagens dos elementos químicos, facilitou a sua lembrança.

**Figura 16 - Formulário 2 - Questão 4 - Após a elaboração da imagem que você realizou, você observou que lembra do elemento químico com mais facilidade?**



Fonte: elaborada pela autora, 2021

Do total de participantes, 24 alunos (92%) afirmaram que sim e 1 aluno (4%) afirmou que não.

De acordo com Silva (2006), estabelecemos a nossa conexão com o mundo por meio das imagens veiculadas a partir dos meios de comunicação disponibilizados na sociedade atual. Nesta pesquisa os alunos foram convidados a interagir e realizar a sua produção de imagens a partir da investigação sobre a aplicação dos diferentes elementos químicos presentes na tabela periódica e a sua relação com o cotidiano, representando as utilidades e a composição de alguns ou vários artefatos, ou até mesmo nos seres vivos ao seu redor, realizando a conexão entre o saber e o seu dia a dia.

Na questão 5, que questionava sobre se a representação do elemento químico facilitou o aprendizado, todos os estudantes responderam que sim. Na questão 6, onde se remete ao futuro, perguntando se esse aluno se lembrará com mais facilidade dos elementos químicos, os alunos concordaram em sua totalidade que sim.

Segundo Bruno e Rego (2019), a linguagem imagética é importante no processo de aprendizagem do ensino de Ciências, pois permite ao professor o encadeamento de ideias, proporcionando aos alunos a verificação da conexão entre o que foi estudado e a sua realidade. Estamos na era da comunicação através das mídias digitais que nos possibilitam a comunicação com rapidez e agilidade. As propostas de ensino que envolvam imagens, sejam de qual conteúdo for, são maneiras ou recursos de chamar a atenção sobre o assunto, atingindo todos os estudantes e determinando, por vezes, a modificação em seu modo de pensar.

Neste projeto de pesquisa desenvolvido com a elaboração de imagens relacionadas com as utilidades dos elementos químicos, buscou-se a aproximação do aluno ao elemento químico, verificando onde pode ser usado no cotidiano, procurando tirar o tema da abstração para o real.

Busquei aproximar o conhecimento dos elementos químicos com tudo que compõe o ambiente ao seu redor, ou seja, ao conhecimento de sua aplicação na vida real.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para a maioria dos alunos participantes da pesquisa sobre a utilidade dos elementos químicos e com a posterior elaboração de imagens sobre a sua utilização em seu cotidiano, ocorreu a afirmação de que a proposta facilitou a sua compreensão.

Não foi uma pesquisa fácil, pois com alguns elementos químicos, ocorreu a necessidade de ir em busca de várias fontes de pesquisa onde apontavam a utilidade dos mesmos, levando o estudante a ter que optar por qual uso ou utilidade seria melhor para construir uma melhor representação.

Ao longo da investigação percebemos que o ideal seria que os próprios alunos realizassem a montagem dos elementos químicos em tabela periódica, a partir das suas produções, mas em função do tipo de aula proporcionada com alternância de meias turmas no presencial e distribuídas em função da pandemia, não ocorreu tempo disponível para sua montagem. Seria ótimo oportunizar em outros momentos ou anos-ciclos a montagem da estrutura da tabela periódica refeita pelos próprios alunos.

Outro fato que se tornou interessante, foi o compartilhamento de suas construções e de suas pesquisas com os colegas, pois todos tinham um elemento químico diferente, logo toda a construção era um novo trabalho. Numa próxima oportunidade seria oportuno realizar a montagem de um seminário, uma criação no *PowerPoint* para que sejam compartilhadas as produções para conhecimento de toda a turma.

As relações interessantes observadas nesta pesquisa foram as trocas de experiências entre alunos e professor em busca da representatividade da aplicabilidade do elemento químico que foram intensas. Todos buscavam uma melhor apresentação e representação para a sua imagem.

Os desafios foram muitos. Dentre eles destaco o momento de desenvolvimento da pesquisa, numa época em que a pandemia sempre esteve presente e as turmas estavam divididas em dois grupos para manutenção do distanciamento, em semanas alternadas e ainda com um grupo de alunos em aulas *online*. Mas vencemos, as barreiras impostas.

Espera-se que este trabalho sirva de mola propulsora para outras tantas pesquisas que possam proporcionar uma maneira diferenciada de aprendizado, sempre com o objetivo de

melhoria no processo de ensino e de aprendizagem, em especial no ensino de Química nos anos finais do EF.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Tereza C.C. et al. **O uso de imagens em sala de aula: as concepções de professores e estudantes da Licenciatura em Ciências Biológicas**; X Congresso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias; Sevilla, 5-8 de septiembre de 2017. Disponível em (PDF) O uso de imagens em sala de aula: as concepções de professores e estudantes da licenciatura em Ciências Biológicas (researchgate.net). Acesso em 10/11/2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em BNCC\_EI\_EF\_110518\_versaofinal\_site.pdf (mec.gov.br). Acesso em 01/11/2021.

BRITO, Solange Cardoso de. **A importância de se trabalhar conteúdos de química no EF**. 2014. 37 f. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

BRUNO, N.V. ; REGO, S.C.R.; **O uso de imagens por professores de Ciências**; XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - XII ENPEC Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN – 25 a 28 de junho de 2019; Disponível em : O uso das imagens nas aulas de ciencias.pdf .Acesso em 04/07/2021.

ENGEL, I.G.; **Pesquisa-ação**. Educar em Revista, nº 16, p.181-191; Editora da UFPR, Curitiba; Disponível em: [http://www.educaremrevista.ufpr.br/arquivos\\_16/irineu\\_engel.pdf](http://www.educaremrevista.ufpr.br/arquivos_16/irineu_engel.pdf). Acesso em 12/10/2021.

GIBIN, G.B. ; FERREIRA, L.H. **Avaliação dos Estudantes sobre o uso de imagens como recurso auxiliar no Ensino de Conceitos Químicos**. Química Nova na Escola, v. 35, Nº 1, p. 19-26, 2013. Disponível em: [http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35\\_1/04-RSA-87-10.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_1/04-RSA-87-10.pdf). Acesso em 02/12/2021.

GOMES, Anderson S.L. (org); **Letramento Científico: um indicador para o Brasil**; São Paulo, Instituto Abramundo, 2015. Disponível em ILC\_Letramento-cientifico\_um-indicador-para-o-Brasil.pdf (acaoeducativa.org.br). Acesso em 10/11/2021.

LADEIRA, Francisco Fernandes et al. **Sugestões Metodológicas para as aulas de Química no Ensino Médio**. Saberes Interdisciplinares, [S.l.], v. 14, n. 27, p. 102-112, nov. 2021. Disponível em: [http://186.194.210.79:8090/revistas/index.php/Saberes Interdisciplinares /article/view/385](http://186.194.210.79:8090/revistas/index.php/Saberes%20Interdisciplinares/article/view/385). Acesso em 02/12/2021.

LOTTERMANN, Caroline Luana. **Processos de significação conceitual de elemento e substância no EF de ciências naturais**; Dissertação (mestrado) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (Campus Ijuí e Santa Rosa); Educação nas Ciências. Ijuí, 2012.

MARANDINO, Martha; **O uso das Imagens na Ciência no ensino e na divulgação da Ciência**; Licenciatura em Ciências, USP /UNIVESP-Módulo 6, 2014; Disponível em [plc0605\\_07.pdf \(usp.br\)](#). Acesso em 15/11/2021.

MILARÉ, T.; PINHO-ALVES, J. **Ciências no nono ano do EF: da disciplinaridade à alfabetização científica e tecnológica**. Revista Ensaio; Belo Horizonte, v.12, nº 02, p.101-120, maio-ago., 2010. Disponível em (PDF) CIÊNCIAS NO NONO ANO DO EF: DA DISCIPLINARIDADE À ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA ([researchgate.net](#)). Acesso em 10/11/2021.

OKI, Maria da Conceição Marinho. **O conceito de elemento - da antiguidade à modernidade**. Conceitos Científicos em Destaque, Química Nova na Escola, nº 16, novembro de 2002. Disponível em: [http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc16/v16\\_A06.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc16/v16_A06.pdf). Acesso em: 21 nov. 21.

SANTOS, A. F. **Respeitável Público... O Ensino da história da tabela periódica a partir do Teatro Científico**. Monografia, Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal da Paraíba. Areia, 2020. Disponível em: [AFS26062020-MQ047.pdf \(ufpb.br\)](#). Acesso em 02/12/2021.

SANTOS, W.L.P. **Educação Científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios**. Revista Brasileira de Educação, setembro-dezembro, ano/vol. 12, número 036; pp. 474-492; Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação; São Paulo. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/C58ZMt5JwnNGr5dMkrDDPTN/>. Acesso em 01/12/2021.

SANTOS, W.L.P; SCHNETZLER, R.P. **Função social – o que significa ensino de química para formar o cidadão?** Pesquisa no Ensino de Química, Química Nova na Escola, Química e Cidadania, nº 4, novembro de 1996. Disponível em: <https://www.academia.edu/6295837/>. Acesso em 20/11/2021.

SILVA, H.C; **Lendo imagens na educação científica: construção e realidade**. Pro-Posições, v. 17, n. 1 [49], p. 71-83, jan./abr., 2006. Disponível em: [https://www.fe.unicamp.br/pf-fe/publicacao/2346/49\\_dossie\\_silvahc.pdf](https://www.fe.unicamp.br/pf-fe/publicacao/2346/49_dossie_silvahc.pdf). Acesso em 30/11/2021.

SILVA, A.M.; BATISTA, E.E; **As dificuldades na transição do EF para o ensino médio na disciplina de Química**. 57º CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA; out-2017; Disponível em: <http://www.abq.org.br/cbq/2017/trabalhos/6/11527-102.html> . Acesso em 22/11/2021.

SOUZA, J.A.; IBIAPINA, B.R.F; **A Química e o Cotidiano: Concepções sobre o ensino de Química nas salas de aula**. Revista EDUCAmazônia-Educação, Sociedade e Meio Ambiente ([ufam.edu.br](#)) -vol. XIII, jul-dez, 2021, pág. 209-227. Disponível em: [Educamazônia - Educação, Sociedade e Meio Ambiente \(ufam.edu.br\)](#). Acesso em 02/12/2021.

SOUZA, A. G. L. de; CARDOSO, S. P. **Tabela periódica: uma proposta pedagógica para o EF**. Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento, [S. l.], v. 9, n. 3, Ciências da Educação. p. e147932552, 2020 ; DOI: 10.33448/rsd-v9i3.2552. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/2552>. Acesso em: 22 nov. 2021.

YORIFUGI, Bunpei; **O Fantástico Mundo dos Elementos**; traduzido por Cayo Candido - São Paulo; Conrad Editora do Brasil, 2013; 1ª Reimpressão, 2015.

### APÊNDICE 1 - Questionário 1 de sondagem

1. Você já sabe o que vai estudar no nono ano?

( ) sim

( ) não

2. Você imagina do que tudo é composto ao nosso redor?

( ) sim

( ) não

3. Você conhecia algum elemento ?

( ) sim

( ) não

4. Em caso afirmativo na questão anterior, diga quais você conhecia?

---

5. Escreva alguns exemplos de algo que você considera que tem elementos químicos na sua composição.

---

6. Você tem algum conhecimento sobre a tabela periódica?

( ) sim

( ) não

( ) já tinha visto, mas não tinha utilizado

7. Você sabe o que significam os símbolos que estão na tabela periódica?

( ) sim

( ) não

8. Você tem conhecimento a respeito de como a tabela periódica foi elaborada?

( ) sim

( ) não

9. Você conhece qual a utilidade ou aplicação dos elementos químicos no dia a dia?

( ) sim

( ) não

10. Caso a sua resposta tenha sido sim na questão anterior, cite um ou mais exemplos de aplicação dos elementos químicos.

---

11. Você conhece as características que identificam os elementos químicos?

( ) sim

( ) não

12. Qual a utilidade que você imagina que possam ter os elementos químicos?

---

## **APÊNDICE 2 - Questionário 2 de avaliação da SD.**

1. Conhecer a utilidade do elemento químico facilitou aprender sobre ele?

( ) sim

( ) não

2. De acordo com o conhecimento das diversas utilidades dos elementos químicos, isto facilitou o seu aprendizado ou a sua lembrança?

( ) sim

( ) não

3. Você acredita que ao aprender a utilidade dos elementos químicos, você vai lembrar do seu símbolo mais facilmente?

(    ) sim

(    ) não

4. Após a elaboração da imagem que você realizou, você observou que lembra do elemento químico com mais facilidade?

(    ) sim

(    ) não

5. Essa maneira através da qual você representou o elemento químico, facilitou o seu aprendizado?

(    ) sim

(    ) não

6. Você acha que nos próximos anos de estudo, lembrará com mais facilidade dos elementos químicos?

(    ) sim

(    ) não

**APÊNDICE 3 - QUADRO CONTENDO TODAS AS RESPOSTAS AO QUESTIONÁRIO 1**

RESPOSTAS DOS ALUNOS AO FORMULÁRIO 1							
QUESTÕES			RESPOSTAS				
1. Você sabe o que vai estudar no nono ano?			sim	não			
			5	20			
2. Você imagina do que tudo é composto ao seu redor?			sim	não			
			5	20			
3. Você conhecia algum elemento químico?			sim	não			
			5	20			
4. Em caso afirmativo na questão anterior, diga quais você conhecia?							
ouro	prata	ferro	oxigênio	nitrogênio	água	gás carbônico	
3	2	1	3	1	3	2	
5. Escreva alguns exemplos de algo que você considera que tem elementos químicos na sua composição							
água	remédios	sabonete	sabão	coca-cola	sal	açúcar	fogo
8	5	4	4	3	6	6	2
6. Você tem algum conhecimento da tabela periódica?							
sim	não	já tinha visto, mas não utilizado					
5	15	5					
7. Você sabe o que significam os símbolos na tabela periódica?							
			sim	não			
			20	5			
8. Você tinha algum conhecimento a respeito de como a tabela periódica foi organizada?							
			sim	não			
			8	17			
11. Você conhece as características que identificam os elementos químicos?							
			sim	não			
			3	22			

**APÊNDICE 4 - QUADRO CONTENDO TODAS AS RESPOSTAS AO QUESTIONÁRIO 2**

RESPOSTAS DO FORMULÁRIO 2		
QUESTÕES	RESPOSTAS	
1. Conhecer o elemento químico facilitou facilitou aprender sobre ele?	sim 21	não 4
2. De acordo com o conhecimento das diversas utilidades dos elementos químicos, isso facilitou o seu aprendizado ou a sua lembrança?	sim 23	não 2
3. Você acredita que ao aprender a utilidade dos elementos químicos, você vai lembrar do seu símbolo mais facilmente?	sim 22	não 3
4. Após a elaboração da imagem que você realizou, você observou que lembra do elemento químico com mais facilidade?	sim 24	não 1
5. Essa maneira através do qual você representou o elemento químico, facilitou o seu aprendizado?	sim 25	não 0
6. Você acha que nos próximos anos de estudo, lembrará com mais facilidade dos elementos químicos?	sim 25	não 0

**ANEXO 1 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE**  
(Conselho Nacional de Saúde, Resolução 466/2012 e Resolução 510/2016)

Eu, Lizzie de Fátima Pimentel Ferreira, aluna do Curso de Ciência é 10 – C10 do Instituto de Ciências Básicas da Saúde (ICBS) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, venho, convidá-lo/convidá-la a autorizar a participação da (do) estudante sob sua responsabilidade em minha pesquisa de TCC, sob orientação da Professora da UFRGS, Dra. Rosane Nunes Garcia.

A pesquisa intitulada “Aprendendo de forma diferenciada sobre os elementos químicos que integram as substâncias do nosso cotidiano” tem por objetivo analisar como propostas diferenciadas de trabalho sobre os elementos químicos da tabela periódica podem qualificar e ressignificar as aprendizagens.

A participação do seu filho nesta pesquisa consistirá em responder questões através de dois formulários pelo Google Forms, para analisar como propostas diferenciadas de trabalho sobre os elementos químicos da tabela periódica podem qualificar e ressignificar as aprendizagens. Também irá participar de sequência didática cujo conteúdo versa sobre a tabela periódica e os elementos químicos. O tempo estimado para o desenvolvimento de toda a atividade é de 9 períodos de 45 minutos, correspondente a 3 semanas ou 3 aulas on-line.

Os procedimentos de coleta de dados para a pesquisa seguirão todos os protocolos de segurança e proteção ao contágio da Covid-19, de acordo com as orientações do Governo do Estado do Rio Grande do Sul.

Os benefícios relacionados com a participação do seu filho nesta pesquisa são o aprendizado de uma forma diferenciada e não há riscos de segurança ou privacidade, sendo que faremos o possível para minimizar possíveis desconfortos.

Os riscos são mínimos e, os métodos serão utilizados com todo cuidado para que informações não sofram extravio ou vazamento. No caso de algum entrave com o(a) estudante participante, em qualquer etapa, poderá ser retirado(a) e prestado os devidos cuidados, bem como desistir em qualquer etapa. Pode ocorrer do(a) participante sentir algum tipo de desconforto durante a participação da pesquisa, nesse caso, ele ou ela pode optar por não seguir a atividade e, a qualquer momento, desistir de participar da pesquisa. A participação é voluntária e gratuita, realizada após a confirmação por meio de cópia digital do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) por parte do responsável pelo estudante.

Quanto aos benefícios para os participantes da pesquisa destaca-se, diretamente, a possibilidade de ampliarem suas aprendizagens em Ciências. Será garantido o resguardo e sigilo de dados pessoais dos estudantes participantes e seus responsáveis ou de qualquer aspecto que possa identificá-los neste trabalho, primando pela privacidade e anonimato. Os registros da pesquisa serão depositados na UFRGS por 5 anos e, somente a pesquisadora terá acesso, sendo destruídos após este tempo. Na dúvida, os participantes poderão dirigir-se à coordenadora do projeto, à pesquisadora e ao Comitê de Ética da Pesquisa da UFRGS.

Ao final desta pesquisa, todas as contribuições coletadas serão utilizadas para a construção de um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), a ser apresentado em banca pública no Curso de Especialização Ciência é 10 – C10 da UFRGS, além da possível produção de artigos a serem publicados em periódicos desta área de estudo e/ou apresentados em eventos, como Congressos e Seminários. Os dados obtidos a partir desta pesquisa não serão usados para outros fins além dos previstos neste documento.

O/a responsável pelo(a) participante, após efetuar a leitura do TCLE, concorda com os termos expostos, bem como manifesta seu consentimento em participar voluntariamente da pesquisa, sem qualquer pagamento financeiro de ambas as partes. O aceite expresso no termo não exclui possibilidade do(a) participante buscar indenização diante de eventuais danos decorrentes de sua participação na pesquisa, como preconiza a Resolução 466/12, item IV.

A colaboração terá início quando devolvido por meio digital a concordância. Em caso de dúvida, a coordenadora do projeto e a pesquisadora poderão ser contatados por meio dos telefones do Curso de Especialização Ciência é 10: 55 (51) 3308-3256 e da pesquisadora do Projeto 55 (51) 981379452 para os devidos esclarecimentos desejados, assim, como dirigir-se ao Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS pelo endereço Av. Paulo Gama, 110 – Sala 317 do Prédio Anexo 1 da Reitoria – Campus Centro – Bairro Farroupilha – Porto Alegre – CEP: 90040-060, telefone de contato: 55 (51) 3308-3738. Durante a pandemia, este atendimento está sendo realizado somente através de e-mail: [etica@propesq.ufrgs.br](mailto:etica@propesq.ufrgs.br).

**Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios da participação do meu filho na pesquisa e concordo com sua participação.**

Porto Alegre, \_\_\_\_\_, de \_\_\_\_\_ de 2021.

Nome: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Responsável pelo participante da pesquisa

\_\_\_\_\_  
Assinatura da pesquisadora  
Lizzie de Fátima Pimentel Ferreira  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Curso de Especialização Ciência é 10  
Instituto de Ciências Básicas da Saúde

\_\_\_\_\_  
Assinatura da orientadora  
Dra. Rosane Nunes Garcia

Departamento de Ciências Exatas e da Natureza - Colégio de Aplicação – UFRGS. Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde - UFRGS. E-mail: [rosane.garcia@ufrgs.br](mailto:rosane.garcia@ufrgs.br)

## ANEXO 2 - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TALE

(Conselho Nacional de Saúde, Resolução 466/2012/Resolução 510/2016)

Você está sendo convidado a participar como voluntário do projeto de pesquisa “*Aprendendo de forma diferenciada sobre os elementos químicos que integram as substâncias do nosso cotidiano*” sob responsabilidade da Professora Dra. Rosane Nunes Garcia, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, orientadora da professora **Lizzie de Fátima Pimentel Ferreira**, aluna do Curso de Especialização em Ensino de Ciências - Ciência é 10 (C10), do Instituto de Ciências Básicas da Saúde (ICBS) - UFRGS.

O estudo será realizado com questões respondidas através de formulários pelo Google Forms, para analisar como propostas diferenciadas de trabalho sobre os elementos químicos da tabela periódica podem qualificar e ressignificar as aprendizagens.

Os seus pais (ou responsáveis) autorizaram você a participar desta pesquisa, caso você deseje. Você não precisa se identificar e está livre para participar ou não. Caso inicialmente você deseje participar, posteriormente você também está livre para, a qualquer momento, deixar de participar da pesquisa. O responsável por você também poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento.

Você não terá nenhum custo e poderá consultar o(a) pesquisador(a) responsável sempre que quiser, por e-mail ou pelo telefone da instituição, para esclarecimento de qualquer dúvida.

Todas as informações por você fornecidas e os resultados obtidos serão mantidos em sigilo, e estes últimos só serão utilizados para divulgação em reuniões e revistas científicas. Você será informado de todos os resultados obtidos, independentemente do fato de estes poderem mudar seu consentimento em participar da pesquisa. Você não terá quaisquer benefícios ou direitos financeiros sobre os eventuais resultados decorrentes da pesquisa.

Este estudo apresenta risco mínimo (ou risco maior que o mínimo, se for o caso), isto é, o mesmo risco existente em atividades rotineiras como conversar, tomar banho, ler etc. Apesar disso, você tem assegurado o direito a ressarcimento ou indenização no caso de quaisquer danos eventualmente produzidos pela pesquisa. Os procedimentos da pesquisa nos quais você irá participar ocorrerão por meio da plataforma digital, seguindo todos os protocolos de segurança e proteção ao contágio da Covid-19, de acordo com as orientações do Governo do Estado do Rio Grande do Sul.

Os resultados estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a permissão do responsável por você. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se disponível em meio digital, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, e poderá ser fornecida a você, a qualquer momento que seja solicitado, por meio do e-mail da pesquisadora responsável.

O projeto foi avaliado pelo CEP-UFRGS, órgão colegiado, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, cuja finalidade é avaliar – emitir parecer e acompanhar os projetos de pesquisa envolvendo seres humanos, em seus aspectos éticos e metodológicos, realizados no âmbito da instituição.

Eu, \_\_\_\_\_ fui informado(a) dos objetivos do presente estudo de maneira precisa e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já

assinado, declaro que concordo em participar desse estudo. Poderei receber uma cópia digital deste termo assentimento a qualquer momento que solicitar e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Data: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2021

\_\_\_\_\_  
Assinatura do participante

\_\_\_\_\_  
Aluna Pesquisadora

\_\_\_\_\_  
Pesquisadora responsável

Nome Pesquisadora Responsável : Rosane Nunes Garcia	Cargo/Função: Professora pesquisadora
Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Sul	
Endereço: Av. Bento Gonçalves, 9500 prédio 43815, Bairro Agronomia, Porto Alegre/RS CEP 91501-970      E-mail: rosane.garcia@ufrgs.br	
Telefone: 5133086976	

CEP UFRGS: Av. Paulo Gama, 110, Sala 311, Prédio Anexo I da Reitoria - Campus Centro, Porto Alegre/RS - CEP: 90040-060. Fone: +55 51 3308 3738 E-mail: [etica@propesq.ufrgs.br](mailto:etica@propesq.ufrgs.br) Horário de Funcionamento: de segunda a sexta, das 08:00 às 12:00 e das 13:00 às 17:00h. Durante a pandemia, este atendimento está sendo realizado somente através de e-mail.

### ANEXO 3 – CARTA DE ANUÊNCIA DA ESCOLA.

21/05/2021 carta de anuência.doc

**CARTA DE ANUÊNCIA DA ESCOLA**

O(A) Diretor (a) da Escola Municipal Prof. Anísio Teixeira localizada na cidade de Porto Alegre/RS, declara estar ciente e de acordo com a participação dos alunos desta Escola nos termos propostos no projeto de pesquisa intitulado: *Aprendendo de forma diferenciada sobre os elementos químicos que integram as substâncias do nosso cotidiano*, que tem como objetivo geral: *Analisar como propostas diferenciadas de trabalho sobre os elementos químicos da tabela periódica podem qualificar as aprendizagens de um grupo de estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental*. Este projeto de pesquisa encontra-se sob responsabilidade da professora /pesquisadora Dra. Rosane Nunes Garcia, orientadora da aluna do Curso de Especialização Ciência é 10 (C10) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Lizzie de Fátima Pimentel Ferreira. Esta autorização está condicionada à aprovação do projeto no Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UFRGS e ao cumprimento aos requisitos das resoluções 486/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde, Ministério da Saúde, comprometendo-se as pesquisadoras a usar os dados pessoais dos sujeitos de pesquisa exclusivamente para fins científicos, mantendo o sigilo e garantindo a não utilização das informações em prejuízo dos sujeitos.

Porto Alegre, 31 de maio de 2021

Nome do(a) Diretor(a): Rosele Cozza Bruno de Souza

Assinatura e carimbo   
**Rosele Cozza Bruno de Souza**  
**Directora**  
**Matr. 344191/1**

Professora Pesquisadora responsável (UFRGS): Rosane Nunes Garcia

Assinatura 

Aluna pesquisadora do Curso de especialização Ciência é 10 - UFRGS: Lizzie de Fátima Pimentel Ferreira

Assinatura 

[https://drive.google.com/authorize?access\\_token=1O70cMW06v-nTLuRT2L3B8MP2Ck1w7L](https://drive.google.com/authorize?access_token=1O70cMW06v-nTLuRT2L3B8MP2Ck1w7L)

1/1