GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO
SECRETARIA DE ESTADO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO CARLOS ALBERTO REYES MALDONADO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CÂMPUS UNIVERSIDADE DE BARRA DO BUGRES-MT
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA - PPGECM

ROSANGELA LUCIA STRIEDER

TABELA PERIÓDICA INTERATIVA NO *SCRATCH*: UMA ABORDAGEM MATEMÁTICA DE PROPRIEDADES PERIÓDICAS NO ENSINO DE QUÍMICA

Barra do Bugres/MT
2023

ROSANGELA LUCIA STRIEDER

TABELA PERIÓDICA INTERATIVA NO *SCRATCH*: UMA ABORDAGEM MATEMÁTICA DE PROPRIEDADES PERIÓDICAS NO ENSINO DE QUÍMICA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós- Graduação *Stricto Sensu* em Ensino de Ciências e Matemática - PPGECM, da Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado - UNEMAT, *Campus* Universitário Dep. Est. Renê Barbour, Barra do Bugres, como requisito obrigatório para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Professor Dr. José Wilson Pires Carvalho

Linha de Pesquisa: Tecnologias Digitais no Ensino de Ciências e Matemática.

Barra do Bugres/MT
2023

Luiz Kenji Umeno Alencar CRB 1/2037

STRIEDER, Rosangela Lucia.

S916t

Tabela Periódica Interativa no Scratch: Uma Abordagem Matemática de Propriedades Periódicas no Ensino de Química / Rosangela Lucia Strieder – Barra do Bugres, 2023.
158 f.; 30 cm. (ilustrações) Il. color. (sim)

Trabalho de Conclusão de Curso (Dissertação/Mestrado) – Curso de Pós-graduação Stricto Sensu (Mestrado Acadêmico) Ensino de Ciências e Matemática,
Faculdade de Ciências Exatas e Tecnológicas, Câmpus de Barra do Bugres, Universidade do Estado de Mato Grosso, 2023. Orientador: Prof. Dr. José Wilson Pires Carvalho

1. Ensino. 2. Ciências. 3. Interdisciplinaridade. 4. Linguagem de Programação. 5. Elementos Químicos. I. Rosangela Lucia Strieder. II. Tabela Periódica Interativa no Scratch: Uma Abordagem Matemática de Propriedades Periódicas no Ensino de Química: .
CDU 54(07)

Governo de Mato Grosso
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO

ROSANGELA LUCIA STRIEDER

TABELA PERIÓDICA INTERATIVA NO SCRATCH: UMA ABORDAGEM MATEMÁTICA DE PROPRIEDADES PERIÓDICAS NO ENSINO DE QUÍMICA.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ensino de Ciências e Matemática – PPGECM - da Universidade do Estado de Mato Grosso CARLOS ALBERTO REYES MALDONADO, *Câmpus* Univ. Dep. Est. "Renê Barbour" – Barra do Bugres - MT, como requisito obrigatório para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Aprovado em: 01 de dezembro de 2023.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. José Wilson Pires Carvalho (PPGECM/UNEMAT)
Orientador

Profª. Dra. Sumaya Ferreira Guedes (PPGECM/UNEMAT)
Examinadora Interna

gov.br Documento assinado digitalmente
RONALDO BARROS RIPARDO
Data: 01/12/2023 12:01:37-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Dr. Ronaldo Barros Ripardo (UNIFESSPA)
Examinador Externo

UNEMATDIC2023104132

Assinado com senha por JOSE WILSON PIRES CARVALHO - PROFESSOR UNEMAT LC 534/2014 / BBC-FAIND - 04/12/2023 às 08:01:42 e SUMAYA FERREIRA GUEDES - PROFESSOR UNEMAT LC 534/2014 / NVM-FACISAA - 04/12/2023 às 09:40:24.
Documento Nº: 13488915-340 - consulta à autenticidade em
https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=13488915-340

SIGA

Dedico a Deus, aos meus pais Armando M. Strieder e Loiva M. Strieder, meu esposo André de S. Silva e meus filhos Marcos Manoel S. Silva e Pedro Henrique P. Silva, meu coração transborda de amor, felicidade e gratidão por serem minha maior fortaleza. Amo vocês!

AGRADECIMENTOS

"Nenhum dever é mais importante do que a gratidão." - Cícero

A gratidão é um sentimento poderoso que nos leva a olhar para trás e refletir sobre as pessoas que nos ajudaram a alcançar nossos sonhos. Para mim, este momento é muito importante, pois agradeço a todas as pessoas que desempenharam papéis fundamentais em minha jornada acadêmica e na conclusão desta dissertação.

Quero começar agradecendo a Deus, a quem sou grata por tudo que tenho na vida, por todas as oportunidades, por todas as bênçãos e por me guiar em cada passo. Agradeço por ter me dado força e coragem para superar os momentos difíceis, por ter me guiado nas escolhas que trouxeram até aqui, e por me conceder a dádiva da vida. A Deus, minha gratidão eterna.

Agradeço também aos meus pais, Armando Marcos Strieder e Loiva Maria Strieder, por sempre terem sido um grande apoio em minha vida, me amando incondicionalmente e me incentivando em todas as áreas que eu procurava me desenvolver. Sou eternamente grata pelo privilégio de tê-los como meus pais.

Ao meu esposo, André de Souza Silva, agradeço por estar sempre ao meu lado em todas as fases desta dissertação, com sua paciência, compreensão e suporte que foram essenciais para que eu pudesse me dedicar a este trabalho com tranquilidade e foco. Sua presença constante, seu incentivo e seu amor incondicional foram minha fonte de inspiração. Agradeço por ser meu companheiro de vida e por acreditar em mim.

Aos meus filhos Marcos Manoel Strieder Silva e Pedro Henrique Padilha Silva, agradeço por me alegrarem com suas risadas, brincadeiras e amor incondicional. Agradeço por serem minha fonte de inspiração e me fazerem uma pessoa mais forte e determinada, por encherem meu coração de amor e felicidade.

Ao meu irmão Evandro Strieder, que também é meu melhor amigo, agradeço por sua presença constante em minha vida, com seu apoio, conselhos e companheirismo, sua capacidade de me entender e estar ao meu lado, independentemente dos desafios, é de valor inestimável para mim.

Às minhas amigas Marcela Zoratti, Vasni Marisco e Eliane Zanatta que a vida me presenteou com uma amizade leal e capaz de me incentivar nos momentos mais importantes. Suas presenças em minha jornada foram verdadeiramente valiosas, e sou grata por tê-las ao meu lado. Nossa amizade é um tesouro que guardarei para

sempre em meu coração.

À Escola Estadual Professor João Batista e aos treze alunos que participaram ativamente da Sequência Didática desenvolvida. Sem eles, não teria tido a oportunidade de realizar esta pesquisa.

Ao meu orientador, Dr. José Wilson Pires Carvalho, sou muito grata por tê-lo como meu orientador, com sua sabedoria, orientação, incentivo e paciência ao longo do desenvolvimento do meu trabalho. Guiada por sua expertise na área e sua capacidade de estimular meu pensamento crítico, pude explorar novos horizontes, aprimorar minha pesquisa e aprofundar meu conhecimento e superar os desafios e obstáculos encontrados. Agradeço por todo o suporte que me foi oferecido para o sucesso deste trabalho.

Não poderia deixar de agradecer ao Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências e Matemática – PPGECM, à UNEMAT - Universidade do Estado de Mato Grosso - Campus Barra do Bugres e a CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior por proporcionar um ambiente acadêmico de qualidade, com uma equipe de professores comprometidos em oferecer uma formação de excelência. Vocês fazem parte da minha história e sou imensamente grata por todo o suporte, incentivo e oportunidades concedidas.

Aos membros da banca examinadora, Dr. Ronaldo Barros Ripardo, Dra. Sumaya Ferreira Guedes, Dr. Décio Schäffer, agradeço o tempo dedicado à avaliação minuciosa deste trabalho e pelos valiosos comentários e sugestões proferidos durante a defesa. Suas contribuições enriqueceram esta dissertação e ampliaram minha compreensão do tema abordado.

Por fim, mas certamente não menos importante, gostaria de agradecer aos meus colegas da turma do mestrado de 2022. Vocês foram maravilhosos, nas conversas, debates, risos e momentos de descontração que compartilhamos. Obrigada por fazerem parte desta jornada tão importante para mim.

Ao concluir esta dissertação, sinto-me profundamente grata por todos aqueles que fizeram parte desta jornada. Cada pessoa mencionada e todas aquelas que, porventura, tenha deixado de mencionar, têm um lugar especial em meu coração e em minha história acadêmica. Seu apoio e colaboração foram inestimáveis, e sem vocês, essa conquista não seria possível. Por fim, agradeço a todos os leitores que se dedicaram a explorar este trabalho. Espero sinceramente que ele possa contribuir de alguma forma para o avanço do conhecimento e para a sociedade.

RESUMO

No contexto do ensino de Ciências, especificamente nos temas que abordam Química e os fundamentos matemáticos aplicados a essa área, enfrentamos desafios consideráveis. Além disso, não é mais possível separar a educação do ambiente permeado por Tecnologias Digitais em que o aluno está inserido, ou seja, é cada vez mais necessário o uso de recursos tecnológicos no ensino. Nesse contexto, o objetivo da pesquisa foi compreender as contribuições do uso *Software Scratch* no ensino do cálculo da massa atômica para alunos do 9° ano do Ensino Fundamental. Referido estudo desenvolveu-se com treze alunos da Escola Estadual Professor João Batista, de Tangará da Serra – MT, no qual buscou-se responder à questão que norteou a construção deste trabalho: Como a construção de uma Tabela Periódica Interativa no *Scratch* pode mediar o ensino do cálculo da massa atômica? Com base nesse questionamento, foi construída e executada uma Sequência Didática Investigativa, por meio de encontros presenciais, em que os alunos tiveram a oportunidade de vivenciar as contribuições do uso do *Software Scratch* no ensino de Ciências do 9° ano do Ensino Fundamental, no decorrer da construção da Tabela Periódica Interativa e conceitos inter-relacionados de Química e Matemática. Essa Sequência Didática integrou o ensino de Química e propriedades periódicas de forma interdisciplinar, contextualizada e tecnológica, utilizando o *Software Scratch* para a construção da Tabela Periódica Interativa. Durante a realização da Sequência Didática os alunos foram incentivados a investigar e compreender as relações entre os elementos químicos, suas propriedades e suas posições na Tabela Periódica, por meio da programação e interação com o *Software*. O método indutivo foi utilizado nas análises dos dados, emergindo três categorias: 1) Utilização de Tecnologias Digitais e *Software* de programação; 2) *Software Scratch* e Tabela Periódica Interativa; e 3) Massa atômica: Uma perspectiva interdisciplinar. Os resultados destacaram a importância da interdisciplinaridade no processo educacional, uma vez que a incorporação de Tecnologias Digitais e do *Software* de programação despertaram o interesse dos alunos pelos diversos conteúdos envolvidos, promovendo uma abordagem interdisciplinar no ensino. Some-se a isso, o fato de que a infraestrutura escolar foi considerada satisfatória com o uso de *Chromebook* para a realização da pesquisa. A construção da Tabela Periódica Interativa usando o *Software Scratch* apresentou desafios iniciais, na compreensão dos comandos, que foram superados com o envolvimento, a prática e a colaboração entre os alunos aprimorando suas habilidades de programação e mostrando que o *Scratch* pode contribuir para uma abordagem envolvente e motivadora, que incentiva a criatividade e a autonomia, além disso, puderam integrar conceitos de Química com o uso de fundamentos matemáticos, o que permitiu a troca de conhecimentos e o desenvolvimento das habilidades interdisciplinares. A abordagem interdisciplinar entre a Química e a Matemática, proporcionada pelo uso da Tabela Periódica Interativa, construída no *Software Scratch,* foi motivadora e manteve a atenção dos alunos no ensino da massa atômica. Por fim, a utilização do *Software Scratch* no ensino de Química mostrou-se um importante recurso, permitindo uma abordagem interdisciplinar e tecnológica que pode favorecer tanto o contexto escolar quanto a compreensão de conceitos importantes na área de Química e Matemática.

Palavras – chave: Ensino. Ciências. Interdisciplinaridade. Linguagem de programação. Elementos químicos.

ABSTRACT

In the context of Science teaching, specifically in topics that address Chemistry and the mathematical foundations applied to this area, we face considerable challenges. Furthermore, it is no longer possible to separate education from the environment permeated by Digital Technologies in which the student is inserted, that is, the use of technological resources in teaching is increasingly necessary. In this context, the objective of the research was to understand the contributions of using *Scratch Software* in teaching the calculation of atomic mass to students in the 9th year of Elementary School. This study was developed with thirteen students from the Professor João Batista State School, in Tangará da Serra - MT, in which we sought to answer the question that guided the construction of this work: How the construction of an Interactive Periodic Table in *Scratch* can mediate the teaching the calculation of atomic mass? Based on this questioning, an Investigative Didactic Sequence was constructed and executed, through face-to-face meetings, in which students had the opportunity to experience the contributions of using *Scratch Software* in teaching Science in the 9th year of Elementary School, during the construction of the Interactive Periodic Table and interrelated concepts of Chemistry and Mathematics. This Didactic Sequence integrated the teaching of Chemistry and periodic properties in an interdisciplinary, contextualized and technological way, using *Scratch Software* to construct the Interactive Periodic Table. During the Didactic Sequence, students were encouraged to investigate and understand the relationships between chemical elements, their properties and their positions in the Periodic Table, through programming and interaction with the *Software*. The inductive method was used in data analysis, three categories emerging: 1) Use of Digital Technologies and programming *Software*; 2) *Scratch Software* and Interactive Periodic Table; and 3) Atomic mass: An interdisciplinary perspective. The results highlighted the importance of interdisciplinarity in the educational process, since the incorporation of Digital Technologies and programming *Software* aroused students' interest in the different contents involved, promoting an interdisciplinary approach to teaching. Add to this the fact that the school infrastructure was considered satisfactory with the use of a Chromebook to carry out the research. The construction of the Interactive Periodic Table using *Scratch Software* presented initial challenges in understanding the commands, but they overcame them with involvement, practice and collaboration between them, improving their programming skills and showing that *Scratch* can contribute to an engaging and motivating approach , which encourages creativity and autonomy, in addition, they were able to integrate Chemistry concepts with the use of mathematical foundations, which allowed the exchange of knowledge and the development of interdisciplinary skills. The interdisciplinary approach between Chemistry and Mathematics, provided by the use of the Interactive Periodic Table, built in *Scratch Software*, was motivating and kept students' attention when teaching atomic mass. Finally, the use of *Scratch Software* in teaching Chemistry proved to be an important resource, allowing an interdisciplinary and technological approach that can favor both the school context and the understanding of important concepts in the area of Chemistry and Mathematics.

Keywords: Teaching. Sciences. Interdisciplinarity. Programming language. Chemical elements.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1:Estrutura e organização da dissertação 17
Figura 2 : Levantamento de trabalhos nos Periódicos Capes e Google Acadêmico . 19
Figura 3: Página inicial do Scratch..... 32
Figura 4: Criar projetos no Scratch. 33
Figura 5: Mapeamento de usuários do Scratch no Brasil. 34
Figura 6: Gráfico de distribuição dos usuários do Scratch de acordo com a faixa etária. 35
Figura 7: Tabela Periódica Moderna 37
Figura 8: Ambiente do Site e da Plataforma Escola 47
Figura 9: Fotos do 1° encontro..... 52
Figura 10: Fotos do 2° encontro..... 53
Figura 11: Fotos do 3° encontro..... 54
Figura 12: A) Fotos do 4° Encontro, B) Fotos do 5° Encontro 55
Figura 13: Fotos do 6° encontro..... 56
Figura 14: Recursos disponíveis para o uso..... 63
Figura 15: Local de maior uso de tecnologias 64
Figura 16: Construção da tabela periódica interativa 77
Figura 17: A) Resolução do cálculo da MA completa, B) Resolução do cálculo da MA parcial. 82
Figura 18: Interação com a Tabela Periódica Interativa para calcular a massa atômica. 83

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Demonstrativo dos trabalhos incluídos na Revisão de Literatura 19
Quadro 2: Etapas do desenvolvimento da pesquisa 43
Quadro 3: Roteiro da Sequência Didática 48
Quadro 4: Questionamentos sobre a história da Tabela Periódica 51
Quadro 5: Procedimentos metodológicos da pesquisa 59
Quadro 6: Resumo das categorias emergentes e suas subcategorias..... 61

LISTA DE SIGLAS

CNTP	Condições Normais de Temperatura e Pressão
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
EJA	Educação Jovens Adultos
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
MT	Mato Grosso
OVA	Objeto Virtual de Aprendizagem
PPGECM	Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências e Matemática
TD	Tecnologias Digitais
TP	Tabela Periódica
UNEMAT	Universidade do Estado de Mato Grosso
UNIPAR	Universidade Paranaense
VSEPR	Repulsão eletrônica entre os Pares de elétrons na camada de valência.
MA	Massa Atômica

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 13

1.1 Perfil profissional da pesquisadora 14

1.2 Estrutura e organização da dissertação 16

2 REFERENCIAL TEÓRICO 18

2.1 Revisão de Literatura. 18

2.2 O Ensino de Ciências mediado por Tecnologias Digitais (TD) 30

2.3 O *Software Scratch.* 32

2.4 Tabela Periódica 36

2.5 A Interdisciplinaridade entre Química e Matemática 39

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS 41

3.1 Características da pesquisa 41

3.2 Local e Sujeitos da Pesquisa 42

3.3 As Fases da Pesquisa 43

3.4 Sequência Didática Investigativa 44

3.5 Descrição da Sequência Didática Investigativa 47

3.6 Detalhamento da Sequência Didática Investigativa 50

3.7 Instrumentos de produção e análise dos dados 56

3.7.1 Organização dos Dados 58

4 RESULTADOS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA E DISCUSSÃO 61

4.1 Utilização de Tecnologias Digitais e *Software* de programação 62

4.2 *Software Scratch* e a Tabela Periódica Interativa 70

4.3 Massa Atômica: Uma perspectiva interdisciplinar 81

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 89

REFERÊNCIAS 91

APÊNDICES 99

1 INTRODUÇÃO

Vivemos em um mundo de movimento, onde tudo está em constante mudança e aperfeiçoamento, influenciado pela globalização, tecnologia e multimídia, bem como pelo pensamento de processo. Tudo acontece no tempo e no espaço, e o mundo é simultaneamente informado, interage e realiza ações condizentes com seus interesses (Silva, 2010). Nesse ambiente em evolução constante, o ensino das Ciências, incluindo a Química, também está passando por transformações. O ensino das Ciências não se baseia mais em um conhecimento absoluto e indiscutível, mas sim em um processo contínuo de descobertas e influências sociais, tecnológicas, culturais, éticas e políticas (Andery *et al.*, 2004).

Nesse contexto, o uso de Tecnologias Digitais (TD) e a abordagem interdisciplinar ganham destaque no ensino de Ciências, especialmente na disciplina de Química. As TD englobam dispositivos desenvolvidos para obter, armazenar e processar informações, permitindo a comunicação e o compartilhamento dessas informações (Filho; Trainotti, 2018). A interdisciplinaridade, por sua vez, caracteriza-se pela troca mútua e enriquecimento de conhecimentos entre as disciplinas (Fazenda, 2003), contribuindo para um processo de ensino mais contextualizado.

A Química desempenha um papel central nessas conexões, abrangendo o estudo da matéria, suas transformações e propriedades, desde a estrutura dos átomos até as reações Químicas complexas que moldam o nosso mundo (Usberco e Salvador, 2006). No entanto, para tornar o ensino de Química mais relevante para os alunos, é necessário ir além de conceitos isolados e explorar suas relações com outras disciplinas, como a Matemática, que é fundamental para todas as Ciências (Rodríguez, 2011). Portanto, estabelecer uma conexão entre a Química e a Matemática em todos os níveis educacionais se torna um elemento importante no processo de ensino.

Ao inter-relacionar as duas disciplinas, os alunos desenvolvem habilidades essenciais de raciocínio lógico e analítico, tornando-se capazes de interpretar e explorar fenômenos químicos de forma mais precisa e abrangente (Lima; Moita, 2011; Silva, 2017; Leite, 2020). Uma destas possíveis relações pode ser feita ao se ensinar o cálculo da massa atômica que, de acordo com Russel (1994), envolve a média das massas dos isótopos de um elemento, levando em consideração suas respectivas abundâncias.

Uma forma interessante de ensinar esse conteúdo é por meio de uma Tabela Periódica Interativa, que os próprios alunos podem construir utilizando o *Software Scratch*. A Tabela Periódica é um recurso fundamental e relevante para obtenção de informações sobre os elementos químicos e suas propriedades, sendo considerada um instrumento indispensável para o estudo da Química, além de ajudar a compreender a história do universo, a composição da matéria e as características do mundo ao nosso redor (Leite, 2019; Lopes e Hölzle, 2019).

O *Software Scratch* é uma linguagem de programação visual e plataforma interativa acessível e fácil de usar, capaz de criar objetos de aprendizagem interativos que permitem aos alunos criarem projetos altamente interativos, incluindo jogos, animações e histórias, com o objetivo de promover a aquisição de habilidades relacionadas à programação, resolução de problemas, raciocínio lógico e criatividade. Essa programação pode promover o desenvolvimento do pensamento computacional (Resnick *et al.*, 2009; *Scratch*, 2014; Oliveira; Cordeiro, 2016; Webbwer, 2016; Silva *et al.*, 2016).

Diante disso, esta pesquisa propõe responder à seguinte pergunta norteadora: Como a construção de uma Tabela Periódica Interativa no *Scratch* pode mediar o ensino do cálculo da massa atômica? Para abordar essa questão, foi desenvolvida uma Sequência Didática de Ciências: Ensino por investigação no 9º ano do Ensino Fundamental, que incluiu etapas de exploração teórica dos conceitos de Química, seguida da utilização do *Software Scratch* para a construção da Tabela Periódica Interativa. A abordagem interdisciplinar é destacada ao relacionar os conceitos da Química com a Matemática, ampliando a compreensão dos alunos sobre a importância do cálculo da massa atômica e as aplicações da Tabela Periódica.

Essa pesquisa busca compreender as contribuições do uso do *Software Scratch* no ensino do cálculo da massa atômica para alunos do 9º ano do Ensino Fundamental. Além disso, é relevante contextualizar a história desta pesquisadora e professora, compartilhando as experiências pessoais e profissionais que motivaram a proposta deste trabalho.

1.1 Perfil profissional da pesquisadora

Falar sobre minha trajetória acadêmica, formação e experiência como professora me faz lembrar da importância da memória. A memória, de acordo com Bosi (2006), nos permite relembrar momentos do passado e recuperar sensações,

emoções e lembranças que nos pertencem.

Ao refletir sobre minha história, é relevante mencionar que nasci em Toledo – Paraná e morei nesta cidade minha infância, adolescência e vida adulta até os vinte e três anos e me recordo que no Ensino Fundamental, percebi como o conhecimento matemático é útil em diversas esferas da vida, independentemente da carreira escolhida.

Essa percepção moldou minha escolha pela Matemática no ano de 2002, quando iniciei o curso de Licenciatura Plena em Matemática com Ênfase em Informática pela Universidade Paranaense no Estado do Paraná (UNIPAR), concluindo-o em 2005. Durante a faculdade, despertei o desejo de compartilhar o fascínio pelos números e todos os conceitos matemáticos, e, assim, encontrei na docência a oportunidade de combinar minha formação profissional e meu amor pela Matemática.

Em 2007, comecei minha trajetória como docente em Tangará da Serra, uma cidade no Estado de Mato Grosso. Recém-formada, as experiências vivenciadas como professora de Matemática contratada ficaram registradas na memória em uma turma de EJA (Educação Jovens Adultos) de um Projeto Beija Flor, meu primeiro contato com uma sala de aula como titular, minha primeira aula, alunos adultos, com brilho no olhar e vontade de aprender foi maravilhoso e único.

Em busca de novos conhecimentos em 2008 fiz duas Especializações, uma em Pedagogia Empresarial pela IMP - Institucional MT de Pós-graduação e outra em Educação Especial e Inclusão pelas Faculdades Integradas de Várzea Grande – FIVE. Continuei lecionando como contratada em escolas municipais da cidade até 2010.

O ano de 2010 foi marcado pela minha aprovação em um Concurso Público Estadual em Mato Grosso, efetivando ainda mais meu amor e dedicação pela minha profissão e ao longo dessa minha trajetória como Professora de Matemática, pude observar que Matemática é fundamental para todas as Ciências e percebi que muitos alunos tinham dificuldades em compreender os cálculos matemáticos nos conteúdos de Química. Essa conexão entre as duas disciplinas despertou meu interesse em explorar diferentes abordagens de ensino, recursos educacionais diversificados e fundamentos teóricos que poderiam auxiliar os alunos a entenderem e aplicarem os cálculos matemáticos na Química.

Com base nessa observação, decidi buscar aprofundamento acadêmico no campo do Ensino de Ciências e Matemática, com enfoque em Tecnologias Digitais.

Foi então que em 2021 ingressei no mestrado - Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências e Matemática-PPGECM pela Universidade do Estado de Mato Grosso-UNEMAT/ Barra do Bugres, na linha de pesquisa “Tecnologias Digitais no Ensino de Ciências e Matemática”.

Essa oportunidade veio ao encontro de realizar meu interesse na inter-relação entre a Química e a Matemática no processo de ensino, acreditando que o uso das Tecnologias Digitais, aliado as estratégias inovadoras de ensino, poderiam oferecer aos alunos recursos mais acessíveis e atrativos para compreenderem os cálculos matemáticos da Química, especialmente no desafio relacionado à complexidade do cálculo da massa atômica.

Essa constatação ganhou ainda mais relevância, uma vez que vários alunos compartilhavam em sala de aula as dificuldades e frustrações que enfrentavam ao tentar compreender e aplicar os princípios matemáticos necessários para determinar a massa média dos átomos de um elemento, especialmente quando era necessário considerar a abundância isotópica. Tais desafios podem ser atribuídos à ausência de uma abordagem interdisciplinar que integre a Matemática e a Química de maneira contextualizada e acessível, evidenciando a necessidade de estratégias educacionais mais eficazes.

Como parte da minha busca pelos fundamentos teóricos e melhores práticas pedagógicas para fornecer uma base sólida para o desenvolvimento de habilidades dos alunos, busquei também contribuir com uma Sequência Didática de Ciências: Ensino por investigação no 9° ano do Ensino Fundamental, abrangendo Ciências, Química e Matemática em uma escola pública. Meu objetivo foi elaborar um produto educacional que pudesse ser reproduzido ou utilizado como auxílio por qualquer professor.

1.2 Estrutura e organização da dissertação

Esta dissertação foi estruturada em cinco seções, com o objetivo de facilitar a leitura e oferecer uma visão abrangente do que será abordado ao longo das páginas. Inicialmente, faremos uma breve descrição dessa organização, fornecendo ao leitor uma visão geral do conteúdo que encontrará neste trabalho. Para auxiliar na organização e no delineamento do trabalho, é apresentado na Figura 1 um esquema da estrutura da dissertação.

Figura 1: Estrutura e organização da dissertação



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

A primeira seção deste trabalho compreende a introdução, na qual são abordados diversos aspectos relevantes, como a importância e a justificativa da pesquisa realizada, além de uma síntese do referencial teórico que fundamenta o estudo, além de expor o objetivo da pesquisa. Nesse contexto, também é apresentado um breve relato da trajetória da pesquisadora, destacando sua afinidade com o campo educacional e a estrutura da dissertação.

Na segunda seção, são apresentadas as bases teóricas que sustentam a pesquisa. Nele, são discutidos a Revisão de Literatura, O Ensino de Ciências mediado por Tecnologias Digitais (TD), o *Software Scratch,* Tabela Periódica e a Interdisciplinaridade entre Química e Matemática que são os pilares teóricos que fundamentam o estudo.

Na terceira seção, são descritos os procedimentos metodológicos utilizados para a realização desta pesquisa. Para tanto, serão apresentadas as características da pesquisa. Em seguida, o local e sujeitos da pesquisa, metodologia de ensino e a descrição das fases que incluíram o desenvolvimento de uma Sequência Didática Investigativa, por fim, como os dados foram produzidos, organizados e analisados.

Na quarta seção, são apresentados os resultados e as discussões com base na análise dos dados coletados. Nesta etapa, são abordadas as categorias que surgiram a partir dos resultados da pesquisa. A partir das reflexões e discussões realizadas, são apresentadas as considerações identificadas, que estão embasados na fundamentação teórica do estudo.

Na quinta seção, são apresentadas as considerações finais que fornecem uma visão geral das descobertas e contribuições do trabalho desenvolvido, bem como possíveis direções futuras da pesquisa nesse campo específico. Nessa seção, retomam-se os objetivos da pesquisa, relembram-se os principais pontos discutidos

ao longo do estudo e analisam-se as potenciais contribuições para o ensino de Tabela Periódica obtidos durante a construção da Tabela Periódica Interativa no *Scratch*.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção é apresentada a fundamentação teórica dos tópicos abordados na pesquisa, bem como os principais conceitos e elementos utilizados que nortearam as investigações em apoio a este estudo.

Mello (2006) expõe a necessidade e importância de uma base sólida para a pesquisa, assegurando que os fundamentos teóricos apresentados sirvam de base para a análise e interpretação dos dados coletados durante a elaboração do relatório final. Portanto, os dados apresentados devem ser interpretados de acordo com as teorias existentes. Nesse sentido, são apresentadas as bases teóricas que sustentam a pesquisa. Nele, são discutidos a Revisão de Literatura, O Ensino de Ciências mediado por Tecnologias Digitais (TD), o *Software Scratch*, Tabela Periódica e a Interdisciplinaridade entre Química e Matemática que são os pilares teóricos que fundamentam o estudo.

2.1 Revisão da Literatura

Para melhor compreensão de como os estudos recentes posicionam o *Scratch* como recurso educacional para o ensino de Química e suas propriedades periódicas, foi utilizado o método de revisão de literatura que consiste em analisar fontes relacionadas a um tema específico para avaliar a originalidade do problema de pesquisa e suas diferenças em relação a outros trabalhos. Portanto, recomenda- se juntar pesquisas que abordem o mesmo assunto (Borba; Almeida; Gracias, 2018).

Para a revisão de literatura, foram realizadas pesquisas exploratórias no Banco de Teses e Dissertações da CAPES e no buscador de assuntos acadêmicos Google Acadêmico. Com o intuito de abordar o ensino de Química e suas propriedades periódicas de forma contextualizada, interdisciplinar e tecnológica no ensino de Ciências do 9° ano do Ensino Fundamental, por meio da construção da Tabela Periódica Interativa, foram realizadas pesquisas que exploraram o uso do *Scratch* como recurso educacional. Foram utilizados os seguintes descritores e conectores: "Tabela Periódica" *and* “*Scratch*” *and* "Ensino de Química". Os descritores foram fundamentais, pois nortearam a pesquisa, o que proporcionou uma melhor

organização na seleção e busca. A Figura 2 apresenta os resultados da quantidade de pesquisas encontradas.

Figura 2 : Levantamento de trabalhos nos Periódicos Capes e Google Acadêmico

LEVANTAMENTO DE TRABALHOS						
REVISÃO DE LITERATURA	Palavra-chave de busca	Descritores	Refinamento	1.º	2.º	TOTAL
		"Tabela Periódica" and *Scratch* and "Ensino de Química"		De 2019 a 2023	Trabalhos Relevantes ao tema (resumo, título ou palavras-chave, conclusão)	
BASE DE DADOS	Periódicos Capes	85936		118	2	2
	Google Acadêmico	46		26	7	7
TOTAL GERAL						9

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Como resultados, no Banco de Teses e dissertações da CAPES foram encontradas 85936 dissertações. No *Google* Acadêmico foram encontrados 46 artigos e dissertações. Dado o resultado das pesquisas, restringindo as produções de 2019 a 2023, e encontramos 118 dissertações na CAPES e 26 artigos e dissertações no *Google* acadêmico e, decidido por trabalhar com pesquisas que tratam apenas os artigos e dissertações classificados por Ensino de Química, *Scratch*, Tabela Periódica, seja no resumo, título ou palavras-chave, conclusão, foram abertos para análise e foram selecionadas 2 dissertações na CAPES e 5 artigos, 1 monografia e 1 dissertação no *Google* acadêmico.

Posteriormente foi realizada uma análise crítica para se chegar aos trabalhos que mais se aproximavam do objetivo desta investigação. Culminando com a seleção de 5 artigos, 3 dissertações e 1 monografia (Quadro 1) que se enquadraram nos critérios estabelecidos.

Quadro 1: Demonstrativo dos trabalhos incluídos na Revisão de Literatura

REPOSITÓRIO	ORDEM	TÍTULO	AUTOR (ES)	ANO PUBLICAÇÃO
Google Acadêmico	1º	"Desenvolvimento de um objeto virtual de aprendizagem para o ensino contextualizado da tabela periódica"	Francielly Caroline Chaves Ribeiro Alda Ernestina dos Santos Vássia Carvalho Soares	2022

REPOSITÓRIO	ORDEM	TÍTULO	AUTOR (ES)	ANO PUBLICAÇÃO
Google Acadêmico	2º	"O uso das tecnologias de informação e comunicação no ensino e aprendizagem da tabela periódica"	Denyse Pontes Nunes	2019
Google Acadêmico	3º	"O uso do *Scratch* como ferramenta para o ensino de química orgânica"	Cristiele de Freitas Pereira Patrícia Tereza Souza da Luz Solange Maria Vinagre Corrêa Raimundo Negrão Neto	2020
Google Acadêmico	4º	"O Uso de Aplicativos de Celular como Ferramenta Pedagógica para o Ensino de Química"	Hélida Vasques Peixoto Vieira Priscila Tamiasso-Martinhon André Luis Simões Angela Sanches Rocha Célia Sousa	2019
Google Acadêmico	5°	"Proposta de material didático de uso complementar para o ensino de história da química em turmas de 1º ano do ensino médio"	Yasmim Lorena Nunes Barbosa Marcelo Geronimo da Silva Albert Galileu Prates Silva de Abreu João Ricardo Oliveira da Cunha Juliele do Espírito Santo Santos Jocielma Batista Souza Fernando Pereira da Silva Daniela Cristina Feitosa Angelo	2021
Google Acadêmico	6°	"*Scratch* como recurso pedagógico para o ensino de modelos atômicos na modalidade médio-técnico: uma contribuição do construtivismo de Piaget"	João Batista Félix de Sousa Marcela dos Santos Barbosa Lucas Antunes Tenório Marisa Almeida Cavalcanter	2021
Google Acadêmico	7°	"Revisão de literatura sobre o uso do *Scratch* no ensino de química"	Cristiane de Lima Bezerra	2021
Periódicos Capes	8°	"Modelos atômicos e tabela periódica: o uso da abordagem histórica como facilitadora da aprendizagem significativa"	Izabella Pereira Lopes	2020
Periódicos Capes	9°	"Cultura da convergência aplicada ao ensino da tabela periódica"	Poliana Pereira da Silva	2020

Fonte: Autora (2023).

Após a leitura dos textos selecionados, coletaram-se informações e dados relevantes desses trabalhos, a fim de que servissem de ajuda na identificação das lacunas a serem preenchidas, no que diz respeito ao ensino de Química e das propriedades periódicas de forma interdisciplinar, contextualizada e tecnológica, com foco na construção de uma Tabela Periódica Interativa, com uso do *Software Scratch*.

Também foi realizada análise preliminar dos textos para ajudar a organizar as informações contidas neles. Para essa análise, foi considerada, principalmente, a metodologia de pesquisa, os objetivos, os níveis de ensino considerados, a abordagem e contextos adversos.

O artigo "Desenvolvimento de um objeto virtual de aprendizagem para o ensino contextualizado da Tabela Periódica", de Ribeiro, Santos e Soares (2022), aborda a criação de um objeto virtual de aprendizagem (OVA) como recurso didático para o ensino contextualizado da Tabela Periódica.

Nesse estudo, foi desenvolvida uma Tabela Periódica Interativa no OVA, contendo uma página dedicada a cada um dos 118 elementos químicos existentes, nas quais são apresentadas três curiosidades e informações fundamentais, como número atômico, massa atômica, distribuição eletrônica, estado físico nas Condições Normais de Temperatura e Pressão (CNTP) e a classe a que cada elemento pertence. A seleção das curiosidades baseou-se na Tabela Periódica oficial da *Royal Society of Chemistry.*

O OVA desenvolvido foi construído no *Software Adobe Flash Professional* que Segundo Rodrigues (2012), é um *Software* de autoria multimídia que possibilita a criação de animações, jogos, aplicativos e outros conteúdos interativos para a web. Ele é reconhecido pela sua habilidade em produzir animações vetoriais, oferecendo diversas ferramentas e recursos para a edição e criação de gráficos animados e contém informações sobre os elementos químicos da Tabela Periódica, suas propriedades, aplicações e reações. O objetivo é que os alunos possam aprender de forma interativa e dinâmica sobre a Tabela Periódica, explorando as informações disponíveis no OVA e realizando atividades propostas.

Segundo Ribeiro, Santos e Soares (2018), o uso de OVAs no ensino de Química permite a criação de um ambiente de aprendizagem mais atrativo e motivador para os alunos, além de possibilitar a visualização tridimensional de moléculas e átomos, o que pode facilitar a compreensão de conceitos abstratos. Além disso, a contextualização dos conteúdos torna o aprendizado mais significativo e aproximado da realidade dos alunos.

Dessa forma, o artigo de Ribeiro, Santos e Soares (2018) apresenta a importância do uso de tecnologias educacionais, como os OVAs, para o ensino contextualizado da Tabela Periódica, destacando a necessidade de um ensino mais interativo e dinâmico para a aprendizagem significativa dos alunos.

A dissertação “O uso das tecnologias de informação e comunicação no ensino e aprendizagem da Tabela Periódica”, realizado por Nunes (2019), teve como objetivo investigar o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs). A autora destaca a importância da Tabela Periódica no ensino de Química e as dificuldades que os estudantes enfrentam ao tentar compreendê-la. Ela argumenta que as TICs podem ser uma ferramenta valiosa para superar essas dificuldades e melhorar o aprendizado dos estudantes.

Nunes (2019) afirma que o uso de recursos tecnológicos pode contribuir para uma aprendizagem mais significativa dos estudantes, já que possibilita a utilização de diferentes estratégias e abordagens pedagógicas. Além disso, a autora destaca que as TICs permitem a criação de materiais didáticos mais atrativos e motivadores para os alunos.

A autora também ressalta a importância de uma abordagem contextualizada e interdisciplinar no ensino da Tabela Periódica, o que pode ser facilitado pelo uso das TICs. Segundo Nunes (2019), a utilização de recursos tecnológicos pode favorecer a integração de conteúdos de diferentes disciplinas, promovendo uma visão mais abrangente e conectada do conhecimento.

No entanto, a autora também aponta alguns desafios no uso das TICs no ensino da Tabela Periódica, como a necessidade de um bom design instrucional, o acesso à tecnologia pelos estudantes e professores, a necessidade de capacitação dos professores para o uso das TICs e a importância de avaliar a eficácia desses recursos educacionais.

Portanto, o estudo de Nunes (2019) evidencia a relevância do uso das TICs no ensino e aprendizagem da Tabela Periódica, destacando a importância de uma abordagem contextualizada e interdisciplinar.

O artigo “O uso do *Scratch* como ferramenta para o ensino de Química Orgânica”, realizada por Pereira, Luz, Corrêa, Neto (2020), baseia-se na apresentação de um jogo para cinco professores licenciados em Química desenvolvido no *Scratch*, que teve como objetivo pedagógico relacionar os conteúdos de Química Orgânica, pois os autores destacam a importância da Química Orgânica no currículo escolar, mas ressaltam que é um assunto complexo e muitos estudantes enfrentam dificuldades para compreendê-lo.

De acordo com Pereira, Luz, Corrêa, Neto (2020), o *Scratch* é uma ferramenta de programação visual que permite a criação de animações e jogos interativos.

Segundo os autores, o uso do *Scratch* no ensino de Química pode ser uma alternativa para tornar as aulas mais dinâmicas e atrativas, além de permitir a aplicação dos conceitos teóricos em situações práticas e reais.

A ênfase do jogo desenvolvido foi na Química Orgânica, mais precisamente nas funções orgânicas, com o objetivo de abordar as dificuldades de memorização ou semelhanças entre os grupos funcionais. O ensino e aprendizagem da Química Orgânica normalmente ocorre através da transmissão e recepção dos conteúdos em sala de aula, porém muitas vezes, os alunos não conseguem assimilá-los. Como aponta Pazinato (2012, p. 21), “Mesmo a Química Orgânica estando intrinsecamente relacionada com a vida, a maioria dos professores do ensino médio ainda tem muitas dificuldades em contextualizar os conteúdos curriculares dessa disciplina em suas aulas”.

Com isso em mente, foi criado o jogo "QUÍMICA DO LAR", que tem como objetivo pedagógico permitir que os alunos estabeleçam uma relação entre o conteúdo de funções orgânicas apresentado em sala de aula e sua presença em produtos domésticos do seu cotidiano.

Por fim, os autores concluem que o uso do *Scratch* como recurso para o ensino de Química Orgânica pode ser muito efetivo se combinado com abordagens pedagógicas adequadas e se os professores estiverem adequadamente capacitados para seu uso. Eles destacam a importância de continuar investindo em pesquisa e desenvolvimento de recursos educacionais baseadas em tecnologias de informação e comunicação para melhorar o aprendizado de Química Orgânica.

O artigo "O Uso de Aplicativos de Celular como Ferramenta Pedagógica para o Ensino de Química" (Vieira *et al.*, 2019) aborda o uso de aplicativos de celular como uma ferramenta pedagógica para o ensino de Química. Os autores destacam a importância da Tecnologia Digital na educação e como os aplicativos podem ser úteis para os professores e alunos. Eles afirmam que esses recursos permitem um aprendizado mais dinâmico e interativo, tornando o ensino de Química mais atrativo para os estudantes.

Os autores ainda apontam para a diversidade de aplicativos disponíveis e destacam alguns exemplos, substâncias Químicas, funções orgânicas, jogo da forca Química, quiz Tabela Periódica, orbitais virtuais Química, 3D VSEPR (*Valence Shell Electron Pair Repulsion* ou repulsão eletrônica entre os pares de elétrons na camada de valência), laboratório de misturas e laboratório de reações, que podem ser usados

para ensinar conceitos de Química de forma lúdica e interativa. Segundo Vieira *et al.* (2019), esses recursos permitem uma maior flexibilidade no ensino, permitindo que os alunos possam estudar e praticar em qualquer lugar e a qualquer hora.

Os autores também discutem as vantagens e desafios quanto ao uso de aplicativos de celular no ensino de Química. Entre as vantagens, destacam-se a mobilidade, o acesso fácil e rápido às informações, a possibilidade de personalização e a interatividade. Já entre os desafios, destacam-se a necessidade de avaliar a qualidade e a eficácia dos aplicativos, a necessidade de capacitação dos professores para o uso desses recursos e a preocupação em evitar o uso excessivo de tecnologias, prejudicando a interação e o diálogo em sala de aula.

De acordo com diversos estudos (Silva *et al.*, 2018; Al-emran *et al.*, 2016; Moita *et al.*, 2014), é essencial que haja uma formação docente que propicie mudanças tanto no modo de pensar quanto no modo de agir, que reflita tanto no papel do professor quanto nos processos de ensino e aprendizagem. Para Rodrigues e Rodrigues (2015), é possível tornar o ensino e aprendizagem de Química mais atraente e efetivo utilizando aplicativos de celular, desde que sejam utilizados de forma didática.

Além disso, os autores destacam que o uso de aplicativos de celular pode auxiliar na identificação de dificuldades dos alunos, já que esses recursos permitem um acompanhamento mais individualizado. Segundo Vieira *et al.* (2019), a utilização da tecnologia pode ser um recurso importante para apoiar o processo de ensino e aprendizagem, criando um ambiente favorável para a construção do conhecimento, o que pode tornar o ensino mais interativo, atraente e eficaz.

Em suma, o artigo de Vieira *et al.* (2019) enfatiza a importância dos aplicativos de celular como recursos pedagógicos no ensino de Química, destacando seus benefícios e potencialidades para tornar o aprendizado mais dinâmico e interativo.

O artigo “Proposta de material didático de uso complementar para o ensino de história da Química em turmas de 1º ano do ensino médio”, realizado por Barbosa *et al.* (2021), apresenta uma proposta de material didático complementar para o ensino de história da Química em turmas de 1º ano do ensino médio. A proposta foi desenvolvida para complementar o ensino tradicional de história da Química, a fim de tornar a disciplina mais atrativa e significativa para os estudantes. "A utilização de atividades e metodologias que despertem o interesse e a curiosidade dos estudantes pode ser uma forma eficaz de se trabalhar o ensino da história da Química" (Barbosa *et al.*, 2021, p. 88347).

Ressaltado pelos autores a relevância do ensino da história da Química para compreender a evolução da Ciência e a contextualização dos conceitos químicos no tempo, é comum, entretanto, a limitação desse ensino devido à falta de material didático apropriado e a ausência de uma abordagem histórica pelos professores. Segundo Barbosa *et al.* (2021), a história da Química é uma área importante para o ensino dessa disciplina no ensino médio, mas muitas vezes é negligenciada em sala de aula.

Para o ensino da história da Química, os autores propuseram a elaboração de um material didático complementar, que inclui atividades práticas e teóricas para estimular a compreensão dos conceitos históricos e científicos (Barbosa *et al.*, 2021). Dessa forma, foi elaborado um material didático complementar, em forma de livro digital, para auxiliar no ensino de história da Química em turmas de primeiro ano do ensino médio. O material foi elaborado com base nas recomendações curriculares e em obras de referência na área, buscando apresentar de forma acessível e contextualizada a história dos principais conceitos químicos e suas descobertas ao longo do tempo.

Por fim, concluem da importância do material complementar na formação dos estudantes, permitindo um ensino mais contextualizado e dinâmico, e apontam a necessidade de formação continuada dos professores para o uso adequado de materiais didáticos complementares em sala de aula. A criação de materiais didáticos complementares pode ser uma estratégia eficaz para aprimorar o ensino de história da Química no ensino médio, tornando-o mais atraente e significativo para os alunos (Barbosa *et al.*, 2021).

O artigo "*Scratch* como recurso pedagógico para o ensino de modelos atômicos na modalidade médio-técnico: uma contribuição do construtivismo de Piaget" realizado por Sousa *et al.* (2021), apresenta uma proposta de utilização do *Scratch* como recurso pedagógico para o ensino de modelos atômicos em escolas técnicas.

Os autores destacam a importância de se criar um ambiente de aprendizagem que permita aos alunos experimentar, explorar e construir seus próprios modelos. Segundo Sousa *et al.* (2021), "a utilização do *Scratch* como recurso pedagógico permite que o aluno crie seu próprio conhecimento, experimentando, descobrindo, resolvendo problemas, construindo suas hipóteses, avaliando-as, refletindo sobre o que construiu e aprimorando suas ideias".

A proposta de ensino é baseada no construtivismo de Piaget, que enfatiza a

construção do conhecimento pelo próprio estudante, a partir de suas experiências e interações com o ambiente. Segundo Sousa *et al.* (2021), "o construtivismo piagetiano entende que o conhecimento não é uma cópia da realidade, mas sim uma construção mental baseada em relações lógicas".

Os resultados da proposta pedagógica apresentada pelos autores mostraram que o uso do *Scratch* como ferramenta pedagógica para o ensino de modelos atômicos foi eficaz, proporcionando aos alunos um ambiente de aprendizagem mais interativo e dinâmico. Segundo Sousa *et al.* (2021), "o uso do *Scratch* no ensino de modelos atômicos permitiu que os alunos construíssem seus próprios modelos e compreendessem melhor os conceitos relacionados aos modelos atômicos, tornando o processo de aprendizagem mais significativo e agradável".

Em suma, Sousa *et al.* (2021) defendem que o uso do *Scratch* como recurso pedagógico pode ser uma estratégia eficaz para o ensino de modelos atômicos, proporcionando aos alunos um ambiente de aprendizagem mais interativo, dinâmico e significativo, em consonância com a abordagem construtivista de Piaget.

Quanto a monografia “Revisão de literatura sobre o uso do *Scratch* no ensino de Química”, realizado por Bezerra (2021), o objetivo deste estudo foi examinar o potencial do *Scratch* como uma ferramenta pedagógica capaz de contribuir significativamente para o processo de ensino e aprendizagem ativo no ensino de Química, utilizando o método de revisão bibliográfica. Segundo Bezerra (2021), o *Scratch* pode ser utilizado para criar jogos, animações e simuladores, que ajudam a visualizar e compreender fenômenos químicos complexos, como reações Químicas e equilíbrio químico. Além disso, o *Software* pode ser utilizado para estimular a criatividade dos estudantes e para promover a colaboração e o trabalho em equipe.

Alguns estudos têm explorado o uso do *Scratch* para ensinar conceitos de Química, tais como modelos atômicos, reações Químicas, estrutura molecular e equilíbrio químico. Esses estudos demonstraram que o uso do *Scratch* pode tornar o aprendizado mais atraente, motivador e significativo para os alunos. Um desses estudos, realizado por Oliveira *et al.* (2017), mostrou que o uso do *Scratch* na elaboração de jogos educativos pode ser uma estratégia para aumentar a motivação dos alunos e melhorar o desempenho em avaliações. O *Scratch* permite que os alunos possam construir simuladores, jogos, animações, histórias, vídeos e outros tipos de aplicativos (Bezerra, 2021).

Outra vantagem do uso do *Scratch* é que ele pode ser usado como um recurso

de avaliação. Os projetos criados pelos alunos podem ser avaliados por professores e colegas, permitindo que os alunos recebam feedback sobre seu trabalho e melhorem suas habilidades.

A autora também destaca a importância da formação dos professores para o uso adequado do *Scratch* no ensino de Química. Segundo ela, os professores precisam estar preparados para utilizar a linguagem de programação de forma integrada ao conteúdo químico, e não como uma atividade isolada.

Em suma, a revisão de literatura realizada pela autora sugere que o *Scratch* pode ser um recurso útil para o ensino de Química, permitindo uma abordagem mais lúdica e interativa dos conceitos químicos. Entretanto, a autora enfatiza que o uso do *Software* requer uma boa didática e uma reflexão crítica sobre o seu potencial pedagógico.

A dissertação “Modelos atômicos e Tabela Periódica: o uso da abordagem histórica como facilitadora da aprendizagem significativa”, realizada por Lopes (2020), tem como objetivo investigar o uso da abordagem histórica como facilitadora da aprendizagem significativa em relação aos modelos atômicos e à Tabela Periódica. A autora realiza um minicurso, no período vespertino para alunos da primeira série do Ensino Médio de uma Escola Técnica do interior de São Paulo. O minicurso “Mapeando Conhecimento: uma abordagem histórica sobre Modelos Atômicos e Tabela Periódica”.

Durante a aplicação do minicurso, foram utilizadas atividades práticas que permitiram aos alunos a construção de modelos atômicos e a elaboração da Tabela Periódica a partir de suas observações experimentais, como o preparo de mapas conceituais e realização de entrevistas.

De acordo com a autora, é essencial conhecer os conhecimentos prévios dos alunos para o desenvolvimento de atividades, uma vez que essa metodologia de ensino se baseia na teoria da aprendizagem significativa de Ausubel (1968). Além disso, a abordagem histórica utilizada no minicurso permite que os alunos compreendam como os conceitos químicos foram desenvolvidos ao longo da história, o que pode tornar o aprendizado mais interessante e motivador.

Os resultados da aplicação do minicurso indicam que a abordagem histórica, aliada à experimentação, pode contribuir significativamente para a aprendizagem significativa dos conceitos químicos, como modelos atômicos e Tabela Periódica, além de aumentar o interesse e a motivação dos alunos pelo assunto. Os estudantes

relataram que a abordagem histórica os ajudou a compreender melhor os conceitos, a relacionar a Química com a história e a compreender a importância da evolução dos modelos atômicos e da organização dos elementos na Tabela Periódica. Essa metodologia de ensino pode ser uma alternativa para a promoção da compreensão dos conceitos químicos de forma mais significativa e interessante para os alunos do Ensino Médio.

A dissertação conclui que a abordagem histórica pode ser uma estratégia eficaz para o ensino de modelos atômicos e Tabela Periódica, contribuindo para uma aprendizagem mais significativa e contextualizada. Além disso, a pesquisa sugere que é importante que os professores de Química tenham formação adequada para utilizar a abordagem histórica em sala de aula.

A dissertação “Cultura da convergência aplicada ao ensino da Tabela Periódica”, realizado por Silva (2020), teve como objetivo geral compreender como a Cultura da Convergência pode contribuir para a inserção das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no ensino da Tabela Periódica. Para isso, a autora utilizou uma abordagem qualitativa e do tipo investigação sobre a prática, aplicando uma Sequência Didática com 26 alunos do 9º ano do ensino fundamental em uma escola da rede pública estadual de ensino localizada em Aracaju/SE.

Segundo a autora, a cultura da convergência pode ser definida como uma nova cultura participativa, que envolve o uso de Tecnologias Digitais para produzir, compartilhar e consumir conteúdos de diferentes mídias (Jenkins, 2008). Nesse contexto, a autora defende que a utilização de diferentes mídias, como vídeos, jogos e aplicativos, pode tornar o processo de ensino e aprendizagem mais dinâmicos e interativos.

Através da aplicação de uma Sequência Didática baseada na cultura da convergência, a autora obteve resultados positivos no processo de ensino e aprendizagem dos conceitos relacionados à Tabela Periódica. Segundo Silva (2020), "a proposta de utilização de diversas mídias e tecnologias pode ser uma alternativa para tornar o ensino de Química mais atrativo, dinâmico e eficiente".

Para embasar a sua pesquisa, a autora se baseou na teoria da aprendizagem significativa de Ausubel (1968), que destaca a importância da construção do conhecimento a partir das experiências prévias do aluno e do uso de estratégias que favoreçam a conexão entre o novo e o conhecido. Além disso, a autora destaca a necessidade de um ensino mais contextualizado, que possibilite ao aluno relacionar

os conceitos teóricos com a sua vida cotidiana.

No decorrer da pesquisa, a autora desenvolveu um conjunto de atividades utilizando diferentes mídias, como jogos digitais e vídeos, com o objetivo de explorar os conceitos da Tabela Periódica. A autora defende que a utilização dessas ferramentas pode estimular a participação dos alunos e tornar o processo de aprendizagem mais lúdico e prazeroso.

Os resultados da pesquisa indicaram que a utilização da cultura da convergência pode ser uma estratégia eficiente para a aprendizagem dos conceitos relacionados à Tabela Periódica. Segundo a autora, "a cultura da convergência pode proporcionar novas formas de se trabalhar com o ensino de Química, tornando o processo de ensino e aprendizagem mais atrativos e prazerosos para os alunos" (Silva, 2020, p. 66).

Depois de examinar os trabalhos mais recentes sobre o ensino de Química e propriedades periódicas de forma interdisciplinar, contextualizada e tecnológica, não encontramos pesquisas específicas que se concentrem na construção de uma Tabela Periódica Interativa usando o *Software Scratch*. Encontramos estudos relacionados ao uso de Tecnologias Digitais e *Softwares* educacionais, incluindo o *Scratch*, mas esses estudos se concentravam em jogos e outras atividades afins, integração da internet e práticas de ensino. Apesar disso, esses estudos representam um referencial teórico valioso e oferecem contribuições importantes para pesquisas futuras.

Dentre os trabalhos revisados, destaca-se o artigo de Ribeiro, Santos e Soares (2022) intitulado "Desenvolvimento de um objeto virtual de aprendizagem para o ensino contextualizado da Tabela Periódica", o qual apresenta o uso de um objeto virtual de aprendizagem (OVA) como recurso didático para o ensino contextualizado da Tabela Periódica. Nesse estudo, foi desenvolvida uma Tabela Periódica Interativa no OVA, contendo uma página dedicada a cada um dos 118 elementos químicos existentes, nas quais são apresentadas três curiosidades e informações fundamentais, como número atômico, massa atômica, distribuição eletrônica, estado físico nas Condições Normais de Temperatura e Pressão (CNTP) e a classe a que cada elemento pertence. A seleção das curiosidades baseou-se na Tabela Periódica oficial da *Royal Society of Chemistry*. Vale ressaltar que o OVA em questão foi desenvolvido no *Software Adobe Flash Professional*. Essa pesquisa se aproxima consideravelmente do nosso trabalho.

2.2 O Ensino de Ciências mediado por Tecnologias Digitais (TD)

O ensino de Ciências está passando por uma transformação impulsionada pelas constantes descobertas no campo científico. Isso reflete a compreensão de que a Ciência não é só um conjunto de fatos, mas uma construção humana complexa, influenciada por aspectos sociais, tecnológicos, culturais, éticos e políticos. Assim, é importante reconhecer que vivemos em um mundo em constante evolução, onde a globalização, a tecnologia e a mídia, aliadas ao pensamento de processo, desempenham papéis fundamentais, tornando o mundo informado, interativo e orientado por ações alinhadas aos seus interesses, influenciando diretamente a evolução da Ciência (Andery et al.,2004; Silva, 2010; Jensen et al.,2015; Silva, Linhares, 2020).

Com o avanço da tecnologia, a busca por dispositivos mais eficientes e rápidos cresce, visando solucionar tarefas simples e complexas. Esses recursos tecnológicos podem ser utilizados para enriquecer o ensino de Ciências, proporcionando experiências práticas, simulações, visualizações e acesso a informações atualizadas. Assim sendo, torna-se essencial explorar o potencial das Tecnologias Digitais (TD) como recursos educacionais no âmbito do ensino de Ciências, uma vez que os alunos estão imersos nesse contexto digital atual, interagindo com diversas tecnologias em seu cotidiano (Souza, 2014; Kenski, Medeiros e Ordéas ,2019).

Nesse contexto, as Tecnologias Digitais (TD), podem ser definidas como todos os dispositivos desenvolvidos com o objetivo de obter, armazenar e processar informações, estabelecendo comunicação e possibilitando o compartilhamento e a disseminação dessas informações entre as pessoas. Exemplos incluem desktops, laptops, smartphones, tablets, rádio, telefone, televisão, celular, fax, processadores de imagens, fotografias, vídeos, entre outros (Filho; Trainotti, 2018).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destaca que, durante o ensino de Ciências, é essencial desenvolver habilidades como curiosidade intelectual, uso de métodos científicos, reflexão, análise crítica, imaginação e criatividade, para investigar causas, desenvolver e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (incluindo tecnologias) baseadas em conhecimentos de diferentes áreas (BRASIL, 2017). Essas diretrizes educacionais ressaltam a importância de uma abordagem abrangente no ensino de Ciências.

Ao incorporar as TD nas aulas de Ciências, é possível promover uma maior

interatividade entre os alunos e os conteúdos, enriquecendo o ensino, despertando curiosidade e interesse pelos temas científicos (Fuentes, 2012; Borba, Silva, e Gadanidis, 2016). Essa abordagem não apenas acompanha a linguagem contemporânea dos alunos, mas também cria um ambiente propício para o ensino de Ciências, adaptando-o ao contexto tecnológico em constante evolução.

O papel dos professores também passa por adaptações, exigindo que estejam atualizados quanto às novas tecnologias e sejam mediadores na busca do conhecimento (Silva; Linhares, 2020). Além disso, a utilização das TD permite que eles explorem recursos interativos, como *Softwares* de programação e aplicativos educacionais, os quais têm o potencial de motivar e engajar os alunos (Leite, 2020).

Software é uma sequência de instruções escritas para serem interpretadas por um computador, a fim de executar tarefas específicas. Também pode ser descrito como os programas, dados e instruções que controlam o funcionamento de dispositivos eletrônicos, como computadores, smartphones, tablets e outros. Por sua vez, a programação engloba o conjunto de recursos que permitem aos desenvolvedores criar e editar outros *Softwares*, utilizando linguagens de programação e ambientes visuais integrados de desenvolvimento (Significados, 2023).

Nesse sentido, o *Software Scratch* se destaca como uma linguagem de programação visual e plataforma interativa que permite aos alunos visualizarem conceitos teóricos por meio de imagens, histórias, jogos e programas (Calão, Moreno-León, Correa e Robles, 2015). Estudos indicam que o *Software Scratch* desenvolve a motivação dos alunos para aprender, além de promover habilidades de resolução de problemas e raciocínio matemático (Calão *et al.*, 2015; Calder, 2010).

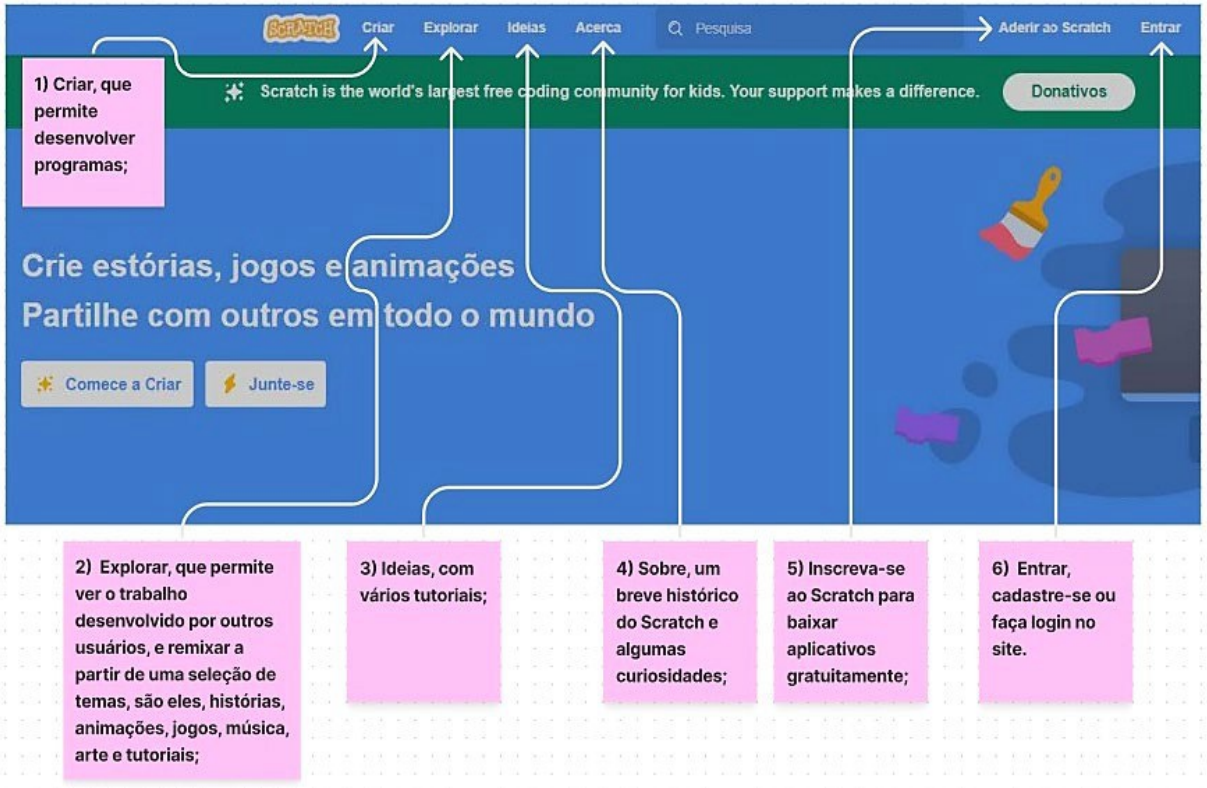
Em suma, o ensino de Ciências mediado por Tecnologias Digitais oferece múltiplas oportunidades no ensino, pois pode se tornar um espaço em sala de aula para pesquisa, desenvolvimento de projetos, comunicação, publicação e comunicação de descobertas. Assim, para Moran (2013) os alunos têm a liberdade de relacionar, comparar, contextualizar, aprofundar e sintetizar resultados, tudo de acordo com um planejamento de atividades diferenciadas desenvolvidas pelo professor, como pesquisa, colaboração, desafios, jogos e muito mais. Oliveira (2001), também afirma que a utilização de computadores e *Softwares* de programação no processo de ensino facilita uma compreensão mais profunda, integrando recursos e possibilitando novas oportunidades de ensino.

2.3 O *Software Scratch*

O *Scratch* é um *Software* de programação visual e plataforma interativa que permite aos usuários criarem jogos, animações e histórias de forma criativa e interativa, e foi projetado por *Michel Resnick* e desenvolvido em 2003 pelo *Lifelong Kindergarten Group* no *MIT Media Lab*. Foi disponibilizado no endereço eletrônico https://*scratch*.mit.edu/ em 2007 e desde 2013 está disponível online ou como *download* gratuito para vários sistemas operacionais e em vários idiomas, incluindo o português (*Scratch*, 2014).

Na Figura 3, podemos visualizar o ambiente *Scratch* da página inicial composto por abas.

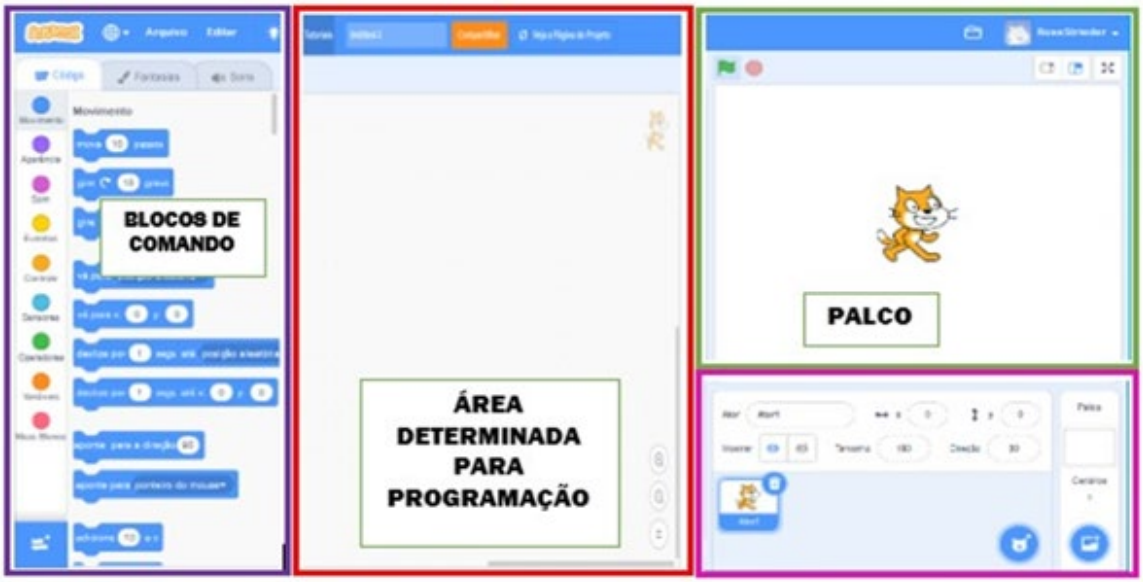
Figura 3: Página inicial do Scratch.



Fonte: https://scratch.mit.edu/projects, adaptado pela autora, (2022).

Após apresentação da tela inicial, pode ser criado um passo a passo para apresentar a finalidade da programação no *Scratch*. Para isso, é necessário clicar na aba "Criar" e a tela será aberta conforme mostrado na Figura 4.

Figura 4: Criar projetos no Scratch.



Fonte: https://scratch.mit.edu/projects, adaptado pela autora, (2022).

A tela marcada em vermelho é o local onde se desenvolve a programação do *Scratch.* A programação se dá através de blocos que funcionam como o Lego. Para facilitar o entendimento, suponhamos que cada peça deste lego seja um comando e que a junção dessa série de peças está visível na tela de marcação roxa.

A marcação em roxo possui as abas: *Script*, onde estão localizados os comandos; fantasias, que permitem que os personagens mudem sua aparência; e sons, que permitem adicionar sons ao seu projeto (Figura 4).

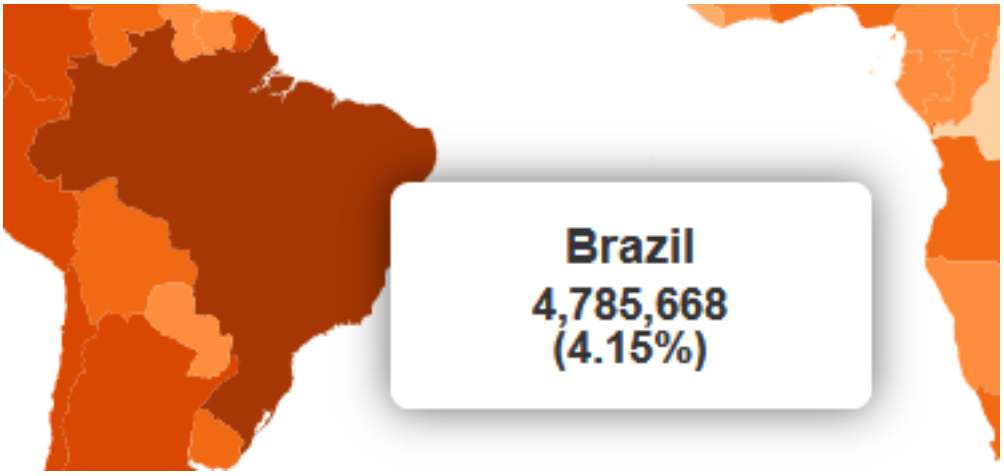
A marcação verde é o “palco” da programação, e todos os blocos de comando criados na marcação vermelha aparecerão visualmente. É importante notar que o palco funciona como um plano cartesiano, com coordenadas x e y. Por fim, o marcador rosa é onde você gerencia o plano de fundo e os atores. Você pode escolher novos atores e palcos, pintar, tirar fotos em tempo real ou pesquisar arquivos existentes em um banco de dados do computador (Figura 4).

O *Scratch* possui uma programação totalmente visual, pois durante a programação, os resultados podem ser visualizados. Segundo Malan e Leitner (2007), as construções no *Scratch* podem começar definindo o cenário (fundo) e os objetos. Os objetos são arrastados para o local desejado e soltos onde se encaixam, geralmente em conjunto com imagens, sons, movimentos e outras programações. Quando agrupados, surge uma programação, sem erros sintáticos. Feita a escolha dos blocos que se vai utilizar, basta clicar, segurar com o mouse e arrastar um item da área roxa e soltá-lo na área marcada em vermelho ou encaixar em outros itens que

já estão na área vermelha “montando” a programação de acordo com o seu interesse.

O fato de os blocos terem exemplificado os comandos que promovem no personagem torna a programação muito fácil e intuitiva. Segundo Oliveira e Cordeiro (2016), “*Scratch*” significa imaginar e programar. Está disponível em mais de 150 países e 40 idiomas. No Brasil, segundo *Scratch* (2014), cerca de 4.785,668 milhões de pessoas aderiram ao uso do *Software*, conforme mostra a Figura 5.

Figura 5: Mapeamento de usuários do Scratch no Brasil.



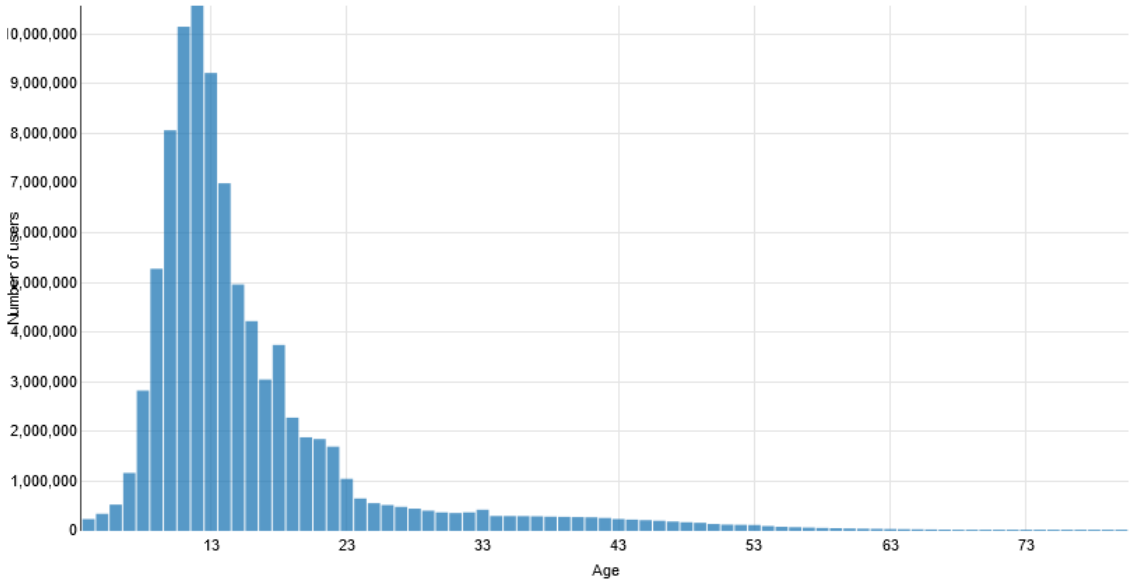
Fonte: https://scratch.mit.edu/statistics/, (2023)

O *Scratch* BRASIL traz as principais notícias e trabalhos desenvolvidos no *Scratch* em todo o país e, além de buscar fornecer materiais para auxiliar em novas construções, também visa divulgar os trabalhos já desenvolvidos, disponibilizando (Figura 6) aos educadores um banco de trabalhos.

São disponibilizados vídeos, guias de atividades, fóruns de discussão, jogos e tutoriais para trabalhar em sala de aula. Ele fornece vários recursos para professores e alunos (*Scratch*, 2014). Também disponível na plataforma de compartilhamento de vídeos *YouTube*, o canal *Scratch* BRASIL, que oferece videoaulas sobre os conceitos básicos de iniciação à programação. Incluindo a participação de educadores em palestras, eventos e projetos de alunos.

No início, o *Scratch* foi projetado para crianças de 8 a 16 anos, porém, pode ser usado por pessoas de qualquer idade, como mostra o *ScratchJr*, ele foi desenvolvido para crianças de 5 a 7 anos, conforme mostra o gráfico da Figura 6. De acordo com o gráfico, a faixa etária do usuário está entre 4 e 74 anos.

Figura 6: Gráfico de distribuição dos usuários do Scratch de acordo com a faixa etária.



Fonte: https://scratch.mit.edu/statistics/, (2023).

A primeira versão do *Scratch* lançada em 2007 foi a 1.4, nesta pesquisa utilizaremos a versão online 3.0, que é a última versão até o momento, com uma interface diferente da primeira, como blocos de som, dezenas de novos personagens, lista de instrução, cenário, eventos e outras modificações para ajudar a melhorar o *Software*.

No site do *Scratch*, há uma área para educadores, *ScratchEd*, onde materiais desenvolvidos pelo usuário podem ser compartilhados e trocados, além de disponibilizar apostilas e guias para o desenvolvimento de atividades. Os professores também podem criar uma conta e registrar grupos de alunos e gerenciar/monitorar seus projetos (*Scratch,* 2014).

Segundo *Scratch* (2014), a capacidade de programação oferece aos sujeitos a possibilidade de melhor comunicação, planejamento e tomada de decisão, que são características importantes do desenvolvimento de qualquer pessoa.

De acordo com Webbwer (2016), a plataforma *Scratch* recentemente ganhou espaço em projetos escolares por causa de sua flexibilidade e benefícios comprovados em várias disciplinas, como Nascimento e Costa (2017), que usaram os recursos do *Scratch* para ensinar a Química através da construção de um jogo com o conteúdo nomenclaturas dos hidrocarbonetos, e garantir que isso ajude a melhorar o ensino da nomenclatura de hidrocarbonetos e estimule o interesse dos alunos pelo assunto estudado.

Já Cabral (2015) utilizou o *Scratch* para ensinar Matemática como recurso para o ensino de geometria, e observou que, ao utilizar o *Software*, os alunos se interessavam pelas atividades propostas pelo professor e colaboravam com os colegas, inclusive ensinando-lhes conceitos geométricos de forma natural. E para Castro (2017, p.40), “o programa *Scratch* permite trabalhar desde a construção de jogos interativos até textos diversificados. Esse aprendizado perpassa diversas áreas do conhecimento de maneira lúdica e interativa”, concebendo a característica peculiar da interdisciplinaridade.

Ao defenderem o uso do *Scratch* como um recurso que não apenas estimula a criatividade, Silva *et al.* (2016) solidificam a importância dessa abordagem, que auxilia os alunos a aprenderem de maneira interdisciplinar. Por meio dessa abordagem, os alunos têm a oportunidade de explorar, criar e aprender de forma integrada, aprimorando seu entendimento e habilidades em diversas disciplinas.

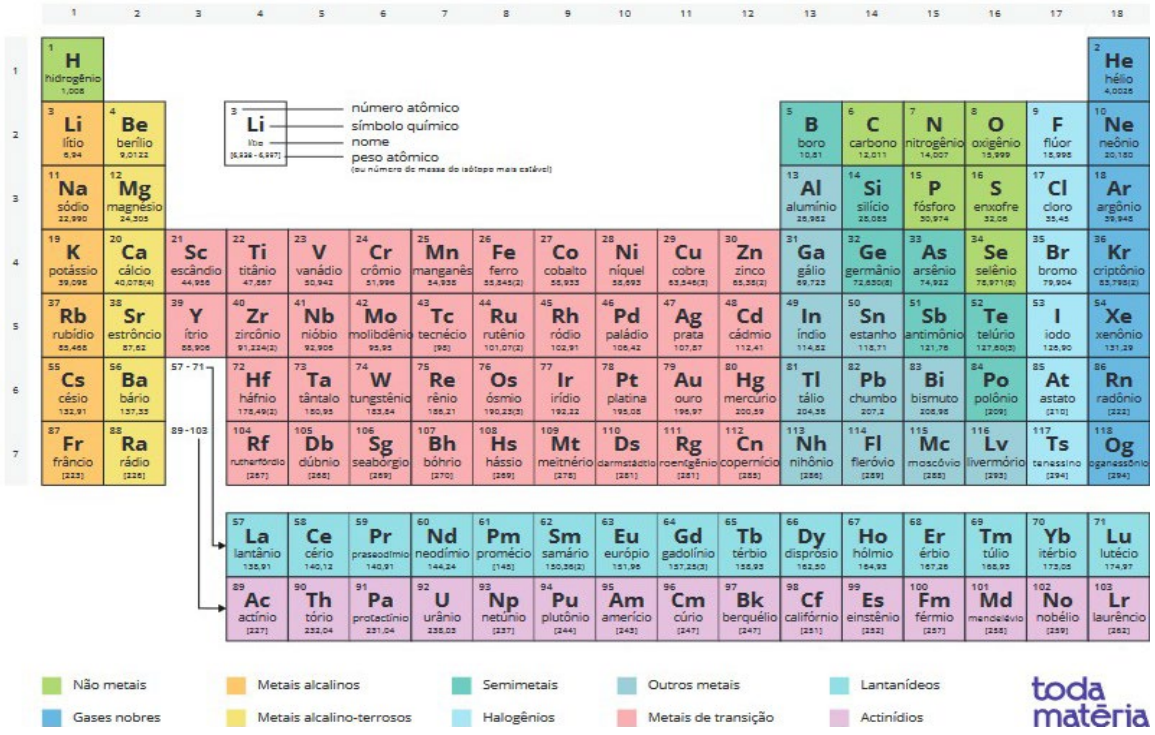
Considerando esses pontos, neste estudo foi utilizado o *Software Scratch* como recurso para desenvolver uma Tabela Periódica Interativa de elementos que aborda o conteúdo de massa atômica, estabelecendo uma correlação entre os conceitos químicos e cálculos matemáticos de média aritmética ponderada.

2.4 Tabela Periódica

A Tabela Periódica é um recurso fundamental e relevante para obtenção de informações sobre os elementos químicos e suas propriedades, sendo considerada um instrumento indispensável para o estudo da Química e ajuda a compreender a história do universo, a composição da matéria e as características do mundo ao nosso redor (Leite, 2019; Lopes e Hölzle, 2019).

Um modelo de Tabela Periódica pode ser observado na Figura 7.

Figura 7: Tabela Periódica Moderna



Fonte: imagem disponível em <https://www.todamateria.com.br/tabela-periodica>. Acessado em 06 de setembro de 2022

O cientista a criador da Tabela Periódica atualmente foi Dmitri Ivanovich Mendeleev (1834-1907), a qual organizou esta através do número crescente de massa atômica. Entretanto, em 1913 o físico inglês Henry Moseley, descobriu através de experimentos o número atômico (quantidade de prótons) de cada elemento. Foi a partir deste que se obteve a nova organização da Tabela Periódica, sendo organizada em ordem crescente de números atômicos (Bensaude e Stengers, 1992).

Considerada um portal do conhecimento, a Tabela Periódica abrange todos os elementos químicos conhecidos. Assim como as letras do alfabeto se combinam para formar palavras, os elementos se combinam para constituir todas as substâncias e materiais que fazem parte de nossa vida cotidiana, proporcionando conforto e qualidade. Sob o símbolo de cada elemento, há uma história rica de descobertas e uma infinidade de sonhos que impulsionam nossa existência (Toma, 2019).

Composta por 118 elementos (Figura 7), ela é organizada em 7 linhas e 18 colunas, apresentando os elementos químicos em ordem crescente de número atômico (Z). As linhas representam períodos e as colunas representam grupos/famílias e os elementos localizados na mesma coluna compartilham propriedades físico-Químicas semelhantes (Atkins et.al, 2018).

Sendo um dos pilares da Química e com suas divisões em grupos e períodos, a Tabela Periódica classifica os elementos em diferentes categorias, como metais alcalinos, metais alcalinos-terrosos, lantanídeos, actinídeos, metais de transição, metais de pós-transição, semimetais, outros não metais e gases nobres (Figura 7). Além de apresentar essas classificações, a tabela também fornece informações importantes sobre cada elemento, como número atômico, massa atômica e distribuição eletrônica. Essa organização é eficiente para mostrar a periodicidade das propriedades físicas e Químicas dos elementos, que passaram a formar famílias de elementos, como os metais alcalinos e halogênios (Atkins *et al*, 2018).

Dentro desse contexto, segundo Romero e Cunha (2019), a Tabela Periódica é um dos temas mais lembrados por estudantes que passaram por processos de escolarização, sendo ensinado nos anos finais do Ensino Fundamental e, geralmente, no primeiro ano do Ensino Médio.

No entanto, ao analisar o conteúdo da Tabela Periódica nos livros didáticos de Química, é possível perceber que frequentemente essa abordagem é apresentada de maneira repentina e descritiva, sem a devida contextualização histórica. Essa falta de conexão entre a classificação dos elementos e a evolução dos conceitos químicos, incluindo o cálculo da massa atômica, dificulta a compreensão dos alunos, que acabam se limitando a memorizar e decodificação as informações contidas na Tabela Periódica, sem conseguir estabelecer conexões a entre a lei periódica, a evolução dos modelos atômicos e as várias propostas de organização dos elementos ao longo da história, conforme destacado por Eichler e Del Pino (2000).

Ao conectar a Tabela Periódica com os cálculos da massa atômica, requer-se um bom entendimento dos conceitos matemáticos relacionados a equações, bem como das operações envolvidas nelas. Segundo a definição fornecida por Russel (1994), para realizar o cálculo da massa atômica de um átomo, é necessário somar o valor da massa atômica de cada isótopo multiplicado pela sua porcentagem de ocorrência na natureza. Essa soma resultante é então dividida por 100 para expressar o valor na forma de porcentagem. Ao compreender esses cálculos e sua relação com a Tabela Periódica, os alunos podem desenvolver uma compreensão mais abrangente da importância desses conhecimentos no estudo da Química.

Além disso, é importante ressaltar que a Tabela Periódica não é apenas um catálogo de todos os elementos conhecidos no universo, seu desenvolvimento constitui um dos eventos mais importantes da Ciência e é considerado um conceito

unificador com ligações à Química, física, Matemática e outras Ciências que auxiliam na compreensão e a previsibilidade das características da terra e do universo (Da Silva *et al.*, 2016; Leite, 2019; Lopes; Hölzle, 2019).

Portanto, ao estabelecer essa conexão entre a Tabela Periódica, os cálculos da massa atômica e as diversas disciplinas científicas, os alunos podem adquirir uma visão mais ampla e integrada do conhecimento, aprimorando sua compreensão sobre a importância da Tabela Periódica no contexto científico.

2.5 A Interdisciplinaridade entre Química e Matemática

No contexto educacional, ainda persiste uma herança de falta de interdisciplinaridade tanto na interação durante o processo de ensino, quanto na avaliação, seja ela escrita ou oral. Essa carência vai de encontro aos princípios e diretrizes de documentos normativos recentes, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que promove a formação cidadã do indivíduo por meio da fragmentação e contextualização do processo de ensino, enfatizando a importância da interdisciplinaridade, transversalidade e integralidade (BNCC, 2017).

Dessa forma, observa-se que tanto docentes quanto pesquisadores em educação compartilham a visão da importância de promover a interdisciplinaridade, buscando integrar e contextualizar os conteúdos das disciplinas (Augusto e Caldeira, 2007). Essa abordagem é respaldada por Miranda (2013), que argumenta que a interdisciplinaridade se apoia na compreensão da realidade individual, levando em conta suas particularidades e perspectivas dos contextos na assimilação dos conteúdos.

De acordo com Santomé (1998), a interdisciplinaridade está associada à transformação das disciplinas, uma vez que passam a depender umas das outras, permitindo a interação e a intercomunicação entre os conteúdos, resultando em mudanças metodológicas. Já segundo Fazenda (2003), a interdisciplinaridade caracteriza-se pela troca mútua e pelo enriquecimento mútuo de conhecimentos entre as disciplinas. Essa definição destaca a importância da interação e diálogo entre diferentes áreas do conhecimento, o que contribui para um processo de ensino mais contextualizado.

Quando ocorre uma interação efetiva entre as disciplinas, os conhecimentos são compartilhados, ampliando a compreensão dos alunos sobre um determinado

assunto. Ou seja, a integração e o diálogo entre as disciplinas contribuem para uma visão mais ampla e integral do conhecimento, considerando não apenas o aspecto fragmentado das disciplinas, baseado apenas na teoria, mas também a aplicação na realidade individual (Miranda, 2013).

Portanto, é essencial que os professores, especialmente os de Química, busquem familiarizar-se com a BNCC a fim de promover a conexão entre a Química e as demais disciplinas, principalmente, a Matemática. Como ressaltado por Rodríguez (2011), a Matemática é fundamental para todas as Ciências, e a Química é a Ciência que estuda a composição, estrutura, propriedades e transformações da matéria, desde a estrutura dos átomos até as reações Químicas complexas que moldam o mundo (Usberco e Salvador, 2006). Portanto, é importante estabelecer uma relação constante entre a Química e a Matemática em todos os níveis educacionais.

Nesse sentido, compreende-se que ser professor de Química vai além de transmitir conhecimentos e estimular os alunos a compreenderem a Ciência. É essencial que o professor de Química estabeleça conexões entre os conteúdos dessa disciplina e os princípios da Física, Biologia e Matemática, sempre que pertinente e necessário. De acordo com Quezada (2018), ser professor de Química é também ser professor de Matemática, pois é preciso ensinar os fundamentos matemáticos que são essenciais para a compreensão dos conteúdos químicos. Isso ocorre de forma recorrente, como por exemplo, ao abordar o tema do cálculo da massa atômica, conforme definido por Russel (1994) na subseção 2.4.

Nessa perspectiva, a Matemática desempenha um papel fundamental no cálculo da massa atômica, envolvendo operações como multiplicação, adição, proporção, média ponderada e porcentagem, proporcionando uma compreensão mais completa dos fenômenos químicos.

Essa inter-relação entre as duas disciplinas não apenas enriquece a compreensão dos conteúdos, mas também promove o desenvolvimento de habilidades essenciais de raciocínio lógico e analítico nos alunos, ampliando sua capacidade de interpretar e explorar fenômenos químicos de forma precisa e abrangente (Lima; Moita ,2011; Silva, 2017; Leite, 2020).

Com o intuito de promover essa inter-relação, é possível propor atividades práticas, como a construção de uma Tabela Periódica Interativa utilizando o *Software Scratch*, para interagir e auxiliar na compreensão do cálculo da massa atômica. Essa abordagem contextualizada, interdisciplinar e tecnológica dá um sentido efetivo ao

objeto de estudo, possibilitando a construção do conhecimento pelos alunos.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Na presente seção, serão descritos os procedimentos metodológicos utilizados para a realização desta pesquisa. Para tanto, serão apresentadas as características e, logo após, serão descritos o local e os sujeitos da pesquisa, da metodologia de ensino e da descrição das fases que incluíram o desenvolvimento de uma Sequência Didática Investigativa. Por fim, será apresentada a descrição da produção, da organização e da análise dos dados.

3.1 Características da pesquisa

Nesta pesquisa, optou-se pela abordagem qualitativa, que possibilita uma investigação dos contextos e ambientes nos quais os fenômenos ocorrem de maneira natural, sem uma interferência direta do pesquisador, conforme defendido por Lüdke e André (2012).

Além disso, ela promove uma análise aprofundada dos dados coletados, levando em consideração os aspectos históricos e estruturais relacionados ao objeto de estudo (Oliveira, 2008).

A esse respeito argumenta-se também que a abordagem qualitativa deve ser realizada, quando segundo Sampieri, Collado e Lucio (2013), procuramos compreender como os indivíduos ou grupos a serem estudados percebem os fenômenos ao seu redor, aprofundando suas experiências, perspectivas e significados, ou seja, a forma como os participantes percebem teoricamente sua realidade.

Ao discutir as características da pesquisa qualitativa, Creswel (2007) chama a atenção para o fato de que, do ponto de vista qualitativo, o ambiente natural é a fonte imediata dos dados, o pesquisador é o principal instrumento e os dados coletados são principalmente descritivos. Além disso, o autor ressalta que o foco é muito maior no processo do que no produto, ou seja, o interesse do pesquisador em estudar determinado problema é verificar "como" ele se comporta nas atividades, procedimentos e interações cotidianas.

Com a utilização de técnicas qualitativas de pesquisa, foi possível coletar dados que seguem um processo indutivo e contribuíram para a compreensão do objeto de

estudo da pesquisa, a Tabela Periódica Interativa no *Scratch* e suas implicações para o ensino de Química e Matemática. A partir da análise dos dados coletados e da reflexão crítica, foi possível inferir conclusões e produzir uma reflexão aprofundada sobre o objeto em estudo e as implicações de seu uso no ensino de Química e Matemática. Em resumo, a escolha pela pesquisa qualitativa foi uma estratégia importante para a realização de uma investigação ampla e detalhada sobre o tema.

3.2 Local e Sujeitos da Pesquisa

A pesquisa foi realizada na Escola Estadual Professor João Batista, uma escola urbana, situada na avenida Ismael José do Nascimento, 893 -N, no bairro Jardim Europa, na cidade de Tangará da Serra - MT. Ela foi inaugurada no ano de 1984 e atualmente atende 917 estudantes nas modalidades de Ensino Fundamental Anos Iniciais e Finais e Ensino Médio.

Essa escolha deveu-se à disponibilidade da escola, por meio da direção, coordenação e estudantes, em contribuir com esta pesquisa, além do fato de que a pesquisadora é lotada na referida instituição. Ademais, havia infraestrutura adequada ao desenvolvimento da pesquisa, assim como perspectiva de livre acesso aos laboratórios de Química, de Matemática e de informática.

O ambiente de aplicabilidade tratou-se de um laboratório de informática, equipado com 5 gabinetes, contendo 40 (quarenta) *chromebooks* em cada um, num total de 200 (duzentos) *chromebooks*; além de 05 (cinco) *Datashow* com monitoria técnica diária; tudo sob a franquia de 900 MB de internet.

A presente pesquisa foi voltada para a turma do 9º ano “A”, período vespertino e realizada no contraturno, de forma presencial, com a participação voluntária de 13 alunos, de ambos os sexos, com idades entre 13 e 14 anos. Em vista da menoridade dos alunos, foi proposto que assinassem o “Termo de Assentimento Livre e Esclarecido”; enquanto aos pais, foi proposto assinatura do “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido”, para autorizar a participação dos menores na pesquisa e coleta dos dados. O estudo seguiu criteriosamente as orientações do parecer consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa da UNEMAT cujo número é 5.823.782. A identidade atribuída aos alunos foi feita com a letra “A”, seguida de um número: “A1”, “A2”, “A3” ... “A13”, sucessivamente, para identificar os treze participantes, com o intuito de preservar-lhes a identidade.

A escolha dessa turma deu-se pelo fato de que seria possível contextualizar a

interdisciplinaridade da Matemática e da Química, visto que nessa série há a inserção da Química na disciplina de Ciências, com muitas linguagens peculiares, repletas de nomenclaturas e notações como forma de entender o significado dos fenômenos. Isso pode sugerir memorização e decifração, que muitas vezes não têm sentido para eles e que também envolvem cálculos matemáticos, e, dessa forma, o que fará a junção dessas duas disciplinas é a construção da Tabela Periódica Interativa.

3.3 As Fases da Pesquisa

A construção dessa pesquisa se deu em quatro etapas (Quadro 2), sendo a primeira a elaboração de uma base histórica e pedagógica sólida para a construção da Sequência Didática intitulada como “Sequência Didática de Ciências: Ensino por Investigação no 9° ano do ensino fundamental” (Apêndice H), a partir da compreensão do referencial teórico e do objeto que é em busca de contextualizar os conceitos inter-relacionados de Química e Matemática, de como calcular a massa atômica e analisar se a Tabela Periódica construída no *Software Scratch* auxiliou e contribuiu no processo de ensino dos alunos nessa etapa.

A segunda etapa que foi a elaboração de um plano/roteiro para a Sequência Didática Investigativa para os alunos se familiarizarem com todos os momentos dos encontros e o que será analisado no encontro seguinte. A terceira etapa da pesquisa foi a aplicação da Sequência Didática intitulada como “Sequência Didática de Ciências: Ensino por Investigação no 9° ano do ensino fundamental”. A última etapa foi a elaboração de um guia escrito do conteúdo como produto educacional que tanto possa ser usado como auxílio, quanto reproduzível por qualquer professor de Ciências e Química que tenha acesso a tal produto.

Quadro 2: Etapas do desenvolvimento da pesquisa

ETAPA	ATIVIDADE REALIZADA	FORMA DE COLETA DE DADOS
Revisão Bibliográfica	Busca, em trabalhos acadêmicos, para o referencial teórico sobre o ensino por investigação, o ensino de ciências e as tecnologias digitais, breve histórico da tabela periódica, o *Software scratch* e a interdisciplinaridade entre química e matemática.	* Bibliográfica
Elaboração da sequência didática investigativa	Elaboração de um roteiro para sequência didática investigativa com base no discutido na revisão bibliográfica.	----------

ETAPA	ATIVIDADE REALIZADA	FORMA DE COLETA DE DADOS
Aplicação da sequência didática investigativa	Ministrar sequência didática intitulada “Sequência Didática de Ciências: Ensino por Investigação no 9° ano do ensino fundamental” no laboratório de informática da escola em que o pesquisador é o professor.	- questionário, rodas de conversas e observações - uma plataforma escola online https://rosestrieder.mat.br/
Elaboração do guia: sequência didática de ciências: ensino por investigação no 9° ano do ensino fundamental como produto final.	- Análise da aplicação da sequência didática investigativa, junto de possíveis correções; - Elaboração e adaptação da sequência didática investigativa para a forma de um guia para que sirva como material de apoio para professores de ciências e matemática.	----------

Fonte: Elaborado pela Autora (2023)

A caracterização da pesquisa como qualitativa mediante as etapas apresentadas acima se dá, sobretudo, pelas etapas 2 e 3, cujo escopo foi colocado em prática no laboratório de informática, proporcionando uma abordagem contextual, interdisciplinar e tecnológica para que possa despertar o interesse dos alunos, principalmente no que diz respeito a Tabela Periódica Interativa e nos conceitos inter-relacionados de Química e Matemática. Desenvolvendo, assim, um significado físico para o assunto abordado, e, consequentemente a construção e o conhecimento pelo aluno, ao se utilizar suas impressões e experiências para as análises e adequações necessárias da Sequência Didática e construção do produto educacional.

3.4 Sequência Didática Investigativa

O ensino por investigação baseia-se em aspectos da investigação científica proporcionando aos alunos a oportunidade de se envolverem em atividades semelhantes às desenvolvidas nos processos de trabalho da Ciência. (Carvalho, 2013). Sasseron e Carvalho (2008, p. 338), defendem a ideia “[...] de que o ensino de Ciências deve ocorrer por meio de atividades abertas e investigativas nas quais os alunos desempenhem o papel de pesquisadores”.

Para Solino, Ferraz e Sasseron (2015), O ensino por investigação é um instrumento que promove a integração das culturas científica e escolar, promovendo a aproximação de práticas, regras, valores e outras características desses domínios culturais, criando condições para que os alunos desenvolvam práticas científicas escolares.

Uma abordagem para implementar o ensino por investigação em um ambiente escolar é por meio de sequências didáticas investigativas. Conforme Zabala (1998), uma Sequência Didática é uma sugestão metodológica determinada pela série ordenada e articulada de atividades que compõem as unidades didáticas, que têm início e fim conhecidos por professores e alunos. Já para Pais (2002), uma Sequência Didática consiste em uma séria de aulas planejadas e analisadas previamente para observar a aprendizagem envolvendo os conceitos previstos na pesquisa didática.

A Sequência Didática desenvolvida e aplicada a partir de uma perspectiva sociocultural pode se apresentar como uma opção eficiente que visa, entre outras coisas, minimizar as tensões do ensino descontextualizado e da ação dissociada das áreas de ensino no ambiente escolar (Guimarães; Giordan; Massil, 2011).

O modelo proposto por Delizoicov *et al.* (2002), constituindo três momentos pedagógicos: 1) Problematização: Desafiar os alunos a exporem seus conhecimentos prévios e reflexões sobre o assunto; 2) Organização do conhecimento: Realizar as atividades pedagógicas necessárias à compreensão do tema e à problematização inicial; 3) Aplicação do conhecimento: criar situações em que os alunos possam testar sua capacidade de aplicar o conhecimento por meio de conceituações científicas e situações do mundo real. Em estudos das sequências didáticas no ensino de Ciências, Guimarães, Giordam e Massi (2011), apresentam uma linha de pesquisa sobre sequências didáticas que investigam a perspectivas ensino-investigativo e as ações que facilitam a aprendizagem. A estruturação das sequencias didáticas será composta pelos seguintes elementos: título, público-alvo, problematização, objetivos gerais, objetivos específicos, conteúdos, dinâmicas, avaliação, referências e bibliografia utilizada.

Para esses autores, o título deve ser atraente e refletir o conteúdo e a intenção criativa. O público-alvo deve ser bem definido, pois as sequências didáticas não são universais e não existe um método definitivo válido em todas as situações. A problematização, por outro lado, é o agente que unifica e mantém a relação sistêmica da Sequência Didática; portanto, o raciocínio sobre o problema é o que ancora a Sequência Didática por meio de questões sociais e científicas que fundamentam o tema e problematizam os conceitos a serem tratados. Os objetivos propostos devem ser alcançáveis através da metodologia e refletidos no conteúdo e na avaliação, uma das formas de verificar se foram efetivamente alcançados.

Em termos de conteúdo, esses autores destacam que, apesar da organização

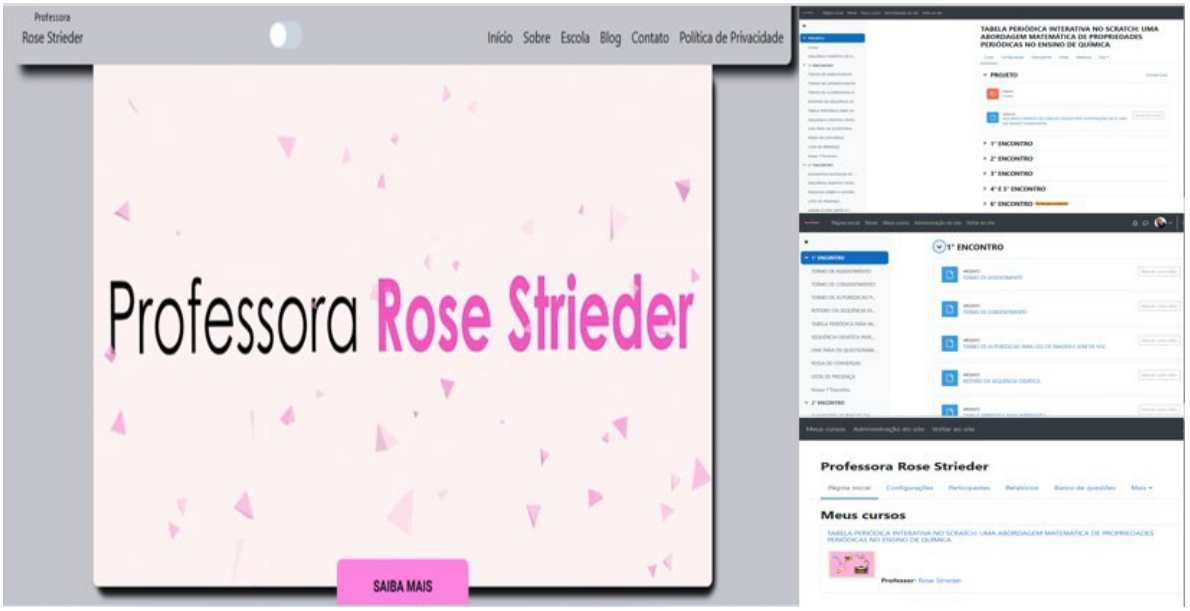
disciplinar, podem ser estabelecidas referências interdisciplinares e transdisciplinares aos demais componentes curriculares. As dinâmicas dizem respeito às metodologias de ensino que estabelecem situações de aprendizagem, enfatizando que a diversidade de dinâmicas deve estar vinculada ao contexto estrutural e social proporcionado pela escola-alvo.

A avaliação deve corresponder aos objetivos e conteúdos previstos na Sequência Didática. Dando continuidade, o item referências bibliográficas refere-se às obras, livros, textos, vídeos efetivamente utilizados no desenvolvimento das aulas propostas e na bibliografia devem ser apresentados os trabalhos que foram utilizados na elaboração da sequência ou como material de apoio e estudo devem ser apresentados para os professores que aplicarão essa Sequência Didática (Guimarães, Giordam e Massi ,2011).

Para composição das sequências didáticas, foram consultados livros didáticos de Ciências dos anos finais, de Química do ensino médio, assim como artigos e publicações da área de ensino de Ciências e Matemática, além dos referenciais desta pesquisa, como Giordam e Massi (2011), Carvalho, (2013), os quais serviram de referência base para esta sequência para as aulas investigativas: apresentação de um problema; levantamento de hipóteses em grupos monitorados; execução de uma atividade investigativa, experimental ou de busca bibliográfica; análise dos dados e discussão dos resultados durante os quais pretendíamos realizar contextualizações com a atualidade e com o cotidiano dos alunos; momentos de conversas e atividades práticas e como forma de registro dos dados, foi utilizado um site da própria pesquisadora, que nele está incorporado uma plataforma escola online https://rosestrieder.mat.br/, da Sequência Didática Investigativa para registrar as ações.

Na Figura 8, podemos visualizar o ambiente do site e da plataforma escola.

Figura 8: Ambiente do Site e da Plataforma Escola



Fonte: Elaborado pela Autora (2023) https://rosestrieder.mat.br/,

3.5 Descrição da Sequência Didática Investigativa

A metodologia de ensino refere-se ao ato de ensinar envolvendo uma série de esforços e escolhas, refletidas em caminhos sugeridos denominados de opções metodológicas. O professor é quem organiza e propõe situações em sala de aula para apresentar conteúdo específicos. Nesse sentido, podemos dizer que a metodologia de ensino se executa em seus pressupostos teóricos por meio da aplicação de métodos de ensino e que a metodologia utilizada pelo professor está relacionada à sua visão de mundo e conhecimento. Esta metodologia está sujeita a alterações quando o professor pode refletir sistematicamente sobre a sua prática profissional (Anastasiou, 1997).

Como esta pesquisa, apresenta uma abordagem qualitativa de análise, de acordo com Carvalho e Gonçalves (1999) algumas características são essenciais para garantir um ensino por investigação: os professores são responsáveis por planejar as atividades e criar um ambiente propício à investigação; atividades relacionadas à resolução de problemas e trabalho colaborativo.

Desta forma, a Sequência Didática de Ciências: ensino por investigação no 9° ano do ensino fundamental (Apêndice H) apresentada nessa pesquisa é composta por um plano de investigação/roteiro (Quadro 3). Sobre isso, Ponte (2002, p. 18) afirma que “as investigações sobre a prática recorrem aos planos de trabalho e às técnicas mais usuais das Ciências sociais e humanas e, em particular, dos estudos em

educação". O roteiro serve para os alunos se familiarizarem com todos os momentos das aulas e o que será analisado no próximo encontro e está dividida em 6° Encontros, sendo cada um subdividido em conteúdo, objetivo, resultados pretendidos da aprendizagem, atividade de ensino e atividade de aprendizagem a fim de alcançar os objetivos para a produção e análise dos dados.

Quadro 3: Roteiro da Sequência Didática

<table>
<tr><th colspan="4">TABELA PERIÓDICA INTERATIVA NO SCRATCH: UMA ABORDAGEM MATEMÁTICA DE PROPRIEDADES PERIÓDICAS NO ENSINO DE QUÍMICA</th></tr>
<tr><td colspan="4">ROTEIRO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA
Esse roteiro serve para os alunos se familiarizarem com todos os momentos das aulas e o que será analisado no próximo encontro. A Sequência Didática é dividida em 6° Encontros, sendo cada um subdividido em conteúdo, objetivo, resultados pretendidos da aprendizagem, atividade de ensino e atividade de aprendizagem.</td></tr>
<tr><td colspan="2">1° Encontro - Levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos e contextualização do tema.</td><td>Duração: 100 min. (02 aulas de 50min.)</td><td>Local: Laboratório de Informática</td></tr>
<tr><td>Conteúdos</td><td colspan="3">Tabela Periódica</td></tr>
<tr><td>Objetivo da aula</td><td colspan="3">- Socialização sobre a pesquisa, as metodologias empregadas, os assuntos abordados, os recursos didáticos que serão aplicados;
- Entrega dos termos de autorização de imagem, voz, o termo de assentimento livre esclarecido e o roteiro de atividades que irão realizar durante os seis encontros e uma tabela periódica impressa.
- Pretende-se promover estratégias que colaborem para o conhecimento contextualizado de Tabela Periódica e o desenvolvimento de habilidades dos alunos.</td></tr>
<tr><td>Resultados pretendidos da aprendizagem</td><td colspan="3">- Conhecer a origem da Tabela Periódica;
- Compreender a organização da Classificação Periódica;</td></tr>
<tr><td>Atividade de Ensino</td><td colspan="3">- Identificar o que os alunos já sabem a respeito do conteúdo e quais são as suas dificuldades.
- Identificar na Tabela Periódica – estrutura e organização dos elementos.
- Distribuição de Tabelas Periódicas: as tabelas serão distribuídas a todos os alunos para serem usadas como consulta durante a aula;</td></tr>
<tr><td>Atividade de Aprendizagem</td><td colspan="3">- Para o levantamento dos conhecimentos prévios será realizada uma roda de conversa.
- Aplicabilidade dos elementos no cotidiano e curiosidades.</td></tr>
<tr><td colspan="2">2° Encontro - Contextualização do tema (Continuação do 1° Encontro)</td><td>Duração: 100 min. (02 aulas de 50min.)</td><td>Local: Laboratório de Informática</td></tr>
</table>

Conteúdos	Tabela Periódica
Objetivo da aula	Pretende-se promover estratégias que colaborem para o conhecimento contextualizado de Tabela Periódica e o desenvolvimento de habilidades dos alunos.
Resultados pretendidos da aprendizagem	- Conhecer os símbolos dos elementos químicos e a origem deles; - Aprender a escrever/posição e a localizar os símbolos;
Atividade de Ensino	- Utilização da Tabela Periódica atual impressa; - Apresentar os elementos e símbolos químicos;
Atividade de Aprendizagem	- Aprender a escrita/posição e a localização dos símbolos na Tabela Periódica; -Atividades para compreensão.

3° Encontro– Introdução ao *Scratch*	**Duração: 200 min. (4 aulas de 50 min.)**	**Local: Laboratório de Informática**
Conteúdos	Interface do *Scratch*, bloco de evento, movimento, aparência e controle.	
Objetivo da aula	Apresentar os fundamentos básicos do ambiente de programação em blocos *Scratch*.	
Resultados pretendidos da aprendizagem	- Reconhecer e classificar os diferentes tipos de blocos do *Scratch*; - Desenvolver o início da construção da Tabela Periódica Interativa utilizando os blocos de programação apresentados.	
Atividade de Ensino	- Entrega de um guia prático do *Scratch;* - Apresentar a interface do *Scratch* e exemplificar a utilização dos blocos de eventos, movimentos, aparência e controle; - Ler e explicar o roteiro da construção “Tabela Periódica Interativa”; - Apresentar o Questionário da aula.	
Atividade de Aprendizagem	- Iniciar no *Scratch* a construção da “Tabela Periódica Interativa”; - Responder o questionário da aula.	

4° e 5° Encontro – Construção da tabela periódica interativa no *Scratch*.	**Duração: 300 min. (6 aulas de 50 min.)**	**Local: Laboratório de Informática**
Conteúdos	Etapas do processo de construção da Tabela Periódica Interativa no *Scratch*.	
Objetivo da aula	Apresentar as etapas do processo de construção da Tabela Periódica Interativa no *Scratch.*	
Resultados pretendidos da aprendizagem	Os alunos após a construção da Tabela Periódica Interativa, possam interagir nela com o intuito de perceberem um contexto histórico, compreendendo que cada elemento químico ali inserido tem suas propriedades, suas características, suas aplicações e sua história.	

Atividade de Ensino	- Apresentar os elementos que compõem a Tabela Periódica e exemplificar o processo de construção; - Ler e explicar o roteiro da construção da Tabela Periódica Interativa; - Mostrar a Tabela Periódica Interativa já construída pela professora no *Scratch* com base no roteiro da pesquisa elaborada.
Atividade de Aprendizagem	- Construção da Tabela Periódica interativa no *Software Scratch*; - Questionário dos encontros.

6° Encontro - Massa Atômica	**Duração: 100 min. (02 aulas de 50min.)**	**Local: Laboratório de Informática**
Conteúdos	Cálculo da massa atômica média	
Objetivo da aula	Abordar conceitos inter-relacionados de Química e Matemática, de como o calcular da massa atômica e verificar se a Tabela Periódica construída auxiliará os alunos nessa etapa.	
Resultados pretendidos da aprendizagem	- Definir e determinar a massa atômica; - Calcular a massa atômica de um elemento através da equação da média aritmética ponderada; - Utilização da Tabela Periódica Interativa construída pelo próprio aluno como apoio nas resoluções das atividades.	
Atividade de Ensino	- Conceituar o que é massa atômica de um elemento químico; - Mostrar onde achar a massa atômica na Tabela Periódica; - Conceituar e determinar a equação de como calcular da massa atômica através da média aritmética ponderada; - Explicar e comentar alguns exemplos sobre os cálculos.	
Atividade de Aprendizagem	- Os alunos deverão calcular a massa atômica de alguns elementos, através de atividades e na resolução terem como auxílio a Tabela Periódica Interativa construída por ele mesmo; - Questionário referente a Sequência Didática; - Fóruns.	
Totalizando uma Carga horária de 800 minutos (16 aulas de 50min.)		

Fonte: Elaborado pela Autora (2023)

3.6 Detalhamento da Sequência Didática Investigativa

A Sequência Didática de Ciências: Ensino por Investigação no 9° ano do Ensino Fundamental (Apêndice H) foi aplicada com treze alunos do 9°ano “A” do Ensino Fundamental no período matutino de forma presencial com seis encontros, um em

cada semana totalizando seis semanas, 16 aulas de 50 minutos cada (800 minutos). Todos os encontros foram realizados entre os meses de março e abril no laboratório de informática da Escola Estadual Professor João Batista de Tangará da Serra -MT:

No primeiro encontro foi realizado um levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos e contextualização do tema. Nesse encontro houve a apresentação da professora/pesquisadora para os alunos participantes e vice-versa, além de uma breve fala sobre a contextualização da pesquisa e o acesso inicial do site criado pela pesquisadora, no qual está incorporado uma plataforma escola online https://rosestrieder.mat.br/, da Sequência Didática Investigativa para registrar as ações de todos os encontros. Em seguida foram entregues os termos de autorização de imagem e voz: termo de assentimento livre esclarecido – TALE e termo/registro de consentimento livre esclarecido – TCLE, também, o roteiro de atividades que realizaram durante os seis encontros e uma Tabela Periódica impressa.

A introdução ao estudo da Tabela Periódica é uma etapa fundamental para a compreensão dos conceitos químicos fundamentais e da sua aplicação na vida cotidiana. Para uma melhor contextualização do conteúdo, é importante conhecer a origem e a evolução histórica da Tabela Periódica, bem como compreender sua organização e suas propriedades periódicas. Dessa forma, foi realizada a leitura de um breve histórico da Tabela Periódica, que permitiu melhor compreensão do contexto em que foi desenvolvida e das principais contribuições de seus criadores. Além disso, ao longo da leitura, foram realizados questionamentos, apresentados no quadro 4 aos alunos, com o objetivo de diagnosticar e verificar seus conhecimentos sobre o tema, além de promover a reflexão, a criatividade e uma roda de conversas.

Quadro 4: Questionamentos sobre a história da Tabela Periódica

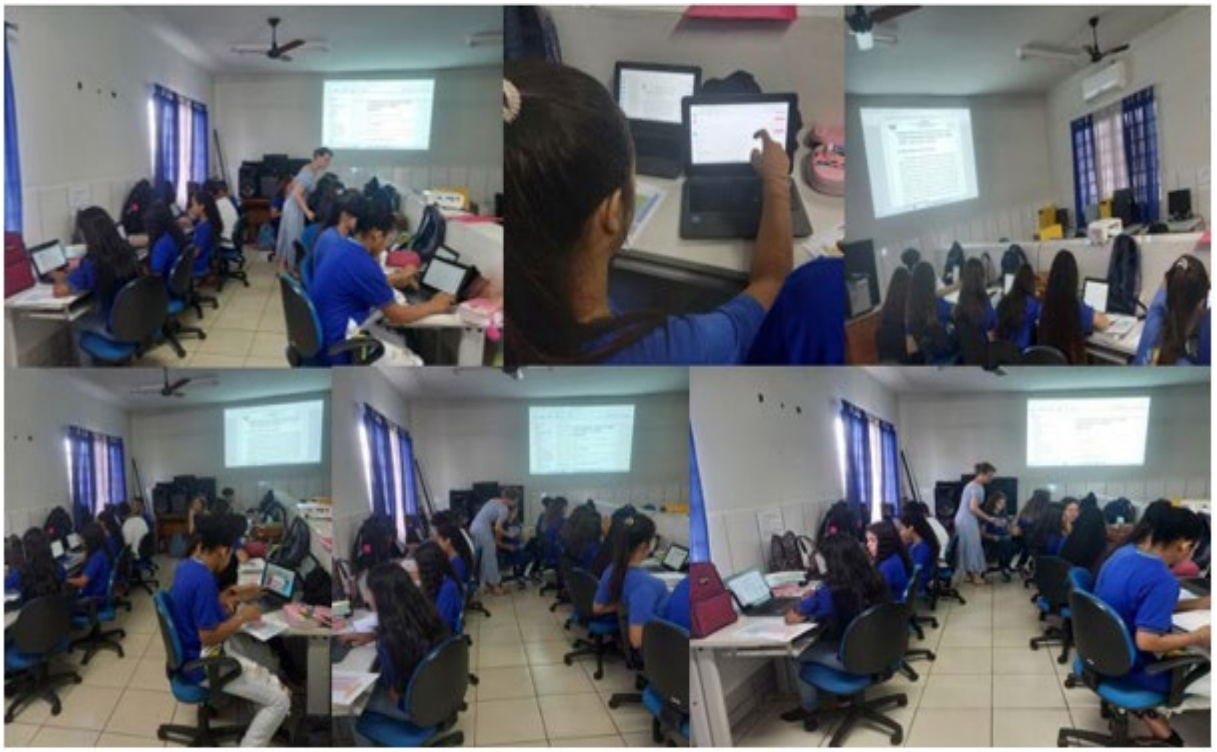
1. O que é a Tabela Periódica?
2. Por que é chamada de Periódica? Para que serve?
3. Qual o conceito de elemento químico?
4. Qual a importância dos elementos químicos para a nossa vida?
5. Cite exemplos das aplicações dos elementos em nosso cotidiano.
6. Você conhece a nomenclatura dos elementos?
7. Quem é considerado o autor da Tabela Periódica pela comunidade científica?
8. Você conhece a história da Tabela Periódica?

Fonte: Elaborada pela Autora (2023)

A temática da Tabela Periódica é de grande relevância não somente para a

aprendizagem de Química, mas também para a vida. A compreensão dos conceitos e propriedades dos elementos químicos é fundamental para a compreensão de diversos fenômenos naturais e para o desenvolvimento tecnológico e científico de diversas áreas, como a saúde, energia e meio ambiente. Na Figura 9, podemos visualizar algumas imagens do 1° encontro.

Figura 9: Fotos do 1° encontro



Fonte: Elaborada pela Autora (2023)

No segundo encontro continuou-se a contextualização do tema. Retomando a aula anterior, nesse segundo encontro a pesquisadora fez uma breve exposição dialogada com os alunos, ressaltando as diferenças conceituais entre os termos utilizados tais como: O que é a Tabela Periódica? Quem a criou? Que tipo de informações ela traz? Quais são seus critérios de organização?

Logo após as discussões foi dada a continuidade da Sequência Didática sobre contextualização e noções gerais da Tabela Periódica: Nomes dos grupos/famílias e classificações e os alunos fizeram uma pesquisa nos *chromebooks* dos elementos químicos para obter informações como a história do elemento e suas propriedades físicas e Químicas, permitindo que ele aprenda mais sobre eles.

Na Figura 10, podemos visualizar algumas imagens do 2° encontro.

Figura 10: Fotos do 2° encontro



Fonte: Elaborada pela Autora (2023)

No terceiro encontro, foi a introdução ao *Software Scratch*. Neste terceiro encontro foi apresentado o *Software Scratch* (https://*Scratch*.mit.edu) nos computadores/*chromebooks* na teoria e na prática, havendo explicações de sua utilização, também realização de testes e projetos como exemplares com a finalidade de entender o seu funcionamento e suas contribuições para a construção da Tabela Periódica Interativa.

Foi entregue um guia prático do *Software Scratch* para auxiliar na programação e no final da aula os alunos responderam um questionário sobre o *Software Scratch* e Tecnologias Digitais e fizeram uma leitura do roteiro da construção “Tabela Periódica Interativa no *Scratch*” e após a leitura e explicação do guia e do roteiro os alunos iniciaram a construção na plataforma através de algumas etapas da lógica da programação.

Na Figura 11, podemos visualizar algumas imagens do 3° encontro.

Figura 11: Fotos do 3° encontro



Fonte: Elaborada pela Autora (2023)

Nos quarto e quinto encontros, aconteceu a construção da Tabela Periódica Interativa no *Scratch*. Nesses dois encontros os alunos construíram a Tabela Periódica Interativa através da lógica de programação, momento em que foi descrita uma sequência de instruções, que foram seguidas para se cumprir o objetivo, ou seja, uma solução para a problematização desta Sequência Didática.

A Tabela Periódica que foi construída no *Software Scratch* foi a mesma utilizada pelos livros didáticos, onde aparece o símbolo do elemento químico, seu número de massa e seu número atômico. Consiste em uma Tabela Periódica na qual as amostras de 118 elementos químicos (92 naturais e 26 artificiais), na forma elementar, são classificadas com os símbolos, nomes e números atômicos dos elementos.

Após construírem a Tabela Periódica Interativa no *Software Scratch* os alunos interagiram com suas próprias construções, com o intuito de perceberem um contexto histórico, compreendendo que cada elemento químico ali inserido tem suas propriedades, suas características, suas aplicações e sua história. Em seguida, responderam um questionário sobre o *Software Scratch* e a construção da Tabela

Periódica Interativa e para finalizar o encontro uma roda de conversa para discutir sobre o *Software Scratch* e a construção da sua própria Tabela Periódica Interativa.

Na Figura 12 A, B podemos visualizar algumas imagens do 4° e 5° encontros.

Figura 12: A) Fotos do 4° Encontro**,** B) Fotos do 5° Encontro



Fonte: Elaborada pela Autora (2023)

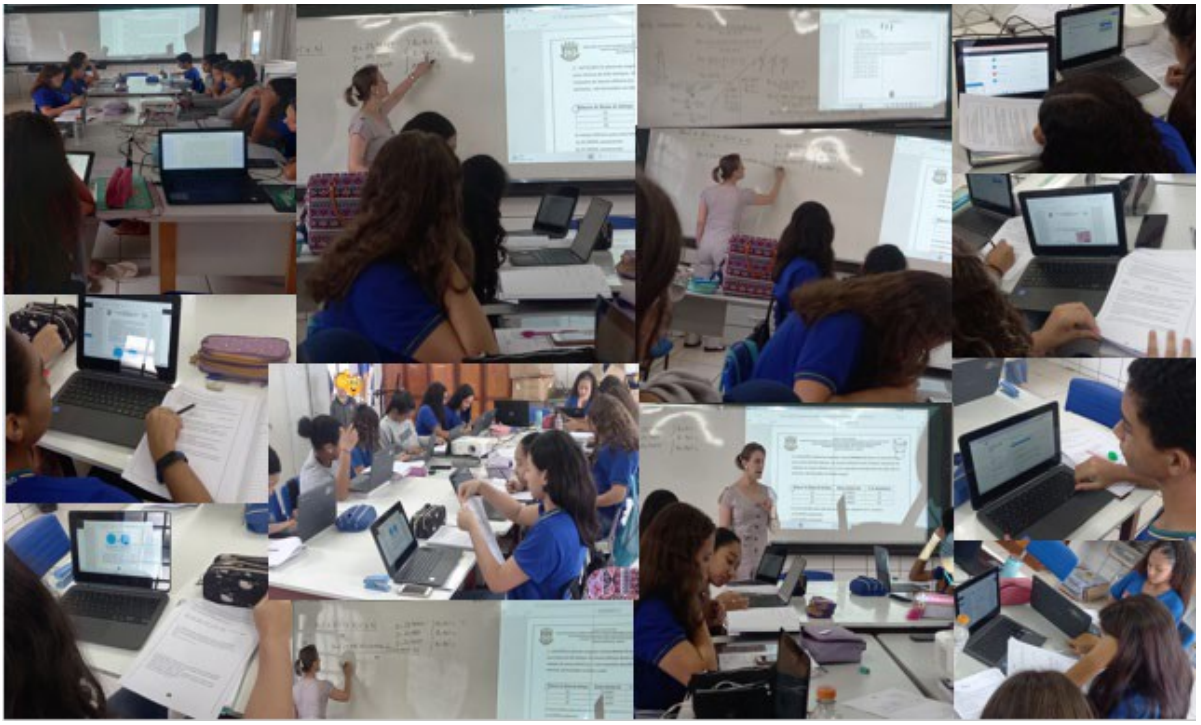
No sexto encontro, foi abordada a inter-relação entre Química e Matemática, focando no cálculo da massa atômica e no uso da Tabela Periódica construída pelos alunos como auxílio nesse processo. No início da aula, a professora conceituou o que

é a massa atômica de um elemento químico e qual a relação existente entre a Matemática e a Química através da equação/fórmula da média aritmética ponderada, logo em seguida passou alguns exemplos comentados sobre os cálculos.

Os alunos, após a compreensão do assunto, solucionaram algumas atividades sobre o cálculo da massa atômica utilizando a Tabela Periódica que construíram no *Software Scratch* como auxílio na resolução dessas atividades.

Na Figura 13, podemos visualizar algumas imagens do 6° encontro.

Figura 13: Fotos do 6° encontro



Fonte: Elaborada pela Autora (2023)

A fim de valorizar todos os encontros foi realizado um questionário e uma roda de conversas como *feedback* de todos os momentos de conhecimentos e resultados ao longo desses encontros.

3.7 Instrumentos de produção e análise dos dados

A produção de dados foi realizada por meio de diferentes instrumentos de coleta de dados como aplicação de questionários, rodas de conversas e observações. A escolha destes instrumentos está em acordo com os elencados por Flick (2009), que para a produção de dados em uma pesquisa qualitativa valoriza a qualidade das informações, e os instrumentos de coleta de dados de pesquisa são recursos que fazem parte do processo de coleta, investigação e, por fim, tratamento da informação

e divulgação dos resultados.

Segundo Oliveira (2016), os questionários permitem obter informações sobre expectativas e situações vivenciadas pelos sujeitos, entre outros dados que o pesquisador deseje registrar para atingir os objetivos de seu estudo. Para Richardson (1999), eles são frequentemente usados para descrever características e medir variáveis em um grupo. Quanto às perguntas, podem ser classificados como fechadas, abertas ou uma combinação de ambos.

A utilização de questionários permitiu uma análise mais aprofundada e ampla dos conhecimentos e percepções dos alunos em relação ao conteúdo da Tabela Periódica e seus elementos químicos. Foram aplicados três questionários para verificar se as percepções e conceitos dos alunos haviam mudado após a realização das atividades propostas da Sequência Didática em seis encontros. Esses questionários permitiram avaliar os alunos, de forma mais precisa e objetiva ao longo da Sequência Didática e as mudanças em suas percepções conceituais.

Na escola, os estudantes ou professores podem observar comportamentos, paisagens, pessoas, e poderão se atentar a detalhes, interações e absorver a maior parte do que sabem. Mas para fins científicos, a observação significa mais do que apenas ver e ouvir, inclui, além de entender o que é dito, examinar a fala, o comportamento e até mesmo às vezes quando o sujeito não diz nada, mas seus atos falam por si (Ferreira; Silva, 2015). Além disso, o observador conseguirá analisar seus próprios conhecimentos e experiências pessoais quando for compreender e interpretar o fenômeno estudado (Ludke; André, 2004).

O processo de observação foi realizado em torno das atividades realizadas nos encontros, incluindo momentos de conversas, pesquisas teóricas e atividades práticas - que envolveram emoções, dúvidas e manifestações em geral de colaboração. E como forma de registro dos dados será utilizado diário de campo para anotações de todas as ações.

Em seguida, para aprofundar a pesquisa e complementar as respostas aos questionários, os estudantes foram indagados em algumas rodas de conversas, gravadas em áudios. Moura e Lima (2015) pensam a roda de conversa como um espaço de formação e de troca de experiências. Para os autores, essa é uma estratégia para revigorar a alegria da comunicação e fornecer dados importantes com conteúdo e significado para pesquisas na área de educação. Nas rodas de conversas, os participantes têm liberdade para expressar suas opiniões e percepções, e esses

aspectos levam a uma troca de experiências sobre o tema em discussão (Moura; Lima, 2015).

As técnicas e instrumentos de produção de dados foram suficientes para a estruturação da pesquisa e da análise de todas as informações obtidas e avaliarmos as percepções dos participantes. Dado o contexto e a natureza das técnicas e instrumentos que produzem dados, “recebemos dados não estruturados, somos nós que os construímos” (Sampieri; Corrado; Lucio, 2013, p. 447). Em outras palavras, os pesquisadores projetam suas próprias análises com base na natureza dos resultados obtidos de diferentes instrumentos.

3.7.1 Organização dos Dados

O método indutivo foi utilizado para o tratamento e análise dos dados coletados, optou-se por esse método de análise, pois permite uma abordagem mais flexível e adaptável à realidade contextual da pesquisa. Esse método possibilita a identificação de padrões e tendências emergentes a partir dos dados coletados, facilitando a compreensão dos aspectos envolvidos na pesquisa (Oliveira, 2016). Após a coleta de dados por meio de questionários, observações e rodas de conversas, iniciou-se uma análise detalhada de todo o conjunto de informações.

Nesse processo, as informações foram organizadas por meio de critérios advindos das fontes de pesquisa, momentos e instrumentos utilizados. Foram identificadas unidades de análise e categorias, de acordo com temas e padrões que se relacionavam. As unidades de análise são segmentos de dados que formam partes estruturais para a construção do esquema de categorias, às quais o pesquisador atribui significado (Sampieri; Collado; Lucio, 2013). As categorias, por sua vez, são agrupamentos de informações similares que apresentam características comuns (Lüdke; André, 1986).

Para desenvolver um trabalho sistematizado e coerente, o pesquisador deve se ater aos procedimentos que constituem os processos de construção das categorias. Tais procedimentos incluem examinar o material coletado em busca dos aspectos relevantes e verificar se temas, observações e comentários que surgem em diferentes contextos apresentam recorrência, criando uma base para o agrupamento de informações em categorias (Lüdke; André, 1986).

É importante ressaltar que não há uma análise padrão, já que cada estudo exige a construção de um esquema próprio para a organização das informações

coletadas, o que pode levar em conta as percepções, sentimentos e experiências do pesquisador (Sampieri; Collado; Lucio, 2013).

Durante a Sequência Didática, visou-se proporcionar aos alunos a oportunidade de compartilharem suas ideias e conceitos em uma rede de relações, onde diferentes autorias emergem da interação entre prática, teoria e Tecnologia Digital, conforme apontado por Santos (2014). Em seguida, com o objetivo de analisar as reflexões dos alunos produzidas durante a Sequência Didática Investigativa, os dados foram organizados de acordo com a estrutura apresentada no Quadro 5.

Quadro 5: Procedimentos metodológicos da pesquisa

<table>
<tr><th rowspan="2">Alunos e a Sequência Didática Investigativa</th><th>Instrumentos de coleta dos dados</th><th colspan="2">Organização e revisão dos dados</th><th>Categorias pós análise</th></tr>
<tr><td>Questionários</td><td rowspan="3">Unidade de análise</td><td rowspan="3">Elemento aglutinador</td><td rowspan="3">Categorias emergentes</td></tr>
<tr><td>Rodas de Conversas</td></tr>
<tr><td>Observações</td></tr>
</table>

Fonte: Adaptado de Sampieri, Collado e Lúcio (2013).

A unitarização das respostas obtidas nas rodas de conversas e nos questionários foram realizadas e seguidas por uma comparação constante entre as unidades de análise. As unidades com qualidades similares foram agrupadas em categorias pós análise. Se as duas primeiras tivessem qualidades similares, geravam uma categoria (Sampieri; Collado; Lucio, 2013).

A fim de preservar suas identidades, atribuímos a cada aluno participante mencionado aqui a designação da letra “A”, seguida de um número: “A1”, “A2”, “A3” ... “A13”, respectivamente. Ressalta-se que todos os relatos transcritos ao longo dos resultados serão apresentados recuados e formato de letra em itálico.

Para organizar as discussões e torná-las mais efetivas, foram utilizados elementos aglutinadores para correlacionar diálogos em momentos de interação durante a pesquisa (Almeida, 2017). Essa estruturação permitiu dar significado ao que antes estava fragmentado, possibilitando o surgimento de novas concepções. Conforme apresentado nos quadros disponíveis nos apêndices de A a G, os dados produzidos foram refinados em unidades de análise, revelando três categorias que estão em consonância com o escopo da proposta de pesquisa. Essas categorias são: 1) Utilização de Tecnologias Digitais e *Software* de programação; 2) *Software Scratch* e Tabela Periódica Interativa; e 3) Massa Atômica: Uma perspectiva interdisciplinar.

Essas categorias serão discutidas no capítulo seguinte, a fim de aprofundar a compreensão sobre as temáticas abordadas durante a pesquisa.

4 RESULTADOS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA E DISCUSSÃO

Nesta seção 4, são apresentados os resultados da pesquisa, que foram coletados por meio de discussões no âmbito da aplicação de uma Sequência Didática de Ciências: Ensino por Investigação no 9° ano do Ensino Fundamental. As discussões apresentadas neste capítulo refletem as opiniões e concepções dos participantes da pesquisa sobre a temática proposta, que aborda a construção de uma Tabela Periódica Interativa no *Scratch*, com uma abordagem Matemática das propriedades periódicas no ensino de Química. Nos próximos tópicos, são apresentadas as manifestações dos participantes, que foram agrupadas em três categorias emergentes identificadas nos dados coletados. Para uma melhor organização, as categorias emergentes são apresentadas separadamente, com subcategorias discutidas ao longo do capítulo.

Como forma de facilitar a compreensão da organização das categorias, é apresentado no Quadro 6, com um resumo das categorias e subcategorias.

Quadro 6: Resumo das categorias emergentes e suas subcategorias

CATEGORIAS EMERGENTES	SUBCATEGORIAS	MEIOS DE IDENTIFICAÇÃO
Utilização de Tecnologias Digitais e *Software* de programação	Integração de tecnologia em sala de aula	Questionário e observações
	Identificação e uso de recursos digitais	
	Desenvolvimento de habilidades de programação	
Software Scratch e Tabela Periódica Interativa	Introdução e uso de *Software Scratch* em atividades educacionais	Rodas de conversa, questionário e observações
	Construção e interação da Tabela Periódica Interativa	
Massa Atômica: Uma perspectiva interdisciplinar	Conceituar o que é massa atômica de um elemento químico	Rodas de conversa, questionário e observações
	Calcular a massa atômica de um elemento através da equação da média aritmética ponderada	
	Utilização da Tabela Periódica Interativa construída pelo próprio	

CATEGORIAS EMERGENTES	SUBCATEGORIAS	MEIOS DE IDENTIFICAÇÃO
	aluno como apoio nas resoluções das atividades.	

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

No entanto, como mostrado no Quadro 6, durante o processo de análise, foram considerados e analisados os aspectos inter-relacionados das categorias e suas implicações, bem como os elementos contextuais associados a todo o processo de discussão.

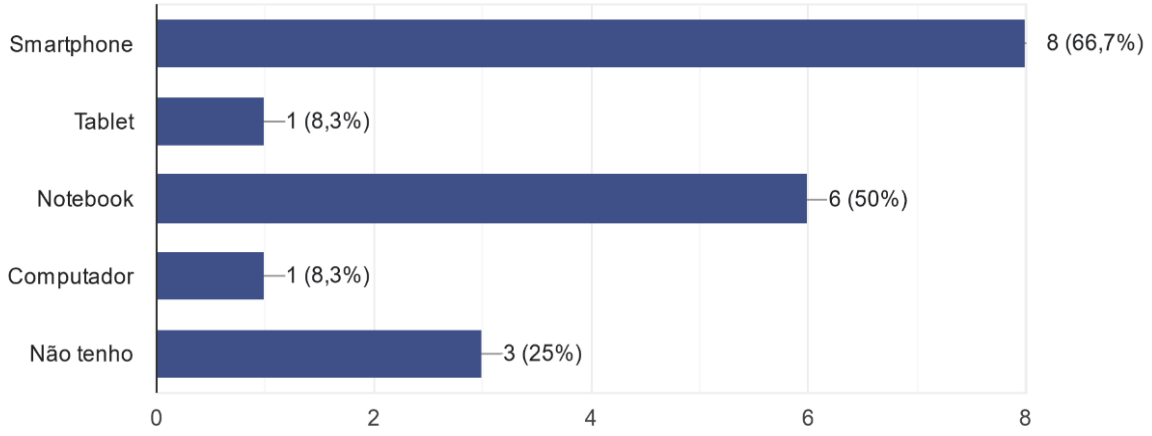
4.1 Utilização de Tecnologias Digitais e *Software* de programação

As tecnologias fazem parte do nosso cotidiano, mesmo que não sejam percebidas. De acordo com Kenski (2009, p. 19), "dificilmente seria possível viver da maneira como vivemos atualmente sem as tecnologias". A autora define tecnologia como um conjunto de recursos tecnológicas utilizadas em nossa vida diária, e como técnica, refere-se aos usos que fazemos delas.

No contexto da pesquisa, a Sequência Didática Investigativa permitiu obter um diagnóstico da realidade vivenciada pelos alunos, incluindo informações como a disponibilidade de internet, recursos tecnológicos em suas residências, local de maior acesso. De acordo com os resultados obtidos, os 13 alunos participantes da pesquisa foram unanimes em dizer que *“sim”*, confirmando que possuem acesso à internet em suas residências. Segundo Kenski, Medeiros e Ordéas (2019), a expansão da conectividade na internet e as Tecnologias Digitais têm gerado níveis mais elevados de interação entre indivíduos, processos e objetos. Isso indica que tecnologia está presente no cotidiano dos alunos e pode ser utilizada como um recurso para aprimorar seus conhecimentos e se comunicar com outras pessoas.

Em relação a pergunta "Você possui alguns desses recursos? *Smartphone, Tablet, Notebook*, Computador, não tenho" foi realizada na pesquisa e as respostas dos alunos foram compiladas na Figura 14. Os resultados apontam que a maioria dos alunos possuem recursos tecnológicos em casa para uso pessoal.

Figura 14: Recursos disponíveis para o uso



Fonte: Elaboração da pesquisadora (2023).

Com base na Figura 14, percebemos que 8 dos alunos afirmaram possuir *smartphones*, o que indica que esses dispositivos estão se tornando cada vez mais populares entre os jovens. Em seguida, temos os *notebooks*, com 6 alunos respondendo possuir. Apenas um aluno afirmou possuir um computador, enquanto apenas um aluno possui um *tablet*. No entanto, também é importante notar que 3 alunos responderam que não possuem nenhum desses recursos em casa. Essa informação indica que uma parcela dos alunos pode enfrentar dificuldades de acesso à tecnologia em suas residências.

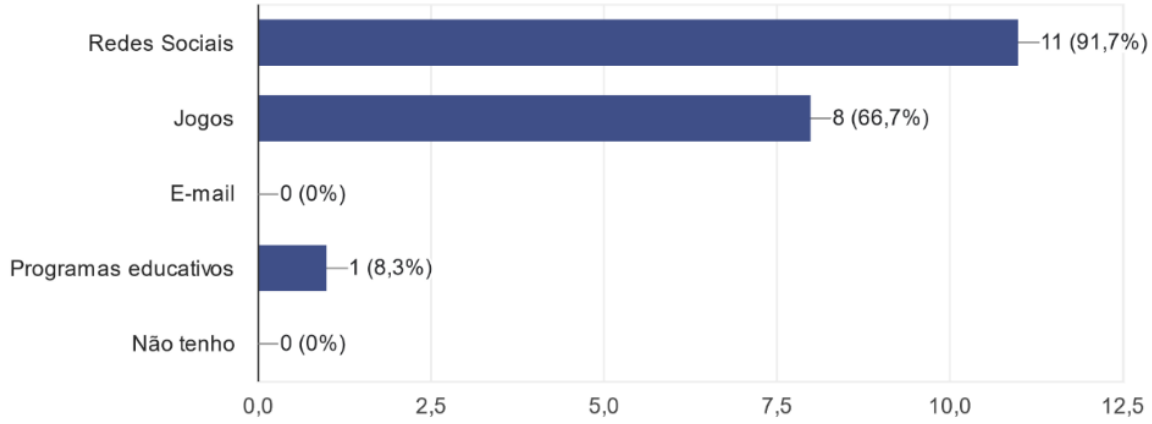
Ao observar as respostas sobre a posse de mais de um recurso, podemos notar que alguns alunos possuem múltiplos dispositivos. Os registros mostram que os alunos A1, A3, A4 e A10 possuem um *Smartphone* e um *Notebook*. Por outro lado, os alunos A2, A5 e A8 não possuem nenhum dos dispositivos mencionados. O aluno A9 possui um *Smartphone* e um *Notebook*, enquanto o aluno A6 possui um *Smartphone*, um *Tablet* e um *Notebook*. Já o aluno A7 possui apenas um Computador. Essa diversidade de recursos reflete as diferentes formas como os alunos acessam e utilizam a tecnologia em suas atividades escolares.

Esses resultados indicam uma predominância dos dispositivos móveis entre os alunos e pode refletir uma tendência de uso desses equipamentos para atividades de lazer, como redes sociais e jogos. Por outro lado, a presença limitada de dispositivos mais sofisticados, como computadores e tablets, pode influenciar na forma como utilizam a tecnologia em atividades educacionais, podendo dificultar ou limitar o acesso a determinados recursos.

A pesquisa realizada também questionou os alunos sobre o local onde passam

a maior parte do tempo conectados, dando destaque a diferentes possibilidades de uso dos equipamentos tecnológicos. Essas respostas estão apresentadas na Figura 15, que demonstra que a maioria dos alunos utiliza a tecnologia para atividades de lazer, como redes sociais e jogos.

Figura 15: Local de maior uso de tecnologias



Fonte: Elaboração da pesquisadora (2023).

De acordo com a Figura 15, podemos analisar que 11 alunos responderam que passam a maior parte do tempo conectados em redes sociais e 8 alunos afirmaram que utilizam os dispositivos para jogos. Apenas 1 aluno respondeu que passa a maior parte do tempo conectado em programas educativos e nenhum dos alunos afirmou se conectar para acessar e-mails ou que não tenham acesso.

Ainda sobre a pergunta realizada na pesquisa onde os alunos passam a maior parte do tempo conectados teve respostas variadas e múltiplas, indicando que os alunos utilizam os dispositivos para diversas atividades. No entanto, é possível notar uma tendência em direção ao uso para fins de lazer, especialmente em redes sociais e jogos, conforme mencionado pelos alunos A1, A3, A5, A9 e A10. O aluno A4 destacou o uso de programas educativos, além das redes sociais e jogos, enquanto os alunos A6, A7, A8 e A11 indicaram que passam a maior parte do tempo conectados principalmente às redes sociais.

Conforme Dionízio *et al.* (2019), com o avanço das tecnologias, especialmente a interação por meio das redes sociais, tornou-se possível utilizar a tecnologia como recurso educacional no processo de ensino, despertando o interesse dos alunos pelos assuntos abordados na disciplina de Química.

Esses resultados demonstram a realidade vivenciada pelos alunos em relação aos recursos tecnológicos em uso, é possível observar que os estudantes possuem

acesso a dispositivos tecnológicos, principalmente *smartphones* e *notebooks*, mas utilizam predominante para fins de lazer, como redes sociais e jogos.

Nesse contexto, a importância da interdisciplinaridade ganha destaque. Como Augusto e Caldeira (2007) enfatizam, docentes e pesquisadores em educação compartilham a visão da importância de promover a interdisciplinaridade, buscando integrar e contextualizar os conteúdos das disciplinas. A convergência da tecnologia, em particular as redes sociais, com o ensino de Química e disciplinas em geral ilustra como áreas aparentemente distintas podem se entrelaçar para enriquecer o processo de ensino.

A interdisciplinaridade não se limita à coexistência de múltiplas disciplinas, mas engloba a capacidade de integrar conceitos e métodos de diferentes campos do conhecimento, como destacado por Santomé (1998). Portanto, a utilização da tecnologia como um recurso educacional não só envolve o ensino em geral, mas também incorpora elementos da tecnologia da informação, promovendo conhecimento.

O uso adequado e equilibrado das Tecnologias Digitais em sala de aula, conforme discutido por Borba, Silva e Gadanidis (2016), não apenas pode alterar as metodologias de ensino, mas também criar oportunidades para a interdisciplinaridade. Isso permite que os alunos tenham uma participação ativa em seu processo de ensino, conectando elementos do mundo digital com o conteúdo de Química e, possivelmente, de outras disciplinas.

Nesse sentido, a escola desempenha um papel fundamental ao conectar as tecnologias com o conhecimento, mediando a relação entre professor, aluno e conteúdo. Em um mundo caracterizado por mudanças constantes, as pessoas buscam na escola oportunidades de se capacitarem em áreas específicas do conhecimento, visando assim melhorar sua qualidade de vida (Kenski, 2008; Jensen *et al.*, 2015; Silva, Linhares, 2020).

Para fornecer uma visão mais completa do estudo realizado sobre as Tecnologias Digitais em sala de aula, os alunos foram questionados o que achavam e se já haviam utilizado antes Tecnologias Digitais em situação de ensino na sala de aula. A partir das respostas dos 13 alunos, apenas 1 aluno que equivale a 8,3% diz que não usou Tecnologias Digitais em sala de aula e os outros 12 alunos que equivalem a 91,7% disseram que já utilizaram Tecnologia Digital em sala de aula.

Os resultados destacam a importância da integração da Tecnologia Digital na

sala de aula, proporcionando a construção de novos conhecimentos e habilidades. Isso beneficia o ensino em todos os níveis e fortalece a relação entre professor e aluno, além de contribuir para o desenvolvimento do currículo escolar. Essa integração entre tecnologia e escola é importante porque a tecnologia está presente na sociedade e tem um papel significativo em transformar a forma como produzimos, consumimos, nos relacionamos e exercemos nossa cidadania (Peixoto, 2007; Fuentes, 2012; BNCC, 2017).

Em relação do que os alunos achavam das Tecnologias Digitais inseridas em sala de aula, as respostas foram transcritas exatamente como foram escritas, sem qualquer correção gramatical. Nas respostas compiladas, podemos observar a importância atribuída pelos alunos ao uso de Tecnologias Digitais em sala de aula. O aluno A5 expressa que "*Eu acho isso muito importante para noś adolecentes usar mais tecnologia em sala de aula".* O aluno A7 destaca "*Para mim, o uso das tecnologias digitais auxiliam ainda mais no aprendizado dos alunos, de uma forma mais dinâmica* "Além disso, o aluno A8 menciona "*È um modo de ensino melhor, e esse ano estamos usando os macbook para estudar alguns conteúdo e eu achei mais facil de aprender"*.

As respostas indicam que os alunos possuem uma percepção positiva sobre o uso das Tecnologias Digitais em sala de aula. Eles apontam vantagens como tornar o aprendizado mais fácil, divertido e dinâmico, além de ajudar no dia a dia. Alguns também mencionam que o uso dessas tecnologias pode ser importante para acompanhar a evolução da sociedade atual. O Governo Federal aponta que os recursos tecnológicos podem ajudar no processo de ensino, ou seja, as tecnologias educacionais, as quais podem ser definidas como todo e qualquer *hardware*, *Software* entre outros que seja novo no cenário educacional (BRASIL, 2018).

As tecnologias já estão integradas à vida dos alunos e da sociedade em geral, provocando mudanças na forma como nos comunicamos e obtemos informações. Nesse contexto, as Tecnologias Digitais oferecem oportunidades para explorar e desenvolver o Pensamento Computacional dos alunos. Ao resolver problemas utilizando recursos computacionais, esse tipo de pensamento pode promover diversas habilidades, como criatividade, resolução de problemas e trabalho em equipe de forma mais eficiente (Resnick *et al.*, 2009; Calão *et al.*, 2015; Calder, 2010).

Os próprios documentos oficiais brasileiros têm incentivado tanto o desenvolvimento do pensamento computacional (BRASIL, 2017) quanto a ampliação do acesso à Internet nas escolas (BRASIL, 2014). Essas iniciativas destacam a

importância do conhecimento dos professores sobre esses recursos, evidenciando a necessidade de sua integração eficaz no contexto educacional.

Nesse contexto, um *Software* é uma sequência de instruções escritas para serem interpretadas por um computador, a fim de executar tarefas específicas. Também pode ser descrito como os programas, dados e instruções que controlam o funcionamento de dispositivos eletrônicos, como computadores, *smartphones, tablets* e outros. Por sua vez, a programação engloba o conjunto de recursos que permitem aos desenvolvedores criar e editar outros *Softwares*, utilizando linguagens de programação e ambientes visuais integrados de desenvolvimento (Significados, 2023). O conhecimento e aplicação dessas programações podem contribuir para o desenvolvimento do Pensamento Computacional (Resnick *et al.*, 2009).

Os *Softwares* educativos podem ser definidos como um grupo de recursos informáticos desenvolvidos com o objetivo específico de serem utilizados em atividades de ensino (Cano, 2001; Moran, 2013; Oliveira, 2001).

Durante o processo de desenvolvimento do *Software* de programação e de objetos digitais de aprendizagem, é essencial considerar a teoria subjacente para garantir que esses recursos proporcionem experiências enriquecedoras de conhecimento ao usuário. Ao fazer isso, os desenvolvedores podem criar programas educacionais que se tornam recursos importantes para auxiliar os alunos na compreensão de conteúdos de forma dinâmica, tornando o processo de ensino mais atraente e eficaz pois são recursos didáticos interativos (Paiva *et al.*, 2021).

Sendo assim, os alunos foram questionados sobre suas percepções em relação às aulas que utilizam *Softwares*, e, sobre a confiança nessa abordagem como contribuição para melhoria das atividades de ensino. Entre as respostas registradas, destaca-se a percepção positiva dos alunos em relação ao uso de *Softwares* nas aulas. O aluno A5 mencionou "sim, melhora muito nas matérias de Matemática e Ciências". Da mesma forma, o aluno A7 afirmou "sim, pois adquirimos mais conhecimento no assunto e melhor aprendizado". Já o aluno A10 ressaltou "sim, pois ajuda o aluno a se atualizar aos dias de hoje e também é bem mais prático".

Essas respostas indicam que os alunos percebem benefícios no uso de *Softwares* educacionais em sala de aula, destacando a melhora na compreensão de conteúdos de Matemática e Ciências. De fato, o uso de aplicativos e recursos digitais no ensino de Química, por exemplo, pode tornar o ensino e a aprendizagem mais dinâmicos e interativos, contribuindo para uma melhor assimilação dos conteúdos

pelos alunos (Vieira *et al.*, 2019; Lopes, 2020). De maneira similar, no contexto da Matemática, a utilização de *Softwares* pode auxiliar na visualização de conceitos abstratos, promovendo uma assimilação mais concreta e relevante (Oliveira *et al.*, 2017).

Na percepção dos alunos acerca do uso de *Softwares* educacionais em situação de ensino e aprendizagem também vai ao encontro dos argumentos de Bezerra (2021), que destaca que a incorporação de Tecnologias Digitais no ensino permite maior interação com o conteúdo e uma abordagem mais ativa por parte dos estudantes. Isso pode resultar em uma compreensão mais profunda, uma vez que os alunos são motivados a explorar e construir o conhecimento de forma mais autônoma e participativa.

Além disso, os alunos destacaram que o uso de *Software* educacional pode ajudar a se atualizarem em relação às demandas atuais do mundo, o que vai de encontro a abordagem de Sousa *et al.* (2021). Os autores apontam que a utilização de tecnologias no ensino de Química pode promover uma maior aproximação com o contexto atual dos alunos, relacionando os conteúdos da disciplina com situações do cotidiano e questões socioambientais relevantes.

Esses resultados reforçam a importância do uso de tecnologias educacionais como uma estratégia de ensino na atualidade. *Softwares* pedagógicos podem tornar o processo de aprendizado mais atraente e eficiente, possibilitando uma interação mais dinâmica e interativa entre professor e aluno, além de permitir que o conhecimento seja construído de forma mais lúdica e participativa.

Os alunos também foram questionados sobre o seu interesse em ver os seus professores utilizando *Softwares* durante as aulas, mais especificamente as aulas de Química. Alguns alunos destacaram que facilitaria no ensino e tornaria as aulas mais dinâmicas. O aluno A4 respondeu *“sim para aprender mais sobre o assunto que está se passando”.* De forma semelhante, o aluno A7 concordou, afirmando que “*sim, por que em alguns assuntos fica mais dinâmico e mais fácil de aprender”.* Já o aluno A11 expressou interesse, mencionando “*sim porque é uma plataforma que ajuda mais no nosso aprendizado”.*

As respostas dos alunos está em consonância com os estudos de diferentes autores, destacando que o uso de aplicativos de celular no ensino de Química pode tornar o aprendizado mais dinâmico e interativo, proporcionando acesso rápido a informações e permitindo uma assimilação mais efetiva dos conceitos e apontamentos

das abordagens históricas, quando utilizadas com o apoio de *Softwares* e recursos digitais, podem tornar o ensino mais interessante e importante para os alunos (Vieira *et al.,* 2019; Lopes, 2020).

Outro aspecto relevante mencionado pelas respostas dos alunos é a percepção de que o uso de *Softwares* pode melhorar o desempenho de vários estudantes. Nesse contexto, podemos evidenciar o *Scratch, pois ele* permite que os alunos se envolvam ativamente na construção do conhecimento, criação de jogos educativos que podem aumentar a motivação dos alunos e promover também uma cultura da convergência, ou seja, o uso de Tecnologias Digitais para produção e consumo de conteúdo, o que é altamente relevante em um contexto atual onde as tecnologias têm grande influência na sociedade e no mercado de trabalho (Bezerra, 2021; Oliveira *et al.;* 2017).

Além disso, a perspectiva dos alunos de que o uso de *Softwares* torna as aulas mais dinâmicas e fáceis de aprender, destaca a importância da formação adequada dos professores para a integração efetiva das tecnologias no ensino de Química. Quando os docentes dominam esses recursos e sabem como utilizá-las de forma pedagogicamente adequada, as aulas podem se tornar mais dinâmicas, envolventes e produtivas para os estudantes (Souza *et al.,* 2021).

Quanto ao uso de *Softwares* em sala de aula, os alunos foram questionados sobre a disponibilidade de infraestrutura na escola. O aluno A2 mencionou que " *sim, a escola tem chomes books que ajudam no ensino* ", enquanto o aluno A4 afirmou que "Sim, a escola tem os equipamentos necessários para tudo", destacando a existência de uma infraestrutura sólida para atender às demandas relacionadas ao uso de *Softwares* em várias atividades escolares. Essas respostas refletem a importância de uma estrutura tecnológica adequada, incluindo dispositivos e conexões de internet estáveis, que possibilitam a interação dos alunos com os recursos digitais.

Além disso, este conjunto de respostas da pesquisa realizada, destaca a importância das Tecnologias Digitais e *Softwares* de programação, tanto em nível pessoal quanto educacional. Aprender a programar traz benefícios para todos, permitindo que os alunos se expressem de forma mais completa e criativa, além de desenvolver habilidades de pensamento crítico para compreender como as novas tecnologias funcionam em suas vidas cotidianas (Resnick, 2009). A habilidade em programar é cada vez mais demandada no mercado de trabalho, e os alunos podem ser incentivados a desempenhar um papel ativo e criativo na utilização dessas tecnologias (Moreira, 2000).

No entanto, para que os alunos possam aproveitar todo o potencial oferecido pela programação e tecnologia, a presença de uma infraestrutura tecnológica adequada, como evidenciada pelas respostas dos alunos A2 e A4, é essencial. Essa infraestrutura não apenas facilita o uso de *Softwares* educacionais, mas também promove a interdisciplinaridade, conforme proposto por Santomé (1998), ao permitir a integração de diferentes áreas do conhecimento. Isso prepara os alunos para enfrentar os desafios de um mundo cada vez mais digital, capacitando-os para desempenhar um papel ativo na sociedade e no mercado de trabalho.

4.2 *Software Scratch* e a Tabela Periódica Interativa

A Tabela Periódica é um recurso fundamental e relevante para obtenção de informações sobre os elementos químicos e suas propriedades, sendo considerada um instrumento indispensável para o estudo da Química (Oliveira *et al,* 2015). A ideia central da Tabela Periódica vem do seu próprio nome, é a sua periodicidade, ou seja, a repetição regular de algumas propriedades físico-Químicas ao longo de um período (Berbaum; Maldaner, 2016). Para entender melhor a importância desse recurso, é preciso conhecer a sua história e entender a sua estrutura. Nesse sentido, é importante analisar os conhecimentos dos alunos sobre a Tabela Periódica, a fim de identificar suas ideias e percepções sobre o tema foram realizados questionamentos e promovida uma roda de conversa.

Ao perguntar aos alunos sobre o que é a Tabela Periódica? observou-se que a maioria dos estudantes a definiu como um recurso de organização dos elementos químicos já descobertos, por suas propriedades físico-Químicas e em ordem crescente de número atômico. *"A Tabela Periódica é uma ferramenta de organização dos elementos químicos já descobertos, agrupando-os por semelhança de propriedades físico-químicas e em ordem crescente de número atômico." A1.*

Alguns alunos mencionaram a importância de agrupar esses elementos em famílias ou grupos, por exemplo, *"A tabela periódica é uma tabela que indica elementos químicos, que são descobertos ao longo dos tempos, organizando os elementos e agrupando-os em famílias/grupos" A3.* Um aluno ressaltou a história da Tabela Periódica ao mencionar o químico russo Dmitri Mendeleev. Conforme apresentado por Leite (2019), o marco na história da Tabela Periódica ocorreu em 1869, quando Dmitri Ivanovic Mendeleev, russo, expôs seu primeiro diagrama da

organização dos elementos à Sociedade Russa de Química. Esse marco histórico foi elucidado pelo aluno A6.

> *"A Tabela Periódica é uma ferramenta que tem por objetivo organizar e agrupar todos os elementos químicos já descobertos pelo ser humano. Foi desenvolvida em 1869 pelo químico russo Dmitri Mendeleev, o qual organizou elementos de propriedades semelhantes em grupos e os colocou em ordem crescente de massa" (A6 - QU 15/03/2023).*

É importante ressaltar que a Tabela Periódica é um recurso indispensável para o estudo da Química, mas por que ela é chamada de Periódica? Segundo as respostas dos alunos, a denominação se deve à organização dos elementos químicos em períodos, resultando na repetição de propriedades em intervalos de tempo, onde elementos com características semelhantes se agrupam, evidenciando a estreita conexão entre os domínios da Matemática e da Química.

Como enfatizado pelo aluno A1, *"é devido à periodicidade, ou seja, à repetição de propriedades, de intervalos em intervalos".* Nesse contexto, a interdisciplinaridade torna-se evidente, uma vez que a organização por períodos permite o agrupamento dos elementos químicos de acordo com suas características, simplificando sua classificação e identificação. Essa abordagem envolve os conceitos tanto da Matemática quanto da Química.

Esse arranjo, que é fruto da interdisciplinaridade entre essas duas disciplinas, permite que as propriedades dos elementos sejam analisadas de forma sistemática e organizada, como destaca o aluno A6.

> *"os elementos são classificados em um arranjo tabular em que uma linha é um período e uma coluna é um grupo. Os elementos são organizados da esquerda para a direita e de cima para baixo na ordem de seus números atômicos crescentes" (A6 - QU 15/03/2023).*

A Tabela Periódica também é um recurso que serve para fins didáticos, como aponta o aluno *A2: "Serve para os elementos serem identificados de uma maneira mais fácil".* Além disso, ela é usada em pesquisas científicas avançadas para prever as propriedades dos elementos desconhecidos.

Em suma, a Tabela Periódica é chamada de Periódica devido à organização dos elementos químicos em períodos, o que permite a repetição de propriedades em intervalos de tempo. A compreensão dessas propriedades periódicas dos elementos químicos permite o entendimento sobre a forma como estes estão organizados na tabela, indicando qual a possibilidade de uma determinada ligação Química ocorrer e, ainda, a projeção de novos compostos e materiais (Atkins; Jones, 2012)

O conceito de elemento químico é fundamental para o estudo da Química, mas o que ele significa? De acordo com as respostas dos alunos, um elemento químico é definido como um conjunto de átomos que possuem o mesmo número atômico, ou seja, a mesma quantidade de prótons no núcleo. Essa definição não apenas ressalta a importância na Química, mas também revela a relação direta com a Matemática, já que os números atômicos são valores inteiros que servem como base para a organização da Tabela Periódica, destacando assim a interdisciplinaridade entre essas áreas do conhecimento.

Na percepção de *A6, "os elementos químicos são um conjunto de átomos que possuem o mesmo número atômico (Z), ou seja, igual quantidade de prótons no núcleo, e que, por isso, possuem as mesmas propriedades físico-químicas".* Ou seja, os elementos químicos têm propriedades semelhantes devido ao número de prótons em seus núcleos.

O *A9* afirma que *"Ele é um conjunto de átomos que possuem o mesmo número atômicos (z)".* Já o aluno *A3* destaca a *“descoberta dos elementos pelos cientistas ao longo dos anos, e como esses elementos são muitas vezes fornecidos pela natureza”.*

De fato, o conceito de elemento químico é como um conjunto de átomos com características semelhantes. Essa definição foi apresentada por Russel (1994), que afirmou: um elemento é uma substância pura, fundamental e elementar. Um elemento não pode ser decomposto em outras substâncias mais simples. Além disso, segundo Brown *et al.* (1999) um elemento é uma substância que não pode ser decomposta em outras mais simples, pois cada elemento é composto por apenas uma espécie de átomo.

Quando questionados sobre a importância dos elementos químicos para nossa vida, os alunos ressaltam a imensa relevância desses elementos para nossa sobrevivência e para a manutenção das condições necessárias à vida no planeta. Conforme apontado por eles, os elementos químicos desempenham um papel essencial no bom funcionamento do nosso organismo e na preservação do equilíbrio ambiental. Essas percepções dos alunos exemplificam a interdisciplinaridade inerente ao tema, respaldada pela visão de Miranda (2013) sobre a interdisciplinaridade, que se baseia na leitura da realidade do indivíduo, considerando suas singularidades, nuances e a diversidade presente.

Para *A2*, os elementos químicos possuem *"uma importância extrema, pois precisamos deles para viver".* Isso se deve à sua presença na constituição do nosso

corpo, bem como na composição da água que bebemos, do ar que respiramos, dos alimentos que consumimos e dos medicamentos que utilizamos. O *A3* destaca essa importância ao mencionar que *"o hidrogênio e o oxigênio nos fornecem a água e o ar, que são fundamentais para nossa sobrevivência".* Essas observações dos alunos demonstram a interligação entre a Química, a biologia e a saúde, reforçando a necessidade de uma abordagem interdisciplinar.

Os elementos químicos também desempenham um papel importantíssimo na fabricação de produtos que fazem parte do nosso cotidiano, como explica o *A6: "Os elementos químicos formam tudo o que conhecemos, desde o nosso corpo até o combustível que movimenta o nosso carro. Fazem parte da nossa alimentação e dieta".* Isso evidencia a interdisciplinaridade na integração da Química com áreas como a engenharia, a tecnologia e a nutrição. A maneira como utilizamos esses elementos químicos é, portanto, fundamental para a preservação do meio ambiente e a promoção de um futuro sustentável, o que reflete a complexidade interdisciplinar do tema.

De maneira geral, os participantes A8, A10 e A11 destacaram a indispensabilidade dos elementos químicos para a nossa vida e o funcionamento adequado do nosso organismo. Essas perspectivas dos alunos corroboram a visão de Miranda (2013) sobre a interdisciplinaridade, que ressalta a importância de uma abordagem integrada para compreender plenamente o impacto dos elementos químicos em nossa existência, envolvendo não apenas a Química, mas também a biologia, a ecologia e outras disciplinas correlatas.

Com relação à questão sobre a familiaridade dos alunos com a nomenclatura dos elementos químicos, fica evidente que nem todos possuem conhecimento prévio sobre o assunto. A nomenclatura dos elementos é fundamental para a compreensão da Química, da Ciência e do mundo ao nosso redor.

Enquanto alguns alunos afirmam não conhecerem a nomenclatura dos elementos químicos, como A1 e A7 afirmação que *"não",* outros demonstram algum conhecimento, como *A4* que afirmou conhecer "*alguns, como o ferro (FE) que está localizada no nosso corpo, por exemplo, e o oxigênio que é identificado pela letra (O) que representa o ar"*. E o *A3* menciona que conhece *"um pouco"* da nomenclatura, mas não muitos.

Alguns alunos também destacam a importância da nomenclatura para a compreensão dos elementos químicos e suas histórias, como mencionado pelo *A6:*

"serve para ajudar a memorizar os elementos químicos", e pelo aluno *A8: "porque ajuda em memorizar os elementos e anotar sua história".* Além disso, o *A9* ressalta que *"os nomes e os símbolos dos elementos têm a ver com seus nomes originais que normalmente são em latim ou grego".*

É importante lembrar que, assim como a nomenclatura dos elementos, a nomenclatura de outras funções inorgânicas, como ácidos, sais e óxidos, segue algumas regras, como afirma o *A10*. A compreensão dessas regras é essencial para a compreensão da Química e para a utilização adequada dos elementos e substâncias.

Por meio de uma roda de conversa, os alunos participaram de uma discussão ampla sobre a história da Tabela Periódica, a qual incluiu temas sobre sua criação, desenvolvimento e evolução, bem como sua importância para a compreensão da Química e da Ciência de maneira geral. Além disso, os estudantes exploraram as aplicações práticas dos elementos da Tabela Periódica em suas vidas cotidianas. A partir dos relatos dos alunos, foi possível identificar as seguintes percepções relevantes.

O aluno A2 destacou a importância do encontro, ressaltando o rico aprendizado sobre a história da tabela e sua evolução ao longo do tempo, mencionando a transição das tabelas em forma de espiral para uma forma mais visível e fácil de identificar. Essa compreensão ampla proporcionou uma base sólida para o estudo posterior.

> *Hoje foi nosso primeiro encontro, e teve muito aprendizado, com a história da tabela periódica, que desde o século XIX (19) , já existia , evoluindo conforme o tempo , com novos elementos e tabelas, que antes eram em forma de espiral e agora tem uma forma mais visível e mais facil de identificar. (A2 – RC 15/03/2023).*

O aluno A6 compartilhou sua compreensão sobre a história da Tabela Periódica e a descoberta de seus elementos. Além disso, ele notou a presença desses elementos em nosso cotidiano, reconhecendo a importância prática e relevância da tabela para a compreensão do mundo ao nosso redor.” *Eu aprendi sobre a história da tabela periódica, sobre os seus elementos, que alguns elementos da tabela periódica estão no nosso dia a dia. (A6).*

A experiência do A10 foi marcada por uma aula interessante, dedicada ao estudo da Tabela Periódica. Ele valorizou a abordagem abrangente que incluiu não apenas a história da tabela, mas também os cientistas que contribuíram para suas

descobertas e o modelo de tabela que conhecemos atualmente. A afinidade pessoal com o tema tornou a experiência ainda mais gratificante e estimulante.

> *Hoje foi uma aula interessante, estudamos sobre a tabela periódica, a história dela, os cientistas que contribuíram para as descobertas dos elementos e também para o modelo de tabela que conhecemos hoje. É um tema que me interesso muito, e gostei bastante de poder ter a oportunidade de estudar sobre o assunto! (A10 – RC 15/03/2023).*

Já o aluno A13 expressou sua apreciação ao aprender sobre os elementos químicos e sua importância para nossa sobrevivência. Ele destacou: *"Eu achei legal, aprendi que temos vários elementos químicos importantes para nossa sobrevivência, como o ferro, o hidrogênio, o nitrogênio, entre outros"*. Essa descoberta enfatiza a relevância prática da Tabela Periódica em nossas vidas diárias.

Essas diferentes perspectivas e descobertas compartilhadas pelos alunos durante a roda de conversas demonstram o enriquecimento do conhecimento e a conexão estabelecida entre a história da Tabela Periódica, sua aplicação prática e a importância dos elementos químicos em nosso mundo. Esse diálogo enriqueceu ainda mais o conhecimento dos estudantes sobre o assunto e para aprimorar esse conhecimento, utilizou-se a Tecnologia Digital por meio do *Software Scratch* para construir uma Tabela Periódica Interativa.

Considerando que as Tecnologias Digitais estão presentes nos ambientes escolares por meio de diversos recursos, como aplicativos, *Softwares* e a internet, contribuindo de modo geral para o desenvolvimento de pesquisas, a dinamização das aulas e a reestruturação do processo de ensino, o *Software Scratch* se destaca como um recurso metodológico e sua importância vai além da simples programação, pois ele atua de forma interdisciplinar, estabelecendo conexões entre conceitos de Química, Matemática e Tecnologias Digitais.

Além de ser um recurso interdisciplinar, o *Scratch* possibilita que alunos sem conhecimentos específicos em programação desenvolvam suas habilidades por meio de blocos de programação, onde cada bloco representa uma função ou controle. Essa abordagem contribui para o desenvolvimento do Pensamento Computacional (Resnick *et al.*, 2009).

Os alunos então foram convidados a acessar a plataforma *Scratch* pelo *link* *https://Scratch.mit.edu* e realizar o cadastro, criando um login e senha através dos *chromebooks*. O propósito desse encontro foi preparar os alunos para o desenvolvimento de habilidades e competências em programação com a finalidade

de entender o seu funcionamento e suas contribuições para a construção da Tabela Periódica Interativa.

Após terem o acesso a plataforma, os alunos tiveram a oportunidade de realizar atividades exploratórias no *Software Scratch*, a fim de se familiarizarem com seus recursos, eles puderam experimentar diferentes funcionalidades, como movimento, interação entre personagens, criação de plano de fundo e inserção de pontuação, entre outros. Além disso, foram incentivados a criar suas próprias atividades, explorando livremente o *Scratch* e descobrindo mais funcionalidades por conta própria, como destacado por Silva *et al.* (2016). Essas atividades permitiram que os alunos manuseassem o *Scratch* de forma autônoma, estimulando sua criatividade e aprendendo de forma integrada aprimorando seu entendimento e habilidades em diversas disciplinas.

O *Scratch* capacita os alunos, concedendo-lhes o poder de criar e controlar elementos no mundo virtual. Por meio desse *Software*, eles deixam de ser apenas consumidores de mídia e se tornam produtores, desenvolvendo seus próprios projetos. Em seguida, têm a oportunidade de compartilhar suas criações na Internet, enquanto aprendem e aprimoram suas habilidades computacionais (Passos, 2014).

Manuseando o *Software Scratch* no laboratório de informática, os alunos foram questionados sobre a experiência se já conheciam o *Software Scratch*. Em geral, as respostas indicaram que o uso do programa apresentou tanto desafios quanto aspectos positivos.

Essas respostas refletem diferentes percepções dos alunos em relação ao uso do *Software Scratch*. Alguns alunos mencionaram dificuldades iniciais, como compreensão e criação de elementos, mas destacaram que, com a prática, conseguiram superá-las e encontrar facilidade na programação. O aluno A1 mencionou “*mais ou menos, pode ter algumas dificuldades de conpreenção*. Já o aluno A6 compartilhou que “*Não foi muito difícil. As maiores dificuldades que eu tive foi na hora de montar, mas depois que peguei o jeito, consegui fazer com facilidade”*. Finalmente, o aluno A10 destacou que “*Eu achei difícil no começo, porém com o tempo foi ficando mais fácil e pratico além de divertido”*.

Outros alunos expressaram que acharam o *Scratch* divertido e interessante, valorizando sua capacidade de ensinar a programar de forma envolvente. O aluno A4 já tinha algum conhecimento prévio e achou a experiência divertida, enquanto o A9 teve sua primeira experiência com o programa e o considerou interessante e

agradável. O aluno A4, que já possuía algum conhecimento prévio, descreveu a experiência como divertida, afirmando: "sim, é divertido programar e seus jogos são divertidos". Da mesma forma, o aluno A9, que teve sua primeira experiência com o programa, considerou-a interessante e agradável, comentando: "não, achei bem legal e divertido, gostei porque nos ensina a programar de uma forma mais legal".

As diferentes perspectivas evidenciam a natureza desafiadora, porém gratificante, em relação ao conhecimento prévio do *Scratch* e à experiência com a programação.

Por meio da plataforma *Scratch* (Figura 16), os alunos tiveram a oportunidade de construir uma da Tabela Periódica Interativa, demonstrando a aplicação da interdisciplinaridade, integrando conceitos de Química com Tecnologias Digitais e a programação. A interdisciplinaridade ocorre quando os alunos aplicam conhecimentos de Química para representar os elementos químicos na Tabela Periódica e, ao mesmo tempo, utilizam a programação para criar interações que, ao clicar em um elemento, informações sobre ele fossem exibidas, como o símbolo, número atômico, massa atômica e outras propriedades relevantes. Conforme apresentado na figura 16.

Figura 16: Construção da tabela periódica interativa



Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Durante a construção da Tabela Periódica Interativa no *Scratch,* os alunos encontraram algumas dificuldades no processo. Uma das principais dificuldades foi em relação à compreensão e aplicação dos conceitos de programação necessários para criar as interações e exibir as informações dos elementos. O relato de A1 destacou que a interface do *Software* pode ser confusa, exigindo cuidado para não se

perder. “*vc tem que tomar cuidado pq vc pode se perder”.* A2 ressaltou a importância do planejamento para evitar surpresas *“a eu achei que foi fazer os grupo”.* A6 mencionou que a complexidade dos comandos foi um desafio “*Toda a complexidade de conseguir montar os comandos exatos”.* Já A7 teve dificuldade apenas na hora de encaixar algumas coisas “*somente na hora de encaixar algumas coisas, mas não foi difícil”.*

É importante considerar a falta de habilidade dos alunos em lidar com o *Software* e a programação exigida, uma vez que essa foi a primeira experiência deles, o que naturalmente torna a tarefa mais complexa. Por outro lado, essa necessidade dos alunos de alterar comandos e refazer procedimentos pode instigar a uma reflexão sobre os obstáculos encontrados, levando-os a repensar os erros e refazer a programação até alcançarem o objetivo final do projeto (Pinto, 2010; Malan e Leitner, 2007). Sob essa perspectiva, o que poderia ter sido inicialmente visto como um aspecto negativo pode ser interpretado como uma característica com benefícios.

Além das dificuldades encontradas durante o processo de construção, os alunos também identificaram algumas facilidades. O aluno A1 citou a capacidade de mudar os comandos em tempo real como uma facilidade “*vc consegue arrumar os comandos errados a hora que vc quiser”*.

A6 mencionou que, uma vez que aprendeu os comandos repetitivos, a criação da Tabela Periódica Interativa se tornou mais fácil “*No início, foi bem complexo, mas depois que aprendi se tornou fácil, principalmente por causa dos comandos repetitivos”*. Isso demonstra a importância da repetição e do comprometimento com as etapas do aprendizado.

A7 destacou a organização dos comandos de acordo com sua utilização “*os comandos organizados de acordo com a utilização, fica mais fácil de encontrar desse modo”*. O que tornou a busca por soluções mais fácil, já que a localização de recursos específicos era agrupada por função.

O aluno A10 mencionou a facilidade de uso do *Software* e a clareza das explicações da professora como pontos positivos “*o meio de programar, pois os comandos são fáceis de se usar, e a professora explica muito bem”*. Os comandos do *Scratch* foram considerados fáceis de aprender e utilizar, e a habilidade da professora em explicar o funcionamento do *Software* ajudou os alunos a compreenderem os conceitos necessários para a construção da Tabela Periódica Interativa.

Por fim, o aluno A13 expressou que achou o processo dinâmico e não enfrentou

dificuldades significativas “*olha eu achei bem dinamico, a professora explicou bem entao nao achei nada dificio”*. Ele destacou que a boa explicação da professora contribuiu para sua compreensão e para a fluidez do trabalho no *Software Scratch*.

Ao construir a Tabela Periódica Interativa no *Scratch,* os alunos aprimoraram suas habilidades de programação. Eles planejaram e estruturaram a lógica por trás das interações e das informações exibidas, além de aprenderem conceitos básicos de programação, como variáveis, condicionais permitindo também que interagissem com suas próprias criações com o intuito de perceberem um contexto histórico, compreendendo que cada elemento químico ali inserido tem suas propriedades, suas características, suas aplicações, sua história e o cálculo da massa atômica que será aprofundado na próxima categoria (seção 4.3), pois é um conceito inter-relacionado de Química e Matemática e claro compartilhassem suas criações com os colegas, promovendo a colaboração e a troca de conhecimentos.

No geral, essa construção proporcionou uma experiência educacional enriquecedora, integrando conceitos de Química, Matemática e programação de forma interativa, ou seja, os alunos aprimoraram suas habilidades de programação, planejaram interações e informações, demonstrando como a interdisciplinaridade pode ampliar o conhecimento e aprofundar seus conhecimentos em Química.

Assim o *Software Sractch* é um recurso educacional que permite a interdisciplinaridade entre as diferentes disciplinas e proporcionou aos alunos algumas potencialidades e dentre eles, destacam-se o desenvolvimento da criatividade, onde os alunos tiveram a oportunidade de explorar sua criatividade de forma ativa, experimentando e combinando diferentes elementos para criar animações interativas que expressassem suas ideias. E o incentivo da autonomia dos alunos ao oferecer o *Scratch* como uma plataforma intuitiva, que possibilitou a criação e a modificação de programas de forma acessível. Os alunos foram desafiados a pensar de forma lógica e a solucionar problemas à medida que desenvolviam suas animações e isso promoveu a independência e a confiança em suas habilidades.

A programação no *Software Scratch* despertou o interesse da maioria dos alunos de forma evidente. Suas percepções sobre essa experiência podem ser confirmadas pela citação dos alunos A6 e A7 na roda de conversas sobre o que mais gostaram de fazer durante os encontros da Sequência Didática.

> *“gostei muito da experiencia de programação, foi divertido e em nenhum momento entediante. No começo foi um tanto quanto complexo, até que ficou*

> *mais fácil e mais prático. É um ótimo jeito de estudar a tabela de forma leve e descontraída". (A6 - RC 19/04/2023)*
>
> *"Foi uma experiência muito boa, aprendemos a como mexer no scratch e aprendemos um pouco de programação! Foi muito divertido e interessante, e espero fazer isso mais vezes." (A7- RC 19/04/2023)*

Desde o começo da Sequência Didática, foi possível observar a ansiedade da maioria dos alunos em aprender a programar, sendo que o *Software Scratch* despertou a motivação dos alunos. As características do *Scratch*, tais como os recursos de animação, personagens, cenários, ajuda para usuários e blocos de programação, chamaram a atenção dos alunos. O aluno A1 relatou: "Com o *Scratch* eu aprendi diversas maneiras de interagir com ele, como apreender a copiar e colar, a montar e construir". Já o aluno A2 "Amei essas duas aulas, aprendi códigos, interações, copiar e colar as imagens, etc".

O uso do *Scratch* com os alunos, mostra que o envolvimento deles nas atividades é maior quando esse *Software* é utilizado, e isso pode estar relacionado às possibilidades que ele oferece aos alunos para criarem seus próprios mundos, bem como ao fato de que ele trabalha para desenvolver a imaginação dos usuários. (Pinto, 2010; Calão, Moreno-León, Correa e Robles, 2015; Silva *et al.*,2016).

Algumas das falas dos alunos durante a roda de conversas corroboram com os motivos apontados pelos autores mencionados. O aluno A4 compartilhou: "eu aprendi a usar o *Scratch*, como funciona os comandos, aprendi mais sobre os elementos químicos e a usar sons e criar coisas novas". O aluno A9 expressou seu entusiasmo: "eu gostei dos dois encontros bastante mesmo, eu gostei bastante de programar a Tabela Periódica".

O excerto de A4, ao enfatizar a possibilidade de "criar coisas novas", nos dá indícios de que o *Scratch* promove não apenas a criatividade, mas também a interdisciplinaridade e o desenvolvimento da autonomia dos usuários, uma vez que eles são incentivados a explorar e inovar em suas criações digitais. Webbwer (2016) destaca a flexibilidade da plataforma *Scratch*, o que a torna uma escolha popular em projetos escolares.

No contexto interdisciplinar do uso do *Software Scratch* para a construção de uma Tabela Periódica Interativa, os alunos desenvolveram um entendimento mais profundo de como os princípios lógicos e matemáticos se relacionam tanto com a Matemática quanto com a Química. Empregaram o Pensamento Computacional na decomposição de problemas complexos em partes mais simples, identificando

padrões e elaborando algoritmos que viabilizam a apresentação de informações pertinentes sobre os elementos químicos (Correia, 2013; Nascimento e Costa, 2017).

Essa abordagem integrada entre Matemática, Química e programação reforça ainda mais a interdisciplinaridade presente nessa Sequência Didática Investigativa. Além disso, enquanto trabalhavam em equipe, os alunos compartilhavam questionamentos, dúvidas e estratégias, estimulando a autonomia na discussão e consolidação de conhecimentos. Essa interação colaborativa fortaleceu a compreensão das disciplinas envolvidas e promoveu a aplicação prática da programação em um contexto químico-matemático (Tarouco *et al.*, 2014; Cabral, 2015).

Portanto, a programação no *Scratch* não só proporcionou uma maneira criativa de explorar a interdisciplinaridade, mas também permitiu que os alunos desenvolvessem suas habilidades criativas e o Pensamento Computacional. Eles conseguiram compreender como os princípios lógicos e matemáticos se aplicam à Química e, ao mesmo tempo, fortaleceram seus conhecimentos nas demais disciplinas. Esse processo colaborativo e interdisciplinar contribuiu para uma compreensão mais profunda dos conceitos envolvidos e incentivou os alunos a desenvolverem autonomia no desenvolvimento de soluções para problemas desafiadores.

4.3 Massa Atômica: Uma perspectiva interdisciplinar

A Química tem vastos conteúdos e com muitas linguagens peculiares, repletas de nomenclaturas e notações como forma de entender o significado dos fenômenos, sugerindo uma memorização e decifração que muitas vezes não tem sentido para os alunos. Isso geralmente dificulta saber como conectar as teorias Químicas ao comportamento dos materiais. No entanto, não se pode subestimar a importância dessa linguagem e das diferentes abordagens para o ensino de conteúdos inter-relacionados de Química e Matemática. Acerca dos fatores que podem gerar desafios ao ensino de Química. Santos, Silva e Lima (2013) apontam que a falta de uma fundamentação teórica sólida em Matemática, bem como a ausência de conexão dos conteúdos ministrados na sala de aula com a vida cotidiana dos alunos é um fato.

Ao inter-relacionar essas disciplinas, os alunos têm a oportunidade de explorar a relação entre os elementos químicos e os cálculos matemáticos necessários para

determinar propriedades como a massa atômica. Segundo Russel (1994, p. 242) “a massa atômica de um elemento é calculada pela média das massas dos isótopos deste elemento. A média precisa ser ponderada para levar em conta a abundância relativa dos isótopos”. Para calcular a massa atômica de um átomo na Química, é essencial que o aluno possua um bom entendimento dos conceitos matemáticos relacionados a equações, bem como das operações envolvidas nelas. Portanto, para realizar o cálculo da massa atômica de um átomo, o aluno deve somar o valor da massa atômica de cada isótopo multiplicado pela sua porcentagem de ocorrência na natureza. Em seguida, esse valor deve ser dividido por 100 para obter o resultado na forma de porcentagem. Essa relação pode ser expressa através da seguinte equação:

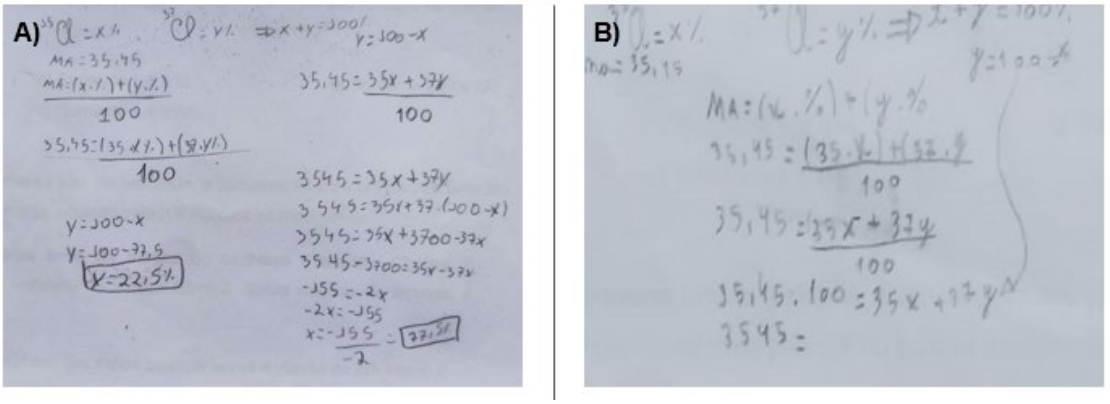
$$MA = \frac{[(\,\%_1 \text{ x } \mathrm{MA}_1) \;+\; (\%_2 \text{ x } \mathrm{MA}_2) + \ldots]}{100}$$

Onde:

- MA: Massa Atômica,
- $\%_1$, $\%_2$: Porcentagem de abundância dos isótopos,
- MA_1, MA_2: Massa atômica dos isótopos.

Após o desenvolvimento da aula interdisciplinar com o auxílio da Tabela Periódica Interativa, situações problemas foram apresentadas aos alunos para que colocassem em prática seus conhecimentos. Uma das situações abordadas foi a seguinte: (FGV) O cloro é encontrado na natureza em duas formas isotópicas de 35 e 37 unidades de massa atômica. Dado que a massa atômica média do cloro é de 35,45 uma, qual a porcentagem dos dois isótopos na natureza? A resolução desta situação feita pelos alunos A3 e A11 é apresentada na Figura 17A e B.

Figura 17: A) Resolução do cálculo da MA completa, B) Resolução do cálculo da MA parcial.



Fonte: Arquivo da pesquisadora (2023).

Os alunos conseguiram formular corretamente a equação e executar as operações de maneira adequada. No total, 9 dos alunos resolveram o problema de forma completa, enquanto 4 conseguiram operacionalizar corretamente os elementos dentro da equação. Desta forma, acreditamos que a abordagem dos conceitos matemáticos para auxiliar no ensino de Química teve resultados expressivos na compreensão dos alunos.

A fim de avaliar a influência da Tabela Periódica Interativa no processo, solicitamos que os alunos respondessem à seguinte pergunta: Como foi solucionar as questões sobre o cálculo da massa atômica ao interagir com a Tabela Periódica Interativa que você construiu no *Software Scratch*? (Figura 18).

Figura 18: Interação com a Tabela Periódica Interativa para calcular a massa atômica.



Fonte: Elaboração dos Autores (2023).

Com base nas respostas dos alunos, o uso da Tabela Periódica Interativa para resolver as atividades de cálculo da massa atômica demonstrou ser uma experiência benéfica e positiva. Conforme mencionado pelo aluno A2, *"ajudou um pouco nos cálculos das tarefas em sala e em outras coisas".* Por outro lado, o aluno A4 reconheceu que *"é um pouco complexo porque a gente pode se perder no meio do processo, mas eu acredito que, com à medida que nós formos fazendo mais atividades, pode se tornar mais simples e até divertido"*. O aluno A11 expressou que *"foi um pouco difícil no começo, pois a matemática é muito complexa"*, destacando a complexidade da Matemática envolvida nos cálculos, o que torna a utilização da tabela inicialmente desafiadora. Apesar dessa complexidade notada, o aluno A7 ressaltou que a tabela foi proveitosa nos cálculos complexos necessários para determinar a

massa atômica, afirmando que *"não foi tão fácil, mas auxiliou bastante, o que facilitou nas contas, pois os cálculos são um pouco complexos".*

Por fim, o aluno A8 avaliou a utilização da Tabela Periódica Interativa como uma experiência positiva, afirmando que *"foi bem legal, eu aprendi muitas coisas diferentes, mas achei um pouco difícil os cálculos"*, destacando os desafios enfrentados nos cálculos. Por outro lado, o aluno A12 destacou que a tabela facilitou o processo de aprendizado, expressando que *"achei muito legal e é mais fácil de aprender".*

A Tabela Periódica é um instrumento importante na área da Química, pois nos possibilita entender diversos aspectos dos elementos químicos incluindo a massa atômica, que é essencial para análises Químicas. Scerri (2007) reafirma que a Tabela Periódica desempenha um papel indispensável no estudo da Química, uma vez que é por meio dela que se encontram todos os elementos químicos, organizados de maneira a possibilitar a observação de suas propriedades e semelhanças.

Nesta etapa da Sequência Didática, os alunos utilizaram o *Software Scratch* para a construção de uma Tabela Periódica Interativa para trabalhar com atividades relacionadas à Tabela Periódica e aos cálculos da massa atômica. Nesse sentido, os alunos foram questionados: O que melhorou na sua compreensão sobre os conceitos da Tabela Periódica e seus cálculos da massa atômica ao utilizar o *Software Scratch* para a construção e interação durante as atividades?

De acordo com as respostas dos alunos, utilizar o *Software Scratch* para a construção e interação com a Tabela Periódica Interativa foi benéfico em relação à compreensão dos conceitos da Tabela Periódica e dos cálculos da massa atômica. Como evidenciado pelo aluno A4, *"consegui compreender melhor graças a tabela interativa, pois ela é fácil de utilizar e o aprendizado se torna mais legal".*

O aluno A7 destacou que *"por meio da construção da tabela periódica, eu fui aprendendo mais sobre os elementos e também estou aprendendo sobre como calcular a massa atômica".* Já o aluno A6 mencionou que *"o Scratch ajuda bastante com certas atividades"*, enquanto o aluno A11 afirmou que *"bom eu ainda não conhecia a tabela periódica mais o pouco em que eu aprendi foi o suficiente para que eu apreendesse mais sobre ela, na minha compreensão foram os cálculos da massa atômica".*

Por fim, o A12 destacou que *“Antes das aulas eu não sabia de nada agora eu sei”.* A utilização do *Software Scratch* permitiu que ele adquirisse conhecimento e compreensão em relação à Tabela Periódica e seus cálculos.

Com base nas respostas fornecidas pelos alunos, a utilização da Tabela Periódica Interativa na realização dos cálculos da massa atômica se mostrou um recurso útil e benéfico, mesmo que alguns alunos tenham mencionado que esta abordagem foi um pouco complexa e desafiadora.

No entanto, eles perceberam uma melhora em relação à resolução das atividades e à compreensão dos conceitos. Esses resultados corroboram com a ideia de Marcondes e Peixoto (2012), que defendem um ensino de Química contextualizado, que envolva tanto conhecimentos procedimentais quanto atitudinais, permitindo que os alunos construam conhecimento em vez de apenas absorvê-lo.

Nesse contexto, a utilização do *Scratch* como recurso de ensino proporcionou aos alunos a oportunidade de explorar um *Software* que estimula a criação, o protagonismo e o compartilhamento de ideias e informações. Especificamente, no ensino da Tabela Periódica e o cálculo da massa atômica, o *Scratch* favoreceu o desenvolvimento de habilidades essenciais, como noções básicas de programação.

Na roda de conversas, os alunos puderam compartilhar suas experiências e opiniões sobre o encontro e o conhecimento proporcionado. Inicialmente, alguns alunos tiveram dificuldades para entender o tema, mas com as explicações da pesquisadora, puderam compreender melhor. De acordo com o relato de A1, *"foi difícil entender mais depois com a explicação ficou tudo mais fácil de entender !!"*, demonstrando que a abordagem interdisciplinar foi fundamental para o conhecimento.

Embora tenha sido um pouco desafiador para alguns alunos, como mencionado por A4, “*achei bem legal, só que um pouco complicado e tiver algumas difilcudades”,* no geral, o encontro foi visto como uma oportunidade interessante e proveitosa de aperfeiçoamento. Como afirmou A8, *"foi um encontro muito bom e de muito aprendizado, vimos que a matemática está relacionada em várias matérias e no cotidiano".*

Os relatos de A9 e A10 apontam para uma experiência positiva em relação ao ensino interdisciplinar sobre a massa atômica. Sob este mesmo ponto de vista, os Parâmetros Curriculares Nacionais (2002, p. 89) consideram que “a interdisciplinaridade deve partir da necessidade sentida pelas escolas, professores e alunos de explicar, compreender, intervir, mudar, prever, algo que desafia uma disciplina isolada e atrai a atenção de mais de um olhar, talvez vários”. A9 destacou a importância de adquirir conhecimento nas áreas de Ciências e Matemática, expressando sua satisfação ao dizer *"Achei gratificante aprender novos conteúdos*

relacionados a ciências e matemática, acredito que consegui assimilar o material de certa forma". De maneira similar, A10 demonstrou seu interesse em aprender os novos cálculos associados à massa atômica ao afirmar *"Foi muito instigante adquirir conhecimento sobre esses novos cálculos relacionados à massa atômica".* Esses relatos evidenciam que os alunos não apenas compreenderam a relevância do tema abordado, mas também se envolveram de forma positiva no contexto do ensino interdisciplinar.

Apesar de ter encontrado alguns desafios durante os cálculos matemáticos, A11 avaliou o encontro de forma positiva, considerando-o muito legal. Ele expressou seu apreço pela experiência, mencionando *“Eu gostei bastante!!! Hoje foi muito legal tirando algumas dificuldades sobres as contas MATEMATICAS”.*

Ao analisar os resultados e as percepções dos alunos, podemos constatar a efetividade da abordagem interdisciplinar entre Química e Matemática, utilizando a Tabela Periódica Interativa no *Software Scratch*. Essa integração permitiu que os alunos visualizassem e interagissem com os elementos químicos, compreendessem a estrutura da Tabela Periódica e realizassem os cálculos da massa atômica de forma prática e contextualizada. Nessa perspectiva, a adoção da prática interdisciplinar emerge como uma das soluções viáveis para superar a fragmentação e a falta de contextualização do conhecimento, além de contribuir para a busca de soluções para problemas complexos (Morin, 2000; BRASIL, 2017; Fernandes, 2007).

Além disso, durante as rodas de conversas, os alunos puderam expressar suas opiniões e compartilhar suas experiências. Essas discussões proporcionaram uma maior compreensão dos desafios enfrentados pelos alunos, bem como de suas conquistas e desenvolvimento ao longo do processo de conhecimento.

Em relação a Sequência Didática desenvolvida com a professora utilizando as Tecnologias Digitais pode-se dizer que foi muito bem aceita pelos alunos, e contribuiu para uma aprendizagem mais eficiente e interessante. O A4 destacou que o projeto ajudou muito na compreensão dos conteúdos estudados em sala de aula, como mencionado *"eu gostei bastante porque consegui compreender muito melhor o conteúdo com o projeto, antes eu tinha mais dificuldades"*.

Ademais, os alunos também destacaram que a Sequência Didática foi uma forma divertida de aprendizado. *"Eu gostei bastante, pois está sendo uma forma divertida e estou aprendendo muito com os nossos encontros. E são assuntos uteis no nosso dia a dia"* conforme disse A7. O A8 mencionou que as Tecnologias Digitais

muito úteis para a aprendizagem, facilitando o entendimento dos conteúdos estudados, conforme afirmação dele *"minha avaliacão é 10 as tecnologias digitais facilitam muito na aprendizagem"*.

Dessa forma, as respostas dos alunos indicam que a Sequência Didática foi bem-sucedida em alcançar o seu objetivo de apoiar e integrar as Tecnologias Digitais no processo de conhecimento, tornando-o mais interessante e estimulante para os alunos. Alguns alunos ainda destacaram que a Sequência Didática foi fundamental para ajudar nas aulas de Ciências, como mencionado nesta resposta pelo A13 *"É muito divertido e ajuda bastante nas aulas de ciências".* Por fim, é notório que a professora teve um papel essencial no sucesso do projeto, conforme A2 *"ela ajudou muito no estudo em sala de aula".*

Em relação ao *Software Scratch*, os alunos avaliaram de forma positiva, que compartilharam suas experiências de forma entusiasmada. O A1 descreveu a experiência como "incrível", atribuindo a pontuação máxima de 10/10 e elogiando a boa explicação da professora. Conforme o excerto da fala dele *"foi incrivel 10\10, e a professora tambem esplicou bem".* Já o aluno A4 mencionou que *"foi um pouco cansativo de fazer, mas não foi difícil. no fim, ter utilizado o Scratch foi uma experiência interessante".* Ele reconheceu que tenha sido um pouco cansativo, mas o uso do *Scratch* não foi difícil e que a experiência foi interessante e permitiu explorar novas abordagens de estudo.

O A8 expressou sua satisfação com o projeto, enfatizando que o uso do *Scratch* ajudou muito na aprendizagem dos elementos químicos. Para ela, a utilização desse recurso tecnológico foi uma forma envolvente e eficaz de compreender os conceitos, proporcionando uma experiência positiva e proveitosa. *"eu achei legal o Scratch ajudou muito na aprendizagem dos elementos químicos".*

Por fim, o A10 *"foi legal gostei muito e minha expeciencia com ele foi ótima"* descrevendo que sua experiência com o *Scratch* como legal e destacou o quanto gostou do projeto. Para ele, a utilização do *Software* foi uma oportunidade de ensino enriquecedor e sua avaliação geral foi muito positiva.

Essas respostas refletem o impacto positivo da Sequência Didática com o uso do *Software Scratch* na compreensão dos alunos. O envolvimento com esse recurso tecnológico despertou entusiasmo, melhorou a compreensão dos conceitos e tornou o processo de ensino mais interessante e envolvente. O *feedback* positivo dos alunos evidencia o potencial do *Scratch* como recurso educacional e demonstra o sucesso

da Sequência Didática em proporcionar uma experiência enriquecedora de estudo e exploração dos conteúdos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

À luz da pergunta que norteou esta pesquisa - "Como a construção de uma Tabela Periódica Interativa no *Scratch* pode mediar o ensino do cálculo da massa atômica?" - foi abordada por meio de uma Sequência Didática de Ciências: Ensino por investigação no 9º ano do Ensino Fundamental.

Ao analisar os resultados produzidos foi possível compreender as contribuições proporcionadas pelo uso do *Software Scratch* no processo de ensino do cálculo da massa atômica para os treze alunos do 9º ano do Ensino Fundamental. Essas contribuições foram observadas através da construção da Tabela Periódica Interativa no *Scratch*, que não apenas aprimorou o conhecimento em Química, mas também promoveu o desenvolvimento de habilidades em programação.

Apesar dos desafios iniciais, como a compreensão dos conceitos de programação e a complexidade dos comandos, os alunos superaram essas dificuldades por meio de reflexão, reajuste de estratégias e da colaboração em equipe. A integração entre conceitos de Química e programação despertou o interesse dos alunos na exploração das propriedades dos elementos químicos e suas interações, utilizando a tecnologia como recurso. Essa abordagem interdisciplinar estimulou os alunos a resolverem problemas e fortaleceu a colaboração e a troca de conhecimentos entre eles.

Além de tudo, a interação entre Química e Matemática desempenhou um papel fundamental nesse contexto, permitindo aos alunos uma melhor compreensão dos conceitos químicos por meio da aplicação de recursos matemáticos, tornando o ensino mais contextualizado. Durante a Sequência Didática, que incluiu a construção da Tabela Periódica Interativa no *Software Scratch*, os alunos puderam aplicar seus conhecimentos em situações-problema que exploravam a relação entre os elementos químicos e os cálculos matemáticos necessários para determinar a massa atômica.

Outrossim, a análise dos resultados mostrou que a maioria dos alunos conseguiu resolver o problema de forma completa, aplicando corretamente a equação e executando todas as operações necessárias para calcular a massa atômica. Isso evidencia o progresso alcançado durante a sequência didática e destaca a relevância do uso do *Software Scratch* como recurso facilitador nesse processo.

Por fim, a utilização do *Software Scratch* no ensino de Química mostrou-se um importante recurso, permitindo uma abordagem interdisciplinar e tecnológica que pode

favorecer tanto o contexto escolar quanto a compreensão de conceitos importantes na área de Química e Matemática. É importante ressaltar também que as aulas práticas realizadas no laboratório de informática, dentro dessa abordagem interdisciplinar, se tornaram prazerosas e motivadoras para os alunos. Eles demonstraram interesse em resolver problemas, formular hipóteses, testá-las e ajustar suas ideias com base nos resultados experimentais. Essa abordagem despertou a curiosidade e o interesse pelo ensino de Ciências, possibilitando a construção de novos conhecimentos e proporcionando aos alunos uma nova maneira de pensar sobre a Química por meio da conexão entre a realidade e a prática.

Como sugestão para estudos futuros, recomenda-se que professores apliquem a sequência didática investigativa e realizem pesquisas semelhantes para verificar os resultados obtidos e compará-los com os desta pesquisa. Além disso, é importante que sejam realizadas investigações em diferentes turmas, a fim de desenvolver uma abordagem mais abrangente em termos de análise e compreensão dos resultados. Outro aspecto relevante é iniciar o processo de ensino a partir dos conhecimentos prévios dos alunos, buscando reconstruir seu entendimento sobre os temas a serem abordados. Essa abordagem pode contribuir para um processo educacional mais enriquecedor e efetivo, levando em consideração as particularidades e experiências dos alunos. Dessa forma, será possível ampliar o conhecimento sobre a eficácia das sequências didáticas e aprimorar as estratégias de ensino utilizadas.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. N. **Formação continuada de professores de matemática na perspectiva do ensino híbrido**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico) – Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Amazonas, Manaus. 2017.

ANASTASIOU, L.G. **Metodologia do ensino: primeiras aproximações**. Educar em Revista, v. 13, p93 -100.1997.

ANDERY, M. A., *et al*. **Para compreender a ciência: uma perspectiva histórica.** Rio de Janeiro: Editora Garamond. 2004.

ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de Química: Questionando a vida moderna e o meio ambiente.** 5ª ed. Porto Alegre: Ed. Bookman. 2012.

AUSUBEL, D. P**. Educationalpsychology: a cognitiveview. New York, Holt, Rinehartand Winston**. 1968.

BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR. **Ministério da Educação**. Disponível em:<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>

BARBOSA, Yasmim Lorena Nunes *et al.* **Proposta de material didático de uso complementar para o ensino de história da química em turmas de 1º ano do ensino médio**. Proposal for complementary teaching materials for teaching history of chemistry in high school classes. Brazilian Journal of Development, v. 7, n. 9, p. 88346-88358. 2021.

BENSAUDE, F., e STENGERS, I. **História da ciência: uma introdução**. Coleção Ciência Aberta. Edições 70. 1992.

BERBAUM, L.C.M.; MALDANER, O.A. **Estratégias de ensino do conteúdo tabela periódica e sua relação com a aprendizagem conceitual em aulas de química.** Anais... XVII Jornada de extensão, Unijuí. 2016.

BEZERRA, Cristiane de Lima. **Revisão de literatura sobre o uso do scratch no ensino de Química.** 2021.

BORBA, M. C., SILVA, R. S. R. e Gadanidis, G. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática.** 1 ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora. 2016.

BOSI, Ecléa. **Memória e Sociedade**. São Paulo: Companhia das Letras. 2006.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). **Ensino Médio e Tecnológico**. Brasília: MEC/SEMT. 2002.

BRASIL. **Plano Nacional de Educação**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica. 2014.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental.** Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica.2017.

BRASIL. **Tecnologia na educação: guia para professores e gestores**. Secretaria de Educação Básica. Brasília: MEC, SEB.2018.

BROWN, T.L.; LE MAY Jr., H.E. e BURSTEN, B.E. **Química - ciência central**. Trad. H. Macedo. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos. 1999. p. 4.

CABRAL, Ronaldo Vieira. **O ensino de matemática e a informática: uso do *Scratch* como ferramenta para o ensino e aprendizagem da geometria**. PR. 2015. 118f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Educação e Multidisciplinaridade na Área de Educação). Faculdade do Norte do Paraná- FACNORT. Curitiba, PR: FACNORT. 2015.

CALÃO, L., MORENO-LEÓN, J., CORREA, H., e Robles, G. **Developing Mathematical Thinking with *Scratch*. In *Design for Teaching and Learning in a Networked World, 10th European Conference on Technology Enhanced Learning,* *EC-TEL 2015*** (pp. 17-27). Toledo, Spain: Springer International Publishing. 2015.

CALDER, N. **Using *Scratch* - An Integrated Problem-solving Approach to Mathematical Thinking.** *APMC, 15*(4), 9-14. 2010.

CANO, Cristina Alonso. **Os recursos da Informática e os contextos de ensino e aprendizagem**. In: SANCHO, Juana Maria. Para uma tecnologia educacional. 2ª edição.Porto Alegre, ARTMED. 2001.

CARVALHO, A. M. P. **O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas.** In: CARVALHO, A. M. P. (Ed.). Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning. 2013. cap. 1, p. 1-20.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Cengage Learning. 2016.

CARVALHO, A. M. P.; GONÇALVES, M. E. R. **Uma investigação na formação continuada de professores: a reflexão sobre as aulas e a superação de obstáculos. II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (II ENPEC)**. Valinhos. 1999.

CASTRO, Adriane. **O uso da programação Scratch para o desenvolvimento de habilidades em crianças do ensino fundamental.** 2017. 124 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Programa de Pós- Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná: Ponta Grossa. 2017.

CRESWEL, J. W. **Projeto de pesquisa: método qualitativo, quantitativo e misto**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed. 2007.

CORREIA, Tânia Filipa Martins. **Scratch na Aprendizagem da Matemática**. 2013. Dissertação (Mestrado). Instituto Politécnico de Setúbal, Setúbal, Portugal. 2013.

DAMIANI, F.M. **Entendendo o trabalho colaborativo em educação e revelando seus benefícios**. Educar, Curitiba, n. 31, p. 213-230. 2008. Editora UFPR.

DA SILVA, Egle Katarinne Souza; LIMA, João Paulo Ferreira; FERREIRA, Maricélia Lucena. **"Descobrindo os elementos químicos": jogo lúdico proporcionando uma aprendizagem significativa sobre a Tabela Periódica**. Revista de Pesquisa Interdisciplinar, Cajazeiras – Paraíba, v. 1, n. Esp. 2016.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez. 2002. 364 p.

EICHLER, Marcelo.; DEL PINO, José Claudio. **COMPUTADORES EM EDUCAÇÃO QUÍMICA: estrutura atômica e tabela periódica**. QUÍMICA NOVA, 23. (6). 2000. p. 835 – 840. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v23n6/3542.pdf>. Acesso em: 29 abr 2016.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. 11ª. ed. Campinas: Editora Papirus, 2003 (1994), 143p. Disponível em: https://www.pucsp.br/gepi/page51/page53/page74/page74.html > acesso em 13 fev. 2022.

FERNANDES, Carla Alberta de Fontes. **A Matemática na disciplina de Ciências Físico- Químicas: um estudo sobre as atitudes de alunos do 9º ano de escolaridade**. 2007. 125 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Especialização em Supervisão Pedagógica no Ensino de Física e Química, Universidade do Minho, Braga. 2007. <https://core.ac.uk/download/pdf/55608874.pdf >. Acesso em fev./2022.

FERRAZ, A. T.; SASSERON, L. H. **Espaço Interativo de Argumentação Colaborativa: Condições criadas pelo professor para promover argumentação em aulas investigativas**. Revista Ensaio, v. 19, p. 1-25. 2017.

FERREIRA, Flávia Magela Rezende; DA SILVA, Eliane Loschi. **O estudo de caso, a observação e a entrevista nas pesquisas em educação**. 2015.

FILHO, A. M. T.; TRAINOTTI, C. G. **Introdução às tecnologias da informação e comunicação**. Indaial: UNIASSELVI, 183 p.2018.

FLICK, Uwe. **Qualidade na pesquisa qualitativa: coleção pesquisa qualitativa.** Bookman editora. 2009.

FUENTES, Selma Simonstein. **O porquê e o como das ciências na educação infantil**. Pátio– Ciências na educação infantil, Porto Alegre. Ano 10, n.33, p.8-11, out./dez. 2012.

GIORDAN, M.; GUIMARÃES, Y.A.F.; MASSIL, L. **Uma análise das abordagens investigativas de trabalhos sobre as sequências didáticas: tendências no ensino de Ciências.** VIII ENPEC-Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências. Campinas. 2011.

JENSEN, Jamie L.; KUMMER, Tyler A.; GODOY, Patrícia D. d M. **Improvements from a flipped classroom may simply be the fruits of active learning.** CBE—Life Sciences Education, v. 14, n. 1, p. ar5. 2015.

KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e Ensino Presencial e a Distância**. Campinas, São Paulo, Papirus, 7ª edição. 2009.

KENSKI, V.M.; MEDEIROS, R.A.; ORDÉAS, J. **Ensino Superior em tempos mediados pelas tecnologias digitais.** Trabalho e Educação, v.28, n.1, p.141-152. 2019.

LEITE, B. S. **O ano internacional da tabela periódica e o ensino de química: das cartas ao digital.** Química Nova, v. 42, n. 6, p. 702-710. 2019.

LEITE, B. S. **Aplicativos de realidade virtual e realidade aumentada para o ensino de Química.** Educitec-Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico, Amazonas, v. 6, p. 1-18. 2020.

LIMA, M.E.C.C. BARBOZA, L.C. **Ideias Estruturadoras do Pensamento Químico: Uma contribuição ao Debate.** QNesc, 21, maio. 2005.

LOPES, Izabella Pereira. **Modelos atômicos e tabela periódica: o uso da abordagem histórica como facilitadora da aprendizagem significativa**. 2020. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Instituto de Física, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2020.

LOPES, Reinaldo José; HÖLZLE, Luís Roberto Brudna. **Um Mergulho na Tabela Periódica.** 1. ed. São Paulo: C6 Bank. 2019. 84p.

LUDKE, M. e ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU. 1986.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli EDA. **Investigando sobre o professor e a pesquisa. Conhecimento local e conhecimento universal: pesquisa, didática e ação docente.** Curitiba: Champagnat, v. 1, p. 181-191. 2004.

LÜDKE, M. e ANDRÉ, M. E. D. **A Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** São Paulo, E.P.U. 2012. p. 128

MALAN, D. J. e LEITNER, H. H. ***Scratch for budding computer scientists***. Proceedings do 38th SIGCSE'07, Kentucky, USA, 2007, p. 223-227.2007

MARCONDES, M. E. N., e PEIXOTO, A. T. **Contextualização do ensino de Química: uma proposta para o desenvolvimento de conhecimentos procedimentais e atitudinais.** Química Nova na Escola, 34(3), 186-192. 2012.

MELLO, Carlos Henrique Pereira. **Gestão da Qualidade**. São Paulo: Pearson Prentice Hall. 2006.

MIRANDA, R. G. **Da interdisciplinaridade**. In: FAZENDA, I. C. A. (Org.). O Que é interdisciplinaridade? 2 ed. São Paulo: Cortez. 2013. p. 113-124.

MOURA, A. B. F.; LIMA, M. da G. S. B. **A Reinvenção da Roda: Roda de Conversa, um instrumento metodológico possível**. *Interfaces* da Educação, 2015. Disponível em: https://bit.ly/2lKSAFy. Acesso em: 01 setembro 2022.

MORAN, José. **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**. Papirus. 21a ed. 2013.

MOREIRA, M.A. **Aprendizagem significativa: Um Conceito Subjacente**. Brasília:

Editora da UnB. 2012. Disponível em: < https://lief.if.ufrgs.br/pub> acesso em: 13 de fev. 2022.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa crítica**. In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA, 3., 2000, Lisboa. Atas [...]. Lisboa: Peniche, 2000. p. 33-35

MORIN, E. **A cabeça bem-feita. Repensar a reforma; reformar o pensamento**. Rio de Janeiro: Bertrand BRASIL.2000

NASCIMENTO, F.G.M; COSTA, T.R. **O uso do *SCRATCH* no ensino de Química**. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO QUÍMICA-SIMPEQUI, 13., 2015. Anais... Fortaleza: ABQ, 2015. Disponível em: http://www.abq.org.br/simpequi/2015/trabalhos/90/6486-12833.html, acesso em: 05/09/2022.

NUNES, D. P. **O uso das tecnologias de informação e comunicação no ensino e aprendizagem da tabela periódica**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, BRASIL. 2019.

OLIVEIRA, Celina Couto. **Ambientes informatizados de aprendizagem: Produção e avaliação de *Software* educativo**. Campinas, SP: Papirus. 2001.

OLIVEIRA, L. dos S. **Tratado de Metodologia Científica**. São Paulo: Thomson Learning. 2008.

OLIVEIRA, F.D; CORDEIRO, E.C.F. **Oficina Aplicada Utilizando O Scratch Como Ferramenta De Auxílio No Ensino De Matemática**. XII Encontro Nacional de Educação Matemática. 2016.

OLIVEIRA, M. M. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 7. ed. Petrópolis: Vozes. 2016.

PAIS, Luiz Carlos. **Didática da Matemática. Uma análise da influência francesa**. 2. ed., Belo Horizonte: Autêntica. 2002.

PAIVA, M. M. *et al.* **Desafios enfrentados no desenvolvimento de objetos digitais de aprendizagem e o QuiLegAI.** Multidisciplinary Reviews, Ceará, v. 4, e2021002, 2021. Disponível em: https://malque.pub/ojs/index.php/mr/article/view/33. Acesso em: 20 jul. 2023.

PASSOS, Marize. ***Scratch*: Uma ferramenta contracionista no apoio a aprendizagem no século XXI**. Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica, v.4, n.2, p. 68-85. 2014.

PEREIRA, M. V.; LUZ, L. F.; CORRÊA, C. C.; NETO, A. M. **O uso do Scratch como ferramenta para o ensino de química orgânica**. Revista de Ensino de Ciências e Tecnologia, v. 11, n. 1, p. 1-10, 2020. Disponível em: https://periodicos.utfpr.edu.br/recit/article/view/10436/6785. Acesso em: 14 mai. 2023.

PEDASTE, M. *et al.* ***Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle***. *Educational Research Review*, v.14, p.47-61. 2015.

PEREIRA, Marta Máximo**. "Ufa!! Que calor é esse?! Rio 40ºC – Uma proposta para os ensinados conceitos de calor e temperatura no ensino médico**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Física, Rio de Janeiro. 2010.

PEIXOTO, J. **Metáforas e imagens dos formadores de professores na área da informática aplicada à educação**. Disponível em: http://www.redalyc.org/pdf/873/87313706011.pdf. Acesso em: 06 DE JUNHO DE 2023.

PINTO, A.S. **Scratch na Aprendizagem da Matemática no 1.º Ciclo do Ensino Básico: estudo de caso na resolução de problemas**. Dissertação (mestrado). Universidade do Minho. Instituto de Educação. 2010.

PONTE, João Pedro da. **Investigar a nossa própria prática**. In GTI (Org), Reflectir e investigar sobre a prática profissional. Lisboa: APM. 2002.

QUEZADA, C. T. ***Relaciones de la Química con Matemática y lenguaje: propuesta de aprendizaje en um entorno virtual***. *Educación química*, 29 (2), 51-61. http://dx.doi.org/10.22201/fq.18708404e.2018.2.63707. 2018.

RESNICK, Mitchel. **O computador como pincel**. VEJA: Limpeza de Alto Risco. Especial: um guia do mundo digital, São Paulo: Abril Cultural, n. 41, out. 2009.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas. 1999.

RODRIGUES, M. L. C. **Desenvolvimento de um *Software* educacional para o ensino de engenharia de produção.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Itajubá, Itajubá. 2012.

RODRÍGUEZ, M. **La Matemática y su relación con las ciencias como recurso pedagógico.** *Números, Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 77, 35-49. http://sinewton.org/numeros/numeros/77/Articulos_01.pdf. 2011.

ROMERO, Adriano Lopes; CUNHA, Márcia Borin da. **Um olhar para os aspectos históricos da tabela periódica presentes em textos de divulgação científica publicados** na revista Galileu. ACTIO: docência em ciências, [S.L], p. 1-14, 15 out. 2019. DOI 0.3895/actio. v1n1.10888. Disponível em: https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/10888/7000. Acesso em: 26 jan. 2022.

RUSSEL, John B. **Química Geral**, Volume 1, 2. ª Edição. 1994.

SANTOMÉ, J. T. **Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado**. Porto Alegre: Artmed.1998.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. **Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo**. Investigações em Ensino de Ciências, v. 13, n. 3, p. 333-352. 2008.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, P. B. **Metodologia de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: McGraw-Hill. 2013.

SANTOS, E. **Pesquisa-Formação na Cibercultura**. 1. ed. Lisboa: Whitebooks. 2014.

SANTOS, A.O., SILVA, R.P., LIMA, J.P.M. **Dificuldade de motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/Química)**, Scientia Plena. V.9, n.7,p.1-6

SCERRI, E. R.; ***The Periodic Table: Its Story and Its Significance***. New York: Oxford, 2007.

SCRATCH. About. 2014. Disponível em: <https://*Scratch*.mit.edu/>. Acesso em: 12 fev. 2022.

SILVA, Flaviana dos Santos. *et al.* **Um design educacional para integrar o *Software* Scratch na economia doméstica e educação financeira**. ESOCITE. UTFPR – Curitiba. 2016

SILVA, Ketiuce Ferreira; LINHARES, Martha Maria Prata. **Tecnologias digitais de informação e comunicação e educação a distância na formação docente: qual inovação?** Revista Educação e Políticas em Debate – v. 9, n. 1, p. 137- 150. 2020.

SILVA, Poliana Pereira da. **Cultura da convergência aplicada ao ensino da tabela periódica**. Sergipe. 2020.

SILVA, G. M. *et al.* **A importância dos modelos moleculares no ensino de química.** Revista Científica Multidisciplinar, v. 2, n. 2, p. 123-128. 2018.

SILVA, L. C. **A Política de Formação Continuada de Professores e a Educação Especial: algumas reflexões.** In Silva, L. C., Dechichi, C., e Mourão, M. P. (Orgs.). Políticas e práticas na formação continuada de professores para Educação Especial: alguns olhares sobre o curso de extensão “Professores e surdez: cruzando caminhos, produzindo novos olhares” (pp. 11- 29). Uberlândia: EDUFU. 2010.

SOUSA, M. F. F. de *et al.* **Scratch como recurso pedagógico para o ensino de modelos atômicos na modalidade médio-técnico: uma contribuição do construtivismo de Piaget**. Conjecturas, ISSN: 1657-5830, Vol. 21, Nº 2. 2021.

SOUZA, A. G. L. **Contribuições para o ensino de química: um estudo de caso envolvendo teoria atômica e tabela periódica**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Campus Nilópolis, Nilópolis. 2019.

SOLINO, A. P.; FERRAZ, A. T.; SASSERON, L. H. **Ensino por investigação como abordagem didática: desenvolvimento de práticas científicas escolares**. In: XXI Simpósio Nacional de Ensino de Física – enfrentamentos do ensino de física na sociedade contemporânea. Uberlândia: UFU. 2015.

SOUZA, J. C. D. **Projetos e Ações em Ensino de Ciências Naturais e Matemática**. Rio Grande do Norte, p. 107 – 118. 2014.

SIGNIFICADOS. **Significado de tecnologia**. Disponível em: http://www.significados.com.br/tecnologia-2/. Acesso em: 06/06/2023.

TAROUCO, L. M. R. **Objetos de Aprendizagem: Teoria e prática/ Organizadores** Liane Margarida Rockenbach Tarouco, Bárbara Gorziza Ávila, Edson Felix dos Santos e Marta Rosecler Bez, Valeria Costa. Porto Alegre: CINTED/UFRGS, Porto Alegre. 2014.

TOMA, H. E. **Tabela Periódica: Um instrumento de ensino e aprendizagem**. Química Nova na Escola, 41(2), 267-270. 2019.

USBERCO, João; SALVADOR, Edgard. **Química**, 5. ed. São Paulo: Saraiva. 2006.

VIEIRA, Hélida Vasques Peixoto *et al.* **O Uso de Aplicativos de Celular como Ferramenta Pedagógica para o Ensino de Química. Revista Debates em Ensino de Química**, v. 5, n. 1 ESP, p. 125-138. 2019.

WEBBWER *et al.* **Reflexões sobre o *Software Scratch* no Ensino de Ciências e Matemática.** Revista Renote Novas Tecnologias na Educação. v. 14, n 2, p. 1-10. 2016.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Tradução de Ernani F. da Rosa. Porto Alegre: Artmed. 1998.

APÊNDICES

APÊNDICE A – FASE DE UNITARIZAÇÃO DAS FALAS DOS ALUNOS NAS RODAS DE CONVERSA DE CONHECIMENTOS SOBRE A HISTÓRIA DA TABELA PERIÓDICA.....100

APÊNDICE B – FASE DE UNITARIZAÇÃO DAS FALAS DOS ALUNOS NO QUESTIONÁRIO 3° ENCONTRO – INTRODUÇÃO AO *SOFTWARE SCRATCH...*100

APÊNDICE C – FASE DE UNITARIZAÇÃO DAS FALAS DOS ALUNOS NO QUESTIONÁRIO 4° e 5° ENCONTROS – CONSTRUÇÃO DA TABELA PERIÓDICA INTERATIVA NO *SOFTWARE SCRATCH*.....102

APÊNDICE D – FASE DE UNITARIZAÇÃO DAS FALAS DOS ALUNOS NAS RODAS DE CONVERSA DO 4° E 5° ENCONTROS.....105

APÊNDICE E – FASE DE UNITARIZAÇÃO DAS FALAS DOS ALUNOS NO QUESTIONÁRIO 6° ENCONTRO – MASSA ATÔMICA E SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....105

APÊNDICE F – FASE DE UNITARIZAÇÃO DAS FALAS DOS ALUNOS NAS RODAS DE CONVERSA DO 6°ENCONTRO.....107

APÊNDICE G – FASE DE ELABORAÇÃO DAS CATEGORIAS A PARTIR DAS UNIDADES DE ANÁLISE.....108

APÊNDICE H – PRODUTO EDUCACIONAL.....110

APÊNDICE A – FASE DE UNITARIZAÇÃO DAS FALAS DOS ALUNOS NAS RODAS DE CONVERSA DE CONHECIMENTOS SOBRE A HISTÓRIA DA TABELA PERIÓDICA

CONHECIMENTOS SOBRE A HISTÓRIA DA TABELA PERIÓDICA		
RODA DE CONVERSAS		
ALUNOS	**Verbalizações das rodas de conversas (RC)**	**UNIDADE DE ANÁLISE**
A1	aprendi um pouco hoje sobre a tabela periódica é um pouquinho dificil mais com a ajuda da professora a gente consegue	Dificuldade em compreender a tabela periódica
A2	0Bgostei muito da aula de hoje pois, aprendemos a historia da tabela periódica,descobri que a tabela era de uma forma de um forma espiral, não parece nada com a tabela que vemos hoje em dia. Descobri que foi Dimitri Ivanovic Mendeleev que descobriu a tabela periódica	Aprender sobre a história da tabela periódica e sua forma inicial
A3	eu aprendi sobre a historia da tabela periódica,sobre os seus elementos, que alguns elementos da tabela periódica estão no nosso dia a dia	Aprender sobre a história da tabela periódica e a presença de elementos no cotidiano
A4	eu aprendi sobre a historia da tabela periótica, qual é a sua funcionalidade seus elementos, e que usamos alguns elementos no dia a dia	Aprender sobre a história, funcionalidade e elementos da tabela periódica
A5	hoje eu e meus colegas aprendemos sobre a tabela periódica e questionamos bastante sobre o assunto.	Interesse e questionamentos sobre a tabela periódica
A6	Foi bem legal a aula que a gente falou sobre a historia da tabela periodica, ate que ajudou um pouco. me diverti bastante	Divertimento e satisfação durante a aula sobre a história da tabela periódica
A7	Hoje foi uma aula interessante, estudamos sobre a tabela periódica, a história dela, os cientistas que contribuíram para as descobertas dos elementos e também para o modelo de tabela que conhecemos hoje. É um tema que me interesso muito, e gostei bastante de poder ter a oportunidade de estudar sobre o assunto!	Interesse e satisfação em estudar sobre a história e evolução da tabela periódica
A8	Hoje foi nosso primeiro encontro, e teve muito aprendizado, com a história da tabela periódica , que desde o século XIX (19) , já existia , evoluindo conforme o tempo , com novos elementos e tabelas, que antes eram em forma de espiral e agora tem uma forma mais visível e mais facil de identificar.	Aprender sobre a história e evolução da tabela periódica
A9	aprendi que a tabela era em forma de espiral	Aprender sobre a forma inicial da tabela periódica
A10	hoje aprendi sobre a história da tabela periódica suas utilidades e seus elementos, aprendemos sobre os seus criadores e sua evolução	Aprender sobre a história, utilidades e elementos da tabela periódica
A11	eu achei legal eu aprendi que temos vários elementos químicos são importante para nossa sobrevivência como o ferro o hidrogênio o nitrogênio entre outros	Reconhecimento da importância dos elementos químicos para a sobrevivência

APÊNDICE B – FASE DE UNITARIZAÇÃO DAS FALAS DOS ALUNOS NO QUESTIONÁRIO 3° ENCONTRO – INTRODUÇÃO AO *SOFTWARE SCRATCH*

QUESTIONÁRIO 3° ENCONTRO: Você já utilizou antes tecnologias digitais em situação de ensino em sala de aula?		
ALUNOS	**TRECHOS DAS RESPOSTAS**	**UNIDADE DE ANÁLISE**
A1	Não	Utilização de tecnologias digitais
A2	Sim	
A3	Sim	

A4	sim	
A5	sim	
A6	sim	
A7	sim	
A8	sim	
A9	sim	
A10	sim	
A11	sim	
A12	sim	
A13	sim	
QUESTIONÁRIO 3° ENCONTRO: Você possui conexão à internet em casa?		
ALUNOS	**TRECHOS DAS RESPOSTAS**	**UNIDADE DE ANÁLISE**
A1	sim	Utilização de tecnologias digitais; Recursos Tecnológicos
A3	sim	
A4	sim	
A5	sim	
A6	sim	
A7	sim	
A8	sim	
A9	sim	
A10	sim	
A11	sim	
QUESTIONÁRIO 3° ENCONTRO: Você possui alguns desses recursos. Smartphone, Tablet, Notebook, Computador, não tenho		
ALUNOS	**TRECHOS DAS RESPOSTAS**	**UNIDADE DE ANÁLISE**
A1	Smartphone e Notebook	Recursos Tecnológicos
A3	Smartphone e Notebook	
A4	Smartphone e Notebook	
A5	Smartphone e Notebook	
A6	Não tenho	
A7	Não tenho	
A8	Não tenho	
A9	Smartphone e Notebook	
A10	Smartphone, Tablet, Notebook	
A11	Computador	
QUESTIONÁRIO 3° ENCONTRO: Onde você passa a maior parte do tempo conectado? Redes Sociais, Jogos, e-mail, Programas Educativos, não tenho		
ALUNOS	**TRECHOS DAS RESPOSTAS**	**UNIDADE DE ANÁLISE**
A1	Redes sociais e jogos	Recursos Tecnológicos
A3	Redes sociais e jogos	
A4	Redes sociais, jogos e programas educativos	
A5	Redes sociais e jogos	
A6	Redes sociais	
A7	Redes sociais	
A8	Redes sociais	
A9	Redes sociais e jogos	
A10	Redes sociais e jogos	
A11	Redes sociais	
QUESTIONÁRIO 3° ENCONTRO: O que você acha das tecnologias digitais inseridas em sala de aula?		
ALUNOS	**TRECHOS DAS RESPOSTAS**	**UNIDADE DE ANÁLISE**
A1	é algo muito divertido, é mais fácil e diferente do abitual	Percepção das tecnologias digitais
A3	acho que ajudam muito no aprendizado dos alunos.	
A4	um modo melhor de aprender	
A5	eu acho isso muito importante para noś adolecentes usar mais tecnologia em sala de aula.	
A6	eu acho muito importante para nosso dia a dia	
A7	para mim , o uso das tecnologias digitais auxiliam ainda mais no aprendizado dos alunos, de uma forma mais dinâmica.	

A8	È um modo de ensino melhor, e esse ano estamos usando os macbook para estudar alguns conteúdo e eu achei mais facil de aprender	
A9	legais ajuda bastante nos estudos	
A10	um modo melhor de ensino	
A11	é algo muito divertido, é mais fácil e diferente do abitual	
QUESTIONÁRIO 3° ENCONTRO: Você conhecia o *Software* Scratch? Qual foi sua experiencia com a programação?		
ALUNOS	**TRECHOS DAS RESPOSTAS**	**UNIDADE DE ANÁLISE**
A1	Não	Conhecimento do *Software* Scratch
A3	não	
A4	sim, é divertido programar e seus jogos são divertidos	Experiência com a programação
A5	não. uma experiência legal, não é muito difícil de utilizar e é divertido.	Conhecimento do *Software* Scratch, Experiência com a programação
A6	não, muito boa	Conhecimento do *Software* Scratch
A7	nao, eu gostei pq eu tive uma experiencia otima e foi muito divertido.	Conhecimento do *Software* Scratch, Experiência com a programação
A8	não, eu gostei pq as pessoaos pode criar suas artes	Conhecimento do *Software* Scratch
A9	não, achei bem legal e divertido, gostei por que nos ensina a programar de uma forma mais legal.	Conhecimento do *Software* Scratch, Experiência com a programação
A10	Não	Conhecimento do *Software* Scratch
A11	não	
QUESTIONÁRIO 3° ENCONTRO: Conhece outros *Softwares* de programação? Se sim cite alguns.		
ALUNOS	**TRECHOS DAS RESPOSTAS**	**UNIDADE DE ANÁLISE**
A1	não	Conhecimento de outros *Softwares* de programação
A3	não	
A4	não	
A5	não	
A6	não	
A7	não	
A8	não	
A9	não	
A10	não	
A11	não	

APÊNDICE C – FASE DE UNITARIZAÇÃO DAS FALAS DOS ALUNOS NO QUESTIONÁRIO 4° e 5° ENCONTROS – CONSTRUÇÃO DA TABELA PERIÓDICA INTERATIVA NO *SOFTWARE SCRATCH*

QUESTIONÁRIO 4° e 5° ENCONTROS: Sobre a aula com o *Software* Scratch, o programa que utilizamos no laboratório de informática, foi fácil de utilizar? Quais as dificuldades encontradas?		
ALUNOS	**TRECHOS DAS RESPOSTAS**	**UNIDADE DE ANÁLISE**
A1	mais ou menos, pode ter algumas dificuldades de conpreenção	Identificação e uso de recursos digitais
A2	eu achei mais ou menos	Identificação e uso de recursos digitais
A3	Até que foi , a dificuldade mesmo foi na hora de coloca os negócio do bloco poisficava saindo	Desenvolvimento de habilidades de programação
A4	mais o menos ele trava de mais	Desenvolvimento de habilidades de programação
A5	sim, de fazer os grupos	Construção e interação da

		tabela periódica interativa
A6	Não foi muito difícil. As maiores dificuldades que eu tive foi na hora de montar, mas depois que peguei o jeito, consegui fazer com facilidade.	Introdução e uso de *Software* Scratch em atividades educacionais
A7	não foi difícil, pois é um programa fácil de utilizar.	Introdução e uso de *Software* Scratch em atividades educacionais
A8	não foi tão difícel mais a dificuldade foi criar o fundo	Construção e interação da tabela periódica interativa
A9	sim,as dificuldades que eu tive é de fazer cada grupo e periódo pois me perdi as vezes.	Integração de tecnologia em sala de aula
A10	Eu achei difícil no começo, porém com o tempo foi ficando mais fácil e pratico além de divertido.	Desenvolvimento de habilidades de programação
A11	sim, as dificuldades quando começamos criar ele no inicio pois toda vez ele ficava saindo, da plataforma.	Introdução e uso de *Software* Scratch em atividades educacionais
A12	Foi mais ou menos	Identificação e uso de recursos digitais
A13	sim	Construção e interação da tabela periódica interativa
QUESTIONÁRIO 4° e 5° ENCONTROS: Quais foram as principais dificuldades encontradas durante a construção da tabela periódica interativa com o *Software* scratch?		
ALUNOS	**TRECHOS DAS RESPOSTAS**	**UNIDADE DE ANÁLISE**
A1	vc tem que tomar cuidado pq vc pode se perder	Construção e interação da tabela periódica interativa
A2	a eu achei que foi fazer os grupo	
A3	Nem uma pra mim	
A4	colocar os nomes das criaçoes	
A5	montar os grupos	
A6	Toda a complexidade de conseguir montar os comandos exatos.	Desenvolvimento de habilidades de programação
A7	somente na hora de encaixar algumas coisas, mas não foi difícil.	Construção e interação da tabela periódica interativa
A8	criar o fundo	
A9	De fazer cada códigos no scratch.	Desenvolvimento de habilidades de programação
A10	alguns programas são mais demorados e cansativo, pois há muita repetições de comandos iguais, porém tirando isso não vejo dificuldade.	
A11	quando estavamos fazendo os códigos.	
A12	Olha eu achei bem dinamico,a professora explicou muito bem	Identificação e uso de recursos digitais
A13	olha eu achei bem dinamico, a professora explicou bem entao nao achei nada dificio	
QUESTIONÁRIO 4° e 5° ENCONTROS: Quais foram as principais facilidades encontradas durante a construção da tabela periódica interativa com o *Software* scratch?		
ALUNOS	**TRECHOS DAS RESPOSTAS**	**UNIDADE DE ANÁLISE**
A1	vc consegue arrumar os comandos errados a hora que vc quiser	Construção e interação da tabela periódica interativa
A2	criar a tabela periodica interativa	
A3	TUDO FOI ATÉ QUE FACIL, POIS A PROFESSORA EXPLICOU BEM	
A4	os números foi um pouco facial até	
A5	montar os grupos periodicos	
A6	No início, foi bem complexo, mas depois que aprendi se tornou fácil, principalmente por causa dos comandos repetitivos.	Desenvolvimento de habilidades de programação
A7	os comandos organizados de acordo com a utilização, fica mais fácil de encontrar desse modo.	
A8	criar as variáveis	
A9	De criar um cenários.	
A10	o meio de programar, pois os comandos são fáceis de se usar, e a professora explica muito bem.	
A11	os cenários	Construção e interação da tabela periódica interativa

A12	Tudo	Utilização de tecnologia digitais
A13	o uso do *Software* scratch, para a execuçao dessa tarefa, foram trabalhados principais comandos da linguagem do scratch:como movimento aparencia , som, controle e etc.	Introdução e uso de *Software* Scratch em atividades educacionais
QUESTIONÁRIO 4° e 5° ENCONTROS: Na percepção as aulas com uso de *Softwares* podem contribuir para uma melhor aprendizagem?		
ALUNOS	**TRECHOS DAS RESPOSTAS**	**UNIDADE DE ANÁLISE**
A1	ss	Integração de tecnologia em sala de aula
A2	siimmm	
A3	sim	
A4	sim	
A5	sim melhora muito nas materias de matematica e ciencias	
A6	Eu creio que sim.	
A7	sim, pois adquirimos mais conhecimento no assunto e melhor aprendizado.	
A8	sim deixa as aulas mais legal	
A9	sim., me ajudar nas aulas de ciencias (quimica)	
A10	sim, pois ajuda o aluno a se atualizar aos dias de hoje e também é bem mais prático.	
A11	sim , pois ela me ensinou a mexer e a entender mais sobre essa plataforma	
A12	Sim	
A13	diante disso, podemos comprender que a ultilizaçao das tecnologias em sala de aula pode contribuir para o processo de aprendizagem do aluno.	
QUESTIONÁRIO 4° e 5° ENCONTROS: Você gostaria que o seu(a) professor(a) passasse a usar *Softwares* durante as aulas de química? Por quê?		
ALUNOS	**TRECHOS DAS RESPOSTAS**	**UNIDADE DE ANÁLISE**
A1	sim, a gente pode aprender mais	Integração de tecnologia em sala de aula
A2	sim	
A3	sim pois vai ajudar muito nas aulas	
A4	sim para aprender mais sobre o assunto que está se passando	
A5	sim, pode ajudar varios alunos a melhorar	
A6	Sim, pois facilita o nosso aprendizado utilizando meios que na vida adulta talvez possamos usar com frequência.	
A7	sim, por que em alguns assuntos fica mais dinâmico e mais fácil de aprender.	
A8	sim pois deixaria as atividades mais legais	
A9	sim, pois é um aprendizados diferente e legal para aprender.	
A10	sim, porque facilita no entendimento e é prático pois se o aluno tiver alguma duvida que o professo(A) não saber responder ele poderá procurar na internet de maneira mais rapida	
A11	sim porque é uma plataforma que ajuda mais no nosso apreendizado	
A12	Eu gostaria sim.Porque é mais vazio	
A13	sim, para aplicaçao q é aplicada dessas ferramentas.	
QUESTIONÁRIO 4° e 5° ENCONTROS: A escola possui estrutura para uso desses *Softwares* durante as aulas no seu entendimento?		
ALUNOS	**TRECHOS DAS RESPOSTAS**	**UNIDADE DE ANÁLISE**
A1	sim	Recursos e equipamentos
A2	sim, a escola tem chomes books que ajudam no ensino	
A3	sim	
A4	Sim, a escola tem os equipamentos necessários para tudo.	
A5	sim, a escola possui.	
A6	sim a escola tem essa estrutura	
A7	sim.	
A8	sim, os chromebook's	
A9	Sim	
A10	sim	
A11	sim, a escola tem chomes books que ajudam no ensino	
A12	sim	
A13	Sim, a escola tem os equipamentos necessários para tudo.	

APÊNDICE D – FASE DE UNITARIZAÇÃO DAS FALAS DOS ALUNOS NAS RODAS DE CONVERSA DO 4° E 5° ENCONTROS

4° e 5° ENCONTROS: CONSTRUÇÃO DA TABELA PERIÓDICA INTERATIVA NO *SOFTWARE SCRATCH*		
RODA DE CONVERSAS		
ALUNOS	**Verbalizações das rodas de conversas (RC)**	**UNIDADE DE ANÁLISE**
A1	com o Scratch eu aprendi diversas maneiras de interagir com ele como apreender a copiar e colar , a montar e construir ele.	Aprender a utilizar o *Software* Scratch
A2	o que eu gostei mais de ontem e hoje foi os assuntos sobre a tabela periódica a história dela também gostei de fazer os desenhos criar a tabela períódica por os números delas	Interesse e envolvimento na construção da tabela periódica interativa
A3	amei, essas 2aulas, aprendi códigos, interações, copiar e colar as imagens,etc	Satisfação e aprendizado com o uso do Scratch
A4	eu aprendi a usar o scratch como funciona os comados aprendi mais sobre os elementos químicos e a usar sons e criar coisas novas	Aprender a utilizar o Scratch para criar interações relacionadas à tabela periódica
A5	aprender sobre isso foi realmente muito útil, pois podemos usar a programação na nossa vida	Reconhecimento da utilidade da programação no contexto da tabela periódica
A6	gostei muito da experiencia de programação, foi divertido e em nenhum momento entediante. No começo foi um tanto quanto complexo, até que ficou mais fácil e mais prático. É um ótimo jeito de estudar a tabela de forma leve e descontraída.	Divertimento e satisfação com a programação da tabela periódica no Scratch
A7	Foi uma experiência muito boa, aprendemos a como mexer no scratch e aprendemos um pouco de programação! Foi muito divertido e interessante, e espero fazer isso mais vezes.	Satisfação e interesse na experiência de programação com o Scratch
A8	A aula de hoje foi até que bom , o problema foi na hora de colocar os tico tico de novo, mais foi bbem legal a aula .	Percepção de um problema técnico durante a aula
A9	eu gostei dos dois encontros bastante mesmo, eu gostei bastante de programar a tabela periódica	Satisfação com a oportunidade de programar a tabela periódica no Scratch

APÊNDICE E – FASE DE UNITARIZAÇÃO DAS FALAS DOS ALUNOS NO QUESTIONÁRIO 6° ENCONTRO – MASSA ATÔMICA E SEQUÊNCIA DIDÁTICA

QUESTIONÁRIO 6° ENCONTRO: Ao realizar as atividades dos cálculos da massa atômica, como foi solucionar as questões interagindo com a tabela periódica interativa que você construiu no *Software* scratch?		
ALUNOS	**TRECHOS DAS RESPOSTAS**	**UNIDADE DE ANÁLISE**
A1	foi bem dificio, mais até que aprendi um pouco	Utilização da tabela periódica interativa para solucionar questões de cálculos
A2	ajudou um pouco nos cálculos das tarefas em sala e em outras coisas	
A3	até foi facil, ajudou muito nos calculos das contas	
A4	é um pouco complexo porque a gente pode se perder no meio do processo, mas eu acredito que com a medida que nós formos fazendo mais atividades, pode se tornar mais simples e até divertido.	
A5	sim	
A6	Foi até que legallzinha mas foi até um pouco difíceis	
A7	não foi tão fácil , mas auxiliou bastante, o que facilitou nas contas, pois os cálculos são um pouco complexos.	
A8	foi bem legal eu aprendi muitas coisas diferentes mais eu achei um pouco difícil os calculos	
A9	foi um pouco dificil no iniciu pois a matematica e muito complexa	
A10	eu acho que a matematica e´ complexa	
A11	foi um pouco dificil no começo pois a matematica é muito complexa.	
A12	Eu achei muito legal é mais facil de apender.	

QUESTIONÁRIO 6° ENCONTRO: O que melhorou na sua compreensão sobre os conceitos da tabela periódica e seus cálculos da massa atômica ao utilizar o *Software* scratch para a construção e interação durante as atividades?		
ALUNOS	**TRECHOS DAS RESPOSTAS**	**UNIDADE DE ANÁLISE**
A1	algumas coisas só pois não entendi bem isso	Melhoria na compreensão dos conceitos da tabela periódica e cálculos da massa atômica
A2	tudo ela ajudou bastente no estudo na sala soubi mais dela	
A3	foi muito bom	
A4	consegui compreender melhor graças a tabela interativa, pois ela é fácil de utilizar e o aprendizado se torna mais legal.	
A5	nada só letra e numero , e agora eu sei	
A6	O Scratch ajuda bastante com certas atividades	
A7	Por meio da construção da tabela periódica, eu fui aprendendo mais sobre os elementos e também estou aprendendo sobre como calcular a massa atômica.	
A8	o scratch ajudou muito	
A9	pois eu nao conhecia a tabela periotica entao agora eu ja sei o que é , e pode me ajudar nas proxima serie	
A10	eu realmente não entendia muito bem, mais agora eu consigo e entender melhor .	
A11	bom eu ainda não conhecia a tabela períodica mais o pouco em que eu aprendi foi o suficiente para que eu apreendesse mais sobre ela , na minha conpreensão foram os calculos da massa atomica .	
A12	Antes das aulas eu não sabia de nada agora eu sei.	
A13	Sim, pois é muito divertido	
QUESTIONÁRIO 6° ENCONTRO: Qual era sua maior dificuldade em entender os assuntos abordados antes das atividades com a tabela periódica interativa?		
ALUNOS	**TRECHOS DAS RESPOSTAS**	**UNIDADE DE ANÁLISE**
A1	era fazer o tico tico no *Software* scratch para montar a tabela periódica	Dificuldade em entender o *Software* Scratch
A2	o jeito que a professora explicava na sala	Dificuldade na explicação da professora
A4	acho que era identificar os elementos químicos.	Dificuldade em identificar elementos químicos
A5	fazer scratch	Dificuldade em entender o *Software* Scratch
A6	As contas etc... Junto com a programação	Dificuldade nos cálculos e programação
A7	sobre como calcular a massa atômica e identificar determinado elemento.	Dificuldade nos cálculos e identificação de elementos
A8	como a tabela periódica funcionava	Dificuldade em entender o funcionamento da tabela periódica
A9	Nada	N/A (Sem dificuldades mencionadas)
A10	eu não tive nenhuma dificuldade com isso.	N/A (Sem dificuldades mencionadas)
A11	os calculos	Dificuldade nos cálculos
A12	Eu não sabia de muita coisa agora eu sei.	N/A (Sem dificuldades mencionadas)
A13	Os cálculos	Dificuldade nos cálculos
QUESTIONÁRIO 6° ENCONTRO: Qual a sua avaliação do projeto desenvolvido com a professora sobre as tecnologias digitais?		
ALUNOS	**TRECHOS DAS RESPOSTAS**	**UNIDADE DE ANÁLISE**
A1	muito bom 10\10	Avaliação do projeto desenvolvido
A2	ela ajudou muito no estudo em sala de aula	
A3	1000	
A4	eu gostei bastante porque consegui compreender muito melhor o conteúdo com o projeto, antes eu tinha mais dificuldades.	
A5	muito bom	
A6	Eu até que gostei!!! E isso ajuda baastante	
A7	Eu gostei bastante, pois está sendo uma forma divertida e estou aprendendo	

	muito com os nossos encontros. E são assuntos uteis no nosso dia a dia.	
A8	minha avaliacão é 10 as tecnologias digitais facilitam muito na aprendizagem	
A9	muito bom , nota 10	
A10	trabalhar com os cromibuques facilita bastante	
A11	nota 10 ,muito legal	
A12	10.é melhor para aprender com as tecnologia digitais.	
A13	É muito divertido e ajuda bastante nas aulas de ciências	
QUESTIONÁRIO 6° ENCONTRO: Qual a sua avaliação do projeto desenvolvido com a professora sobre o *Software* scratch?		
ALUNOS	**TRECHOS DAS RESPOSTAS**	**UNIDADE DE ANÁLISE**
A1	foi incrivel 10\10, e a professora tambem esplicou bem	Avaliação do projeto desenvolvido
A2	eu achei um pouco dificil por não saber fazer ela um pouco	Dificuldade em usar o *Software* Scratch
A3	foi muito incrivel	Avaliação do projeto desenvolvido
A4	foi um pouco cansativo de fazer, mas não foi difícil. no fim, ter utilizado o scratch foi uma experiência interessante.	
A5	fazer a tabela periodica interativo	Utilização do *Software* Scratch
A6	O *Software* Scratch é muito legal	Avaliação do *Software* Scratch
A7	Foi legal, mas precisa fazer da forma correta para dar certo, porem aprendi muito.	Avaliação do projeto desenvolvido
A8	eu achei legal o scratch ajudou muito na aprendizagem dos elementos químicos	Avaliação do *Software* Scratch
A9	muito legal , nota 10	Avaliação do projeto desenvolvido
A10	foi legal gostei muito e minha expeciencia com ele foi otima.	
A11	muito bom	
A12	Eu achei muito bom porque é mais divertido de aprender.	
A13	Muito bom, adorei	

APÊNDICE F – FASE DE UNITARIZAÇÃO DAS FALAS DOS ALUNOS NAS RODAS DE CONVERSA DO 6°ENCONTRO

6° ENCONTRO: Massa Atômica		
RODA DE CONVERSAS		
ALUNOS	**Verbalizações das rodas de conversas (RC)**	**UNIDADE DE ANÁLISE**
A1	no começo foi dificil entender mais depois com a explicação ficou tudo mais facil de entender !! Foi muito bom , espero que tenhamos mais encontros desses.	Dificuldade inicial e posterior compreensão sobre a massa atômica
A2	hoje foi muito bom a gente aprendeu um pouco de como fazer a tabela periódica teve os estudos dela sobre a história as contas dela também	Aprendizado sobre a construção da tabela periódica e os cálculos da massa atômica
A3	Eu aprendi a calcular a massa átomica foi díficio foi mais aprendi um pouco.	Aprendizado e dificuldade na realização dos cálculos da massa atômica
A4	achei bem legal, só que um pouco complicado e tiver algumas difilcudades	Percepção de complicação e dificuldades na compreensão dos cálculos da massa atômica
A5	A aula de hoje foi um tédio mais foi legal, não entendi muita coisa das continhas mais foi interessante.	
A6	esses calculos foram bem mais facies do que pensava	Percepção de facilidade nos cálculos da massa atômica
A7	hoje foi muito bom a gente aprendeu um pouco de como fazer a tabela	Aprendizado sobre a

	periódica teve os estudos dela sobre a história as contas dela também	construção da tabela periódica e os cálculos da massa atômica
A8	Foi um encontro muito bom e de muito aprendizado, vimos que a matemática está relacionada em varias matérias e no cotidiano, eu gostei muito do encontro de hoje e espero que possamos fazer estes encontros mais vezes , aprendendo novos assuntos.	Reconhecimento da relação entre matemática e ciências, além de satisfação com o aprendizado da massa atômica
A9	gostei de aprender um novo conteúdo referente a ciências e também a matemática, acho que consegui absorver o conteúdo de certa forma.	Satisfação e absorção do conteúdo sobre a massa atômica
A10	foi muito interessante aprender esses novos calculos sobre a Massa átomica	Interesse e aprendizado sobre os cálculos da massa atômica
A11	Eu gostei bastante!!! Hoje foi muito legal tirando algumas dificuldades sobres as contas "MATEMATICAS"	Satisfação e algumas dificuldades na realização dos cálculos da massa atômica

APÊNDICE G – FASE DE ELABORAÇÃO DAS CATEGORIAS A PARTIR DAS UNIDADES DE ANÁLISE

ESTUDOS E QUESTIONÁRIOS	ELEMENTOS AGLUTINADOR	CATEGORIAS EMERGENTES
Utilização de tecnologias digitais em sala de aula	Utilização de tecnologias digitais	Utilização de tecnologias digitais e *Software* de programação
Conexão à internet em casa	Utilização de tecnologias digitais; Recursos Tecnológicos	
Recursos disponíveis para uso	Recursos Tecnológicos	
Local de maior uso de tecnologia	Recursos Tecnológicos	
Opinião sobre a inserção de tecnologias digitais em sala de aula	Percepção das tecnologias digitais	
Percepção sobre o uso de *Softwares* para melhor aprendizagem	Integração de tecnologia em sala de aula	
Preferência pelo uso de *Softwares* nas aulas de química	Integração de tecnologia em sala de aula	
Percepção da estrutura da escola para uso de *Softwares*	Recursos e equipamentos	
Conhecimento de outros *Softwares* de programação	Conhecimento de outros *Softwares* de programação	
Conhecimentos sobre a história da tabela periódica	Conhecimentos sobre a história da tabela periódica	*Software* Scratch e tabela periódica interativa
Conhecimento e experiência com o *Software* Scratch	Conhecimento do *Software* Scratch	
	Experiência com a programação	
Facilidade e dificuldades na utilização do *Software* Scratch	Identificação e uso de recursos digitais	
	Desenvolvimento de habilidades de programação	
	Construção e interação da tabela periódica interativa	
	Introdução e uso de *Software* Scratch em atividades educacionais	
	Integração de tecnologia em sala de aula	

	Identificação e uso de recursos digitais	
Principais facilidades e dificuldades na construção da tabela periódica interativa	Construção e interação da tabela periódica interativa	
	Desenvolvimento de habilidades de programação	
	Identificação e uso de recursos digitais	
	Introdução e uso de *Software* Scratch em atividades educacionais	
construção da tabela periódica interativa no *Software* Scratch	Interesse e envolvimento na construção da tabela periódica interativa	
	Satisfação e aprendizado com o uso do Scratch	
Aula sobre Massa Atômica	Conhecimentos sobre a massa atômica	Massa Atômica: Uma Perspectiva Interdisciplinar
Solução das atividades de cálculos utilizando a tabela periódica interativa	Utilização da tabela periódica interativa para solucionar questões de cálculos	
Melhoria na compreensão dos conceitos da tabela periódica e cálculos da massa atômica	Melhoria na compreensão dos conceitos da tabela periódica e cálculos da massa atômica	
Dificuldades prévias no entendimento dos assuntos abordados	Dificuldade em entender o *Software* Scratch	
	Dificuldade na explicação da professora	
	Dificuldade nos cálculos e identificação de elementos	
	Dificuldade nos cálculos e programação	
Avaliação do projeto sobre tecnologias digitais com a professora	Avaliação do projeto desenvolvido	
Avaliação do projeto sobre o *Software* Scratch com a professora	Avaliação do projeto desenvolvido	
	Dificuldade em usar o *Software* Scratch	
	Utilização do *Software* Scratch	
	Avaliação do *Software* Scratch	

APÊNDICE H

PRODUTO EDUCACIONAL

SEQUÊNCIA DIDÁTICA DE CIÊNCIAS: ENSINO POR INVESTIGAÇÃO NO 9° ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Mestranda: Rosangela Lucia Strieder

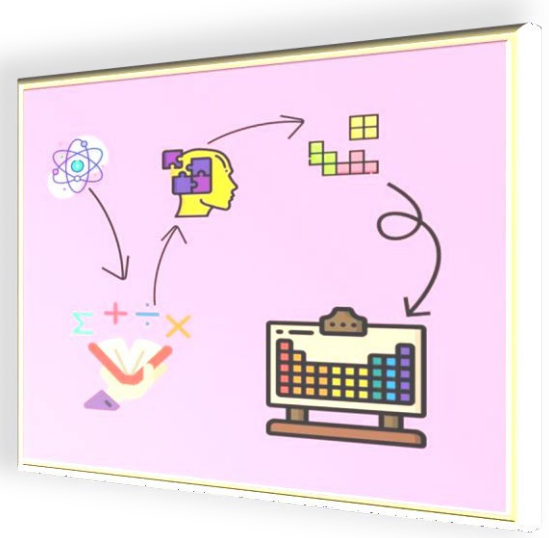
Orientador: Dr. José Wilson Pires Carvalho

SEQUÊNCIA DIDÁTICA DE CIÊNCIAS: ENSINO POR INVESTIGAÇÃO NO 9° ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Barra do Bugres – MT 2023

GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO
SECRETARIA DE ESTADO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO CARLOS ALBERTO REYES MALDONADO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CÂMPUS UNIVERSIDADE DE BARRA DO BUGRES-MT
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA - PPGECM

SEQUÊNCIA DIDÁTICA DE CIÊNCIAS: ENSINO POR INVESTIGAÇÃO NO 9° ANODO ENSINO FUNDAMENTAL



Mestranda: Rosangela Lucia Strieder

Orientador: Dr. José Wilson Pires Carvalho

Linha de Pesquisa: Tecnologias Digitais no Ensino de Ciências e Matemática.

Barra do Bugres-MT
2023

MINICURRÍCULO DOS AUTORES

Rosangela Lucia Strieder: Mestranda no Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências e Matemática-PPGECM pela Universidade do Estado de Mato Grosso-UNEMAT/ Barra do Bugres. Graduada em Matemática com ênfase em Informática pela Universidade Paranaense - UNIPAR (2005). Especialização em Pedagogia Empresarial pela IMP - Institucional MT de Pós-graduação (2008) e Educação Especial e Inclusão pelas Faculdades Integradas de Várzea Grande - FIVE (2008). É Servidora Pública na Secretaria de Estado de Educação do Estado do Mato Grosso (SEDUC - MT). Professora de Matemática na Escola Estadual Professor João Batista. Tem experiência na área de Matemática, Física e Informática. Seu interesse atual é voltado ao desenvolvimento de trabalhos e pesquisas em Tecnologias Digitais e Educação Matemática.

Dr. José Wilson Pires Carvalho: Graduado em Licenciatura Plena em Química pela Universidade Estadual do Piauí- UESPI (2008), com Mestrado (2010) e Doutorado (2013) em Ciências, área de concentração Físico-Química, pela Universidade de São Paulo-USP/Instituto de Química de São Carlos-IQSC. Atualmente é Professor Adjunto III da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Tem experiência nas áreas de Biofísica Molecular (análise estrutural de hemoglobinas, dissociação e desnaturação de proteínas oligoméricas na presença de surfactantes, como: CTAC e SDS usando as seguintes técnicas: Espalhamento Dinâmico de Luz (DLS), Dicroísmo Circular (CD), Micro calorimetria Diferencial de Varredura (DSC), Espalhamento de Raio-X a Baixo Ângulo (SAXS), Absorção óptica e Fluorescência). Na área de Ciência e Tecnologia de Alimentos com análise Físico-Química de Alimentos, envolvendo os seguintes temas: extração e quantificação de proteínas, carboidratos e lipídeos. Na área de Ensino de Ciências e Ensino de Química, com foco no Desenvolvimento e Análise de Objetos de Aprendizagem, no âmbito do ensino básico e superior e formação continuada de professores, com o uso de tecnologias digitais. Além disso, é docente do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM/UNEMAT), campus Barra do Bugres-MT. E-mail para contato jwilsonc@unemat.br.

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO 4

2 ENSINO POR INVESTIGAÇÃO 5

3 SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS DE CIÊNCIAS 6

4 SEQUÊNCIA DIDÁTICA: TABELA PERIÓDICA INTERATIVA NO SCRATCH: UMA ABORDAGEM MATEMÁTICA DE PROPRIEDADES PERIÓDICAS NO ENSINO DE QUÍMICA 8

4.1 INFORMAÇÕES GERAIS 8

4.2 PLANO DE AULA 1° ENCONTRO - Contextualização e Noções gerais da Tabela Periódica: breve histórico, organização da classificação periódica **12**

4.2.2 Breve histórico da Tabela Periódica 14

4.2.1 Tabela periódica – Organização do Alfabeto Químico 17

4.3 PLANO DE AULA 2° ENCONTRO - Contextualização e Noções gerais da Tabela Periódica: Nomes dos grupos/famílias e classificações **20**

4.3.1 Tabela Periódica – Famílias e Períodos 21

4.4 PLANO DE AULA 3° ENCONTRO - Introdução ao Software Scratch 27

4.5 PLANO DE AULA 4° E 5° ENCONTRO - Construção da Tabela Periódica interativa no Software Scratch **29**

4.5.1 A construção da tabela periódica da tabela Periódica Interativa no *Scratch* 30

4.6 PLANO DE AULA 6° ENCONTRO – Massa Atômica 38

4.6.1 Determinação da Massa Atômica 39

5 CONCLUSÃO 49

1 APRESENTAÇÃO

Este material representa parte da dissertação do mestrado no Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências e Matemática-PPGECM pela Universidade do Estado de Mato Grosso-UNEMAT/ Barra do Bugres, e trata-se de uma Sequência Didática de Ensino por Investigação que foi elaborada a partir da necessidade de trabalhar os conceitos inter-relacionados de Química e Matemática, e o cálculo da massa atômica de elementos da tabela periódica que treze alunos do 9° ano construíram visando a eles um ensino mais dinâmico e participativo. Para Carvalho (2016, p.33), “o professor tem de criar atividades nas quais os alunos possam manipular e explorar os objetos, criar regras de condutas que lhes permitam trabalhar de maneira satisfatória e alegre (...) criar liberdade intelectual para que eles não tenham receio de expor suas ideias e de fazer perguntas”.

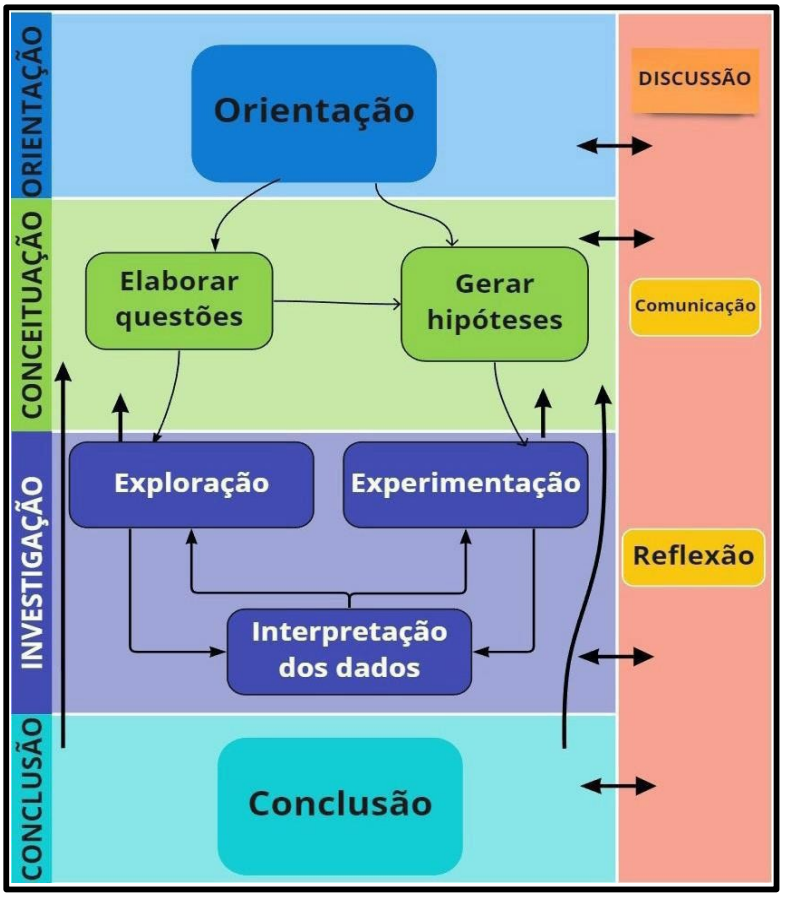
A intenção deste material é mostrar que os alunos são protagonistas na construção dos saberes, relacionando o cotidiano vivenciado em suas ações para encontrarem e solucionarem problemas propostos. Para Sasseron (2016), as ciências abordadas em sala de aula devem ser mais do que uma listagem de conteúdos disciplinares, mas também envolver os alunos em atividades características de sua própria comunidade científica, incluindo: investigação, interações discursivas e disseminação de ideias. Em última análise, esperamos que as sequências de ensino por investigação possam tornar isso possível, permitindo que os alunos criem e testem suas hipóteses, desenvolvam raciocínio lógico, colaborem com colegas e comuniquem suas descobertas.

2 ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

O ensino investigativo baseia-se em aspectos da investigação científica proporcionando aos alunos a oportunidade de se envolverem em atividades semelhantes às desenvolvidas nos processos de trabalho da ciência (Carvalho, 2013). Sasseron e Carvalho (2008, p. 338), defendem a ideia "[...] de que o ensino de Ciências deve ocorrer por meio de atividades abertas e investigativas nas quais os alunos desempenhem o papel de pesquisadores".

Uma maneira de implementar o ensino investigativo em um ambiente escolar é por meio de um ciclo investigativo, no qual as fases de uma investigação são identificadas e vinculadas ao propósito de ajudar os professores a planejar e aplicar atividades ou sequências didáticas investigativas. Com base em uma revisão sistemática da literatura com o objetivo de resumir os aspectos centrais do ensino por investigação, Pedaste et al. (2015) propuseram uma síntese do ciclo de investigação, representado na Figura 1.

Figura 1: Representação das Fases e subfases do ciclo investigativo



Fonte: Adaptado de Pedaste et al. (2015)

Descrição das Fases e Subfases do Ciclo Investigativo

3 SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS DE CIÊNCIAS

A sequência didática é um termo que define um procedimento encadeado de passos ou etapas ligadas entre si para tornar mais eficiente o processo de ensino. Para Zabala (1998), uma sequência didática é uma sugestão metodológica determinada pela série ordenada e articulada de atividades que compõem as unidades didáticas, que têm início e fim conhecidos por professores e alunos. Já para Pais (2002), uma sequência didática consiste em uma séria de aulas planejadas e analisadas previamente para observar a aprendizagem envolvendo os conceitos previstos na pesquisa didática.

A sequência didática desenvolvida e aplicada a partir de uma perspectiva sociocultural pode se apresentar como uma opção eficiente que visa, entre outras coisas, minimizar as tensões do ensino descontextualizado e da ação dissociada das áreas de ensino no ambiente escolar (Guimarães, Giordan e Massil, 2011).

O modelo proposto por Delizoicov et al. (2002), constituindo três momentos pedagógicos: 1) Problematização: Desafiar os alunos a exporem seus conhecimentos prévios e reflexões sobre o assunto; 2) Organização do conhecimento: Realizar as atividades pedagógicas necessárias à compreensão do tema e à problematização inicial; 3) Aplicação do conhecimento: Criar situações em que os alunos possam testar sua capacidade de aplicar o conhecimento por meio de conceituações científicas e situações do mundo real. Em estudos das sequências didáticas no ensino de ciências, Guimarães, Giordam e Massi (2011), apresentam uma linha de pesquisa sobre sequências didáticas que investigam a perspectivas ensino-investigativo e as ações que facilitam a aprendizagem. A estruturação das sequencias didáticas será composta pelos seguintes elementos: título, público-alvo, problematização, objetivos gerais, objetivos específicos, conteúdos, dinâmicas, avaliação, referências e bibliografia utilizada.

Para esses autores, o título deve ser atraente e refletir o conteúdo e a intenção criativa. O público-alvo deve ser bem definido, pois as sequências didáticas não são universais e não existe um método definitivo válido em todas as situações. A problematização, por outro lado, é o agente que unifica e mantém a relação sistêmica da sequência didática; portanto, o raciocínio sobre o problema é o que ancora a sequência didática por meio de questões sociais e científicas que fundamentam o

tema e problematizam os conceitos a serem tratados. Os objetivos propostos devem ser alcançáveis através da metodologia e refletidos no conteúdo e na avaliação, uma das formas de verificar se foram efetivamente alcançados. Em termos de conteúdo, esses autores destacam que, apesar da organização disciplinar, podem ser estabelecidas referências interdisciplinares e transdisciplinares aos demais componentes curriculares. As dinâmicas dizem respeito as metodologias de ensino que estabelecem situações de aprendizagem, enfatizando que a diversidade de dinâmicas deve estar vinculada ao contexto estrutural e social proporcionado pela escola-alvo. A avaliação deve corresponder aos objetivos e conteúdos previstos na sequência didática. Dando continuidade, o item referências bibliográficas refere-se às obras, livros, textos, vídeos efetivamente utilizados no desenvolvimento das aulas propostas e na bibliografia devem ser apresentados os trabalhos que foram utilizados na elaboração da sequência ou como material de apoio e estudo devem ser apresentados para os professores que aplicarão essa sequência didática (Guimarães, Giordam e Massi ,2011).

Para composição das sequencias didáticas, consultamos livros didáticos de ciências dos anos finais, química do ensino médio, artigos e publicações da área de ensino de ciências e matemática, além dos referenciais desta pesquisa, como Giordam e Massi (2011), (Carvalho, 2013), dos quais extraímos esta sequência para as aulas investigativas: apresentação de um problema; levantamento de hipóteses em grupos monitorados; execução de uma atividade investigativa, experimental ou de busca bibliográfica; análise dos dados e discussão dos resultados durante os quais pretendíamos realizar contextualizações com a atualidade e com o cotidiano dos alunos; registro no diáriode campo e comunicação oral no coletivo da turma.

4 SEQUÊNCIA DIDÁTICA: TABELA PERIÓDICA INTERATIVA NO SCRATCH: UMA ABORDAGEM MATEMÁTICA DE PROPRIEDADES PERIÓDICAS NO ENSINO DE QUÍMICA

4.1 – INFORMAÇÕES GERAIS

<table>
<tr><th colspan="2">COMPETÊNCIAS GERAIS DA BNCC</th></tr>
<tr><td colspan="2">1. Conhecimento: Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
2. Pensamento científico, crítico e criativo: Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
5. Cultura Digital — Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.
10. Responsabilidade e Cidadania - Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.</td></tr>
<tr><th>Área do Conhecimento: Ciências</th><th>Área do Conhecimento: matemática</th></tr>
<tr><th>Competências específicas da área</th><th>Competências específicas da área</th></tr>
<tr><td>2. Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar</td><td>1. Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes</td></tr>
</table>

processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de fato a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho. Portanto, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva. 3. 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. Ou seja, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza. 4. Avaliar aplicações e implicações políticas, socioambientais e culturais da ciência e de suas tecnologias para propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo, incluindo aqueles relativos ao mundo do trabalho.	momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho. 2. Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo

6. Utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética. 8. Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais. Além disso, o respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários.	
Unidades Temáticas: Matéria e energia.	**Unidades Temáticas:** Números
HABILIDADES: (EF09CI03) Identificar modelos que descrevem a estrutura da matéria (constituição do átomo e composição de moléculas simples) e reconhecer sua evolução histórica.	**HABILIDADES:** (EF09MA05) Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, com a ideia de aplicação de percentuais sucessivos e a determinação das taxas percentuais, preferencialmente com o uso de tecnologias digitais, no contexto da educação financeira.

Objetos de conhecimento:

- **1°Encontro:** Contextualização e Noções gerais da Tabela Periódica: breve histórico, organização da classificação periódica.
- **2°Encontro:** Contextualização e Noções gerais da Tabela Periódica: Nomes dos grupos/famílias e classificações.
- **3° Encontro:** Introdução ao *Software Scratch.*
- **4° e 5° Encontro:** Construção da Tabela Periódica interativa no *Software Scratch.*
- **6° Encontro:** Massa Atômica.

Público-alvo: Treze Alunos do 9º ano do EF.

Local: Escola Estadual Professor João Batista é uma escola urbana, situada na avenida Ismael José do Nascimento, 893 -N, no bairro Jardim Europa, na cidade de Tangará da Serra - MT.

Problematização: Como o uso da construção da tabela periódica interativa no Scratch permite a mediação do ensino do cálculo da massa atômica de elementos químicos, no ensino de Química no 9 ano do Ensino Fundamental, na Escola Estadual Professor João Batista no município de Tangará da Serra, em Mato Grosso?

Objetivo: Compreender as contribuições do uso *software Scratch* no ensino de ciências do 9° ano do Ensino Fundamental por meio da construção da tabela periódica interativa e conceitos inter-relacionados de Química e Matemática.

Duração: Seis encontros no total 16 aulas de 50 minutos cada (800 minutos).

Recursos Materiais: Laboratório de Informática/laboratório de química ou matemática; Data *show* e *notebook*; *chromebooks*; *internet;* Tabela periódica impressa; Plataforma https://rosestrieder.mat.br/ .

Referências:

BRASIL, Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental. Brasília: MEC, 2017.

MATO GROSSO. Orientações Curriculares: Área de Ciências da Natureza e Matemática: Educação Básica. Secretaria de Educação de Estado de Mato Grosso. Cuiabá: SEDUC/MT, 2010.

4.2 SEQUÊNCIA DIDÁTICA: TABELA PERIÓDICA INTERATIVA NO SCRATCH: UMA ABORDAGEM MATEMÁTICA DE PROPRIEDADES PERIÓDICAS NO ENSINO DE QUÍMICA – PLANO DE AULA DO 1° ENCONTRO

1. INTRODUÇÃO

Local: Laboratório de Informática

Professora: Rosangela Lucia Strieder.

Duração: 02 aulas no total de 01h40min.

Público-alvo: 13 Alunos do 9º ano do Ensino Fundamental.

2. OBJETIVOS

Promover estratégias que colaborem para o conhecimento contextualizado da tabela periódica e o desenvolvimento de habilidades dos alunos.

3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar o que os alunos já sabem a respeito do assunto que será abordado e quais são as suas limitações/dificuldades;
- Conhecer a origem da Tabela periódica;
- Reconhecer a importância da criação de uma Tabela Periódica, para facilitar a organização da classificação periódica.

4. OBJETOS DE CONHECIMENTOS

Contextualização e Noções gerais da Tabela Periódica: breve histórico, organização da classificação periódica.

5. METODOLOGIA

Neste primeiro encontro será apresentada a professora/pesquisadora para os alunos participantes e vice-versa e será feita uma breve contextualização sobre a pesquisa, em seguida será entregue os termos de autorização de imagem, voz, o termo de assentimento livre esclarecido - TALE e termo/registro de consentimento

livre esclarecido - TCLE o roteiro de atividades que irão realizar durante os seis encontros e uma tabela periódica impressa.

Termo de assentimento - TALE

Termo de consentimento livre esclarecido - TCLE

Termo de autorização de imagem

Roteiro de Atividades

Tabela Periódica para impressão

Para a introdução ao estudo da tabela periódica será realizada uma roda de conversas para que promovam a reflexão, a criatividade e o debate, que instiguem a participação de todos os alunos, com o intuito de diagnosticar e verificar os conhecimentos prévios.

Para o levantamento dos conhecimentos prévios serão realizados os seguintes questionamentos e respondidos no **Google Formulários**

1. O que é a Tabela Periódica?
2. Por que é chamada de Periódica? Para que serve?
3. Qual o conceito de elemento químico?
4. Qual a importância dos elementos químicos para a nossa vida?
5. Cite exemplos das aplicações dos elementos em nosso cotidiano.
6. Você conhece a nomenclatura dos elementos?
7. Quem é considerado o autor da Tabela Periódica pela comunidade científica?
8. Você conhece a história da Tabela Periódica?

Essa temática é de grande relevância não somente para a aprendizagem de Química como também para a vida, dessa forma será utilizado um breve histórico da tabela periódica para uma melhor contextualização do conteúdo.



Fonte: https://bit.ly/2AL18q0

Obs.: Neste momento é importante e necessário que o professor e os alunos tenham acesso a uma Tabela Periódica para utilizarem durante as atividades de aulas.

4.2.1 BREVE HISTÓRICO DA TABELA PERIÓDICA

A tabela periódica surgiu da necessidade de organizar os elementos, mas nem sempre teve a forma que conhecemos hoje. Segundo Romero e Cunha (2019): “A tabela periódica (TP) dos elementos químicos é um dos temas mais lembrados por estudantes que passaram por processos de escolarização, sendo ensinado nos anos finais do Ensino Fundamental e, geralmente, no primeiro ano do Ensino Médio.” Além de ser material de pesquisa, a tabela periódica tem um contexto histórico. Muitos pesquisadores criaram modelos para agrupar elementos com base em propriedades semelhantes. As primeiras tentativas de construir um modelo organizacional surgiram na Grécia antiga. O filósofo Empédocles falou dos quatro elementos da natureza; Fogo, Terra, Água e Ar, e algum tempo depois Aristóteles classificou esses elementos de acordo com suas propriedades.

Muitos químicos contribuíram para a construção da tabela periódica como a conhecemos, de acordo com Chérolet (2019) o alquimista Hennig Brand descobriu o elemento fósforo por volta de 1669 aquecendo resíduos de urina fervida e causando chamas. Na década seguinte, em 1789, Antoine Lavoisier organizou uma lista de 33 elementos divididos em grupos de substâncias classificadas como simples, metálicas,

não metálicas e terrosas. No entanto, este modelo foi considerado incompleto porque era necessário estabelecer uma propriedade que os diferenciasse. Assim, foi Johann W. Döbereiner o responsável por haver uma ordem para a organização dos elementos químicos. Durante este tempo, cerca de 47 elementos foram descobertos. Nesse contexto, os cientistas da época começaram a reconhecer padrões nas características.

Ao longo da história, vários cientistas tentaram organizar as informações descobertas sobre os elementos. Entre as principais propostas, destacam-se: a do geólogo francês Alexandre Émile Béguyer de Chancourtois, que em 1862 propôs uma organização por pesos atômicos sobre um eixo cilíndrico vertical formando uma espiral; a do químico britânico William Odling, que em 1864 propôs uma forma de classificar os elementos em 13 grupos de acordo com suas propriedades e em ordem crescente de peso atômico; a do químico e músico John Alexander Reina Newlands, que reconheceu em 1866 com a chamada lei das oitavas que elementos com sete pesos atômicos diferentes tinham propriedades semelhantes. A lei das oitavas foi comparada às oito notas musicais porque, segundo Newlands, a propriedade de uma substância se repetia na oitava, seguindo uma ordem crescente de pesos atômicos; a do médico Julius Lothar Meyer, que entre 1864 e 1870 também propôs uma série de propostas para a classificação dos elementos em forma de tabela de acordo com sua valência e as inseriu com novos grupos de elementos em cada publicação até chegarem a um modelo contendo o peso atômico e a classificação dos elementos e os organizou em linhas verticais, porém, não divulgou esta última versão (Leite, 2019).

O marco na história da tabela periódica ocorreu em 1869, quando o russo Dimitri Ivanovic Mendeleev apresentou seu primeiro diagrama da organização dos elementos à Sociedade Russa de Química. O fato de Mendeleev deixar espaços vazios e reservados em sua tabela, indicando a existência de elementos não descobertos, foi o grande diferencial dessa proposta. Vários ajustes foram feitos e elementos adicionados ao longo dos anos para preencher as lacunas esperadas (Leite, 2019).

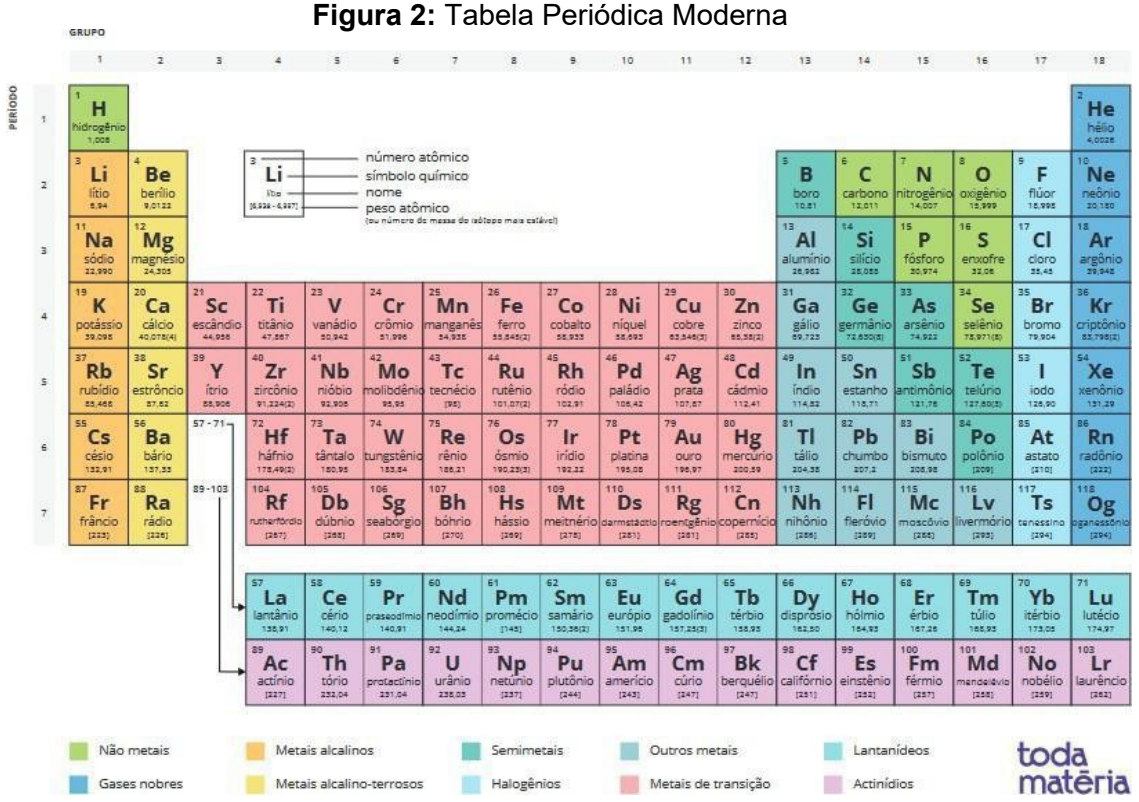
Novas descobertas do século XIX até a virada do século XX enfatizaram que a melhor forma de organização é o número atômico, ou seja, o número de prótons em cada núcleo atômico (Lopes, Hölzle, 2019).

Atualmente, a Tabela Periódica dos Elementos possui 7 linhas e 18 colunas, organizando os elementos químicos em ordem crescente de número atômico (Z). Onde as linhas representam períodos e as colunas representam grupos/famílias. Elementos na mesma coluna têm propriedades físico-químicas semelhantes (Ferreira, 2005).

A lista de 118 elementos distribuídos pelas linhas e colunas da tabela é o alfabeto que nos ajuda a ler a história do universo e entender como funciona cada forma de vida. O estudo dos elementos químicos é a principal base para o ensino de química, desde sua história de origem até sua composição fundamental (Lopes, Hölzle, 2019).

A tabela periódica não é apenas um catálogo de todos os átomos conhecidos no universo, seu desenvolvimento constitui um dos eventos mais importantes da ciência e é considerado um conceito unificador com ligações à química, física, biologia e outras ciências que auxiliam na compreensão e a previsibilidade das características da terra e do universo (Da Silva et. al., 2016; Leite, 2019; Lopes, Hölzle, 2019). Um modelo de tabela periódica pode ser observado na Figura 2.

Figura 2: Tabela Periódica Moderna



Fonte: imagem disponível em <https.: >. Acessado em 06 de setembro de 2022

Pontos importantes para a discussão do texto:

Como as grandes descobertas são fruto do esforço e contribuição de vários cientistas;

A evolução dos modelos propostos de classificação dos elementos químicos ao longo dos anos;

Por que o trabalho de Mendeleev alcançou maior destaque?

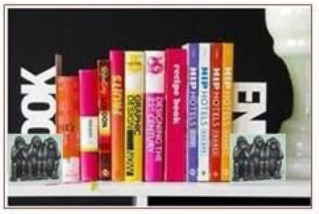
4.2.2 TABELA PERIÓDICA – ORGANIZAÇÃO DO ALFABETO QUÍMICO



Durante nossa vida, adquirimos várias **coleções:** sejam de lápis, carrinhos, selos, moedas, sapatos etc. Quando essa coleção começa a aumentar, surge um momento em que sentimos a necessidade de **organizá-la**. Para isso, precisamos **classificar** esses objetos, de forma que facilitem uma rápida e precisa localização, bem como a **sistematização** das informações sobre os itens da coleção.

Agrupar coisas semelhantes facilita a localização e a identificação.





3.bp.blogspot.com/_VPD19_aabY0/j81IUvPdqdM/s1600/Livros.jpg



nettendencias.com/img/fotos/roupas.jpg

Na Química, aconteceu algo parecido: à medida que os químicos foram descobrindo novos **elementos químicos**, surgiu a necessidade de **organizar** esses elementos.

Em meados do século XVII, eram conhecidos apenas 14 elementos químicos. Atualmente, são conhecidos mais de uma centena — sintetizados em laboratório.

Classificar esses elementos era um desejo de muitos químicos. Esperava-se, com isso, descobrir relações entre suas propriedades e poder entender melhor a formação dos compostos.

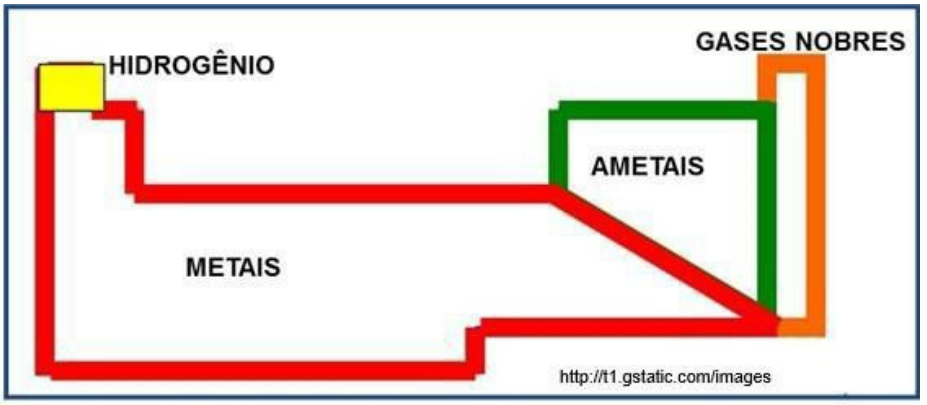


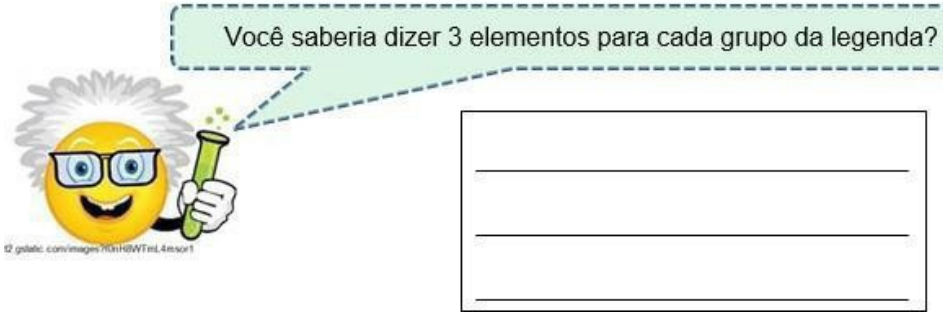
A partir do século XIX, os cientistas começaram a perceber que os **elementos químicos** apresentavam **propriedades químicas** semelhantes. E, como forma de organizá-los, começaram a reuni-los, de acordo com as **semelhanças apresentadas**.

À medida que os **elementos químicos** iam sendo estudados, diversas formas de organização iam sendo propostas por diferentes cientistas, até que se chegou à atual organização da **tabela periódica** dos elementos químicos.

A **tabela periódica** apresenta grupos com elementos químicos que compartilham propriedades químicas semelhantes. São eles: **os metais, os ametais, os gases nobres e o hidrogênio**.

Observe o modelo.





Fotos do 1° Encontro



Fonte: Elaborada pela Autora (2023)

6. RECURSOS

Tabela Periódica impressa, *Data show* e *notebook,* Plataforma https://rosestrieder.mat.br/ .

7. AVALIAÇÃO

Os alunos serão avaliados através da participação, nas discussões da roda de conversas, atividades e das observações feitas pela professora/investigadora.

8. REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental. Brasília: MEC, 2017.

MATO GROSSO. Orientações Curriculares: Área de Ciências da Natureza e Matemática: Educação Básica. Secretaria de Educação de Estado de Mato Grosso. Cuiabá: SEDUC/MT, 2010.

TOLENTINO, M.; ROCHA-FILHO, R. C.; CHAGAS, A. P. (1997). **Alguns Aspectos Históricos da Classificação Periódica dos Elementos Químicos**. Química Nova, v. 20, n. 1, p. 103-117.

ROMERO, Adriano Lopes; CUNHA, Márcia Borin da. **Um olhar para os aspectos históricos da tabela periódica presentes em textos de divulgação científica publicados na revista Galileu. ACTIO: docência em ciências**, [S.L], p. 1-14, 15 out. 2019. DOI 0.3895/actio. v1n1.10888. Disponível em: https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/10888/7000. Acesso em: 26 jan. 2022.

CHÉROLET, Brenda. **História da Tabela Periódica**: diversos modelos foram propostos até a aceitação da atual versão.2019.Disponível em: https://www.educamaisbrasil.com.br/enem/quimica/historia-da-tabela-periodica. Acesso em: 3 set. 2022.

LEITE, B. S. (2019). **O ano internacional da tabela periódica e o ensino de química**: das cartas ao digital. Química Nova, v. 42, n. 6, p. 702-710.

LOPES, Reinaldo José; HÖLZLE, Luís Roberto Brudna. **Um Mergulho na Tabela Periódica**. 1. ed. São Paulo: C6 Bank, 2019. 84p.

FERREIRA, Flora Maria Barros. **Tabela Periódica Interactiva On-line**: Uma Experiência Com Alunos do 10º ano e Reformulação do Recurso Digital. Dissertação de Mestrado em Educação Multimídia**,** Universidade do Porto, Porto – PT. 2005.

https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/

4.3 SEQUÊNCIA DIDÁTICA: TABELA PERIÓDICA INTERATIVA NO SCRATCH: UMA ABORDAGEM MATEMÁTICA DE PROPRIEDADES PERIÓDICAS NO ENSINO DE QUÍMICA – PLANO DE AULA DO 2° ENCONTRO

1. INTRODUÇÃO

Local: Laboratório de Informática

Professora: Rosangela Lucia Strieder.

Duração: 02 aulas no total de 01h40min

Público-alvo: 13 Alunos do 9º ano do Ensino Fundamental.

2. OBJETIVOS

Promover estratégias que colaborem para o conhecimento contextualizado da tabela periódica e o desenvolvimento de habilidades dos alunos.

3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar na tabela periódica os períodos e as famílias;
- Ser capaz de conhecer os símbolos dos elementos químicos;
- Localizar um elemento na Tabela Periódica a partir do seu número atômico;
- Pesquisar os elementos químicos para obter informações como a história do elemento e suas propriedades físicas e químicas, permitindo que ele aprenda mais sobre eles.

4. OBJETOS DE CONHECIMENTOS

Contextualização e Noções gerais da Tabela Periódica: Nomes dos grupos/famílias e classificações.

5. METODOLOGIA

Retomando a aula anterior neste segundo momento a professora deverá fazer uma breve exposição dialogada com os alunos, ressaltando as diferenças conceituais

entre os termos utilizados tais como: O que é a tabela periódica? Quem a criou? Que tipo de informações ela traz? Quais são seus critérios de organização?

Logo após as discussões é dada a continuidade da sequência didática sobre contextualização e noções gerais da Tabela Periódica: Nomes dos grupos/famílias e classificações e os alunos irão fazer uma pesquisar nos *chromebooks* dos elementos químicos para obter informações como a história do elemento e suas propriedades físicas e químicas, permitindo que ele aprenda mais sobre eles.

ELEMENTOS QUÍMICOS - História, Propriedades Físicas e Químicas

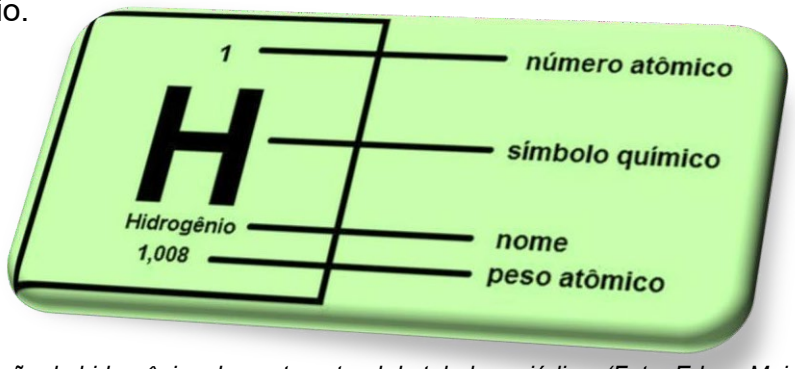
4.3.2 TABELA PERIÓDICA – FAMÍLIAS E PERÍODOS

A **tabela periódica** é muito útil para o estudo da Química, pois através dela é possível prever as características e tendências dos átomos**.** Além das informações que retiramos diretamente dali a posição em que esse elemento aparece na **tabela periódica** também nos fornece informações importantes sobre seu **comportamento químico**.

Os **elementos químicos** estão organizados, lendo-se a tabela da esquerda para a direita, aumentando uma unidade no **número atômico**. O primeiro elemento que aparece na tabela periódica é o hidrogênio, com número atômico igual a 1. O próximo é o hélio, com número atômico 2. O lítio vem em seguida, com número atômico 3 e assim por diante.

Cada **elemento químico** é representado por um quadrado contendo diversas informações, como o **símbolo**, o **número atômico**, **massa do átomo, entre outras informações, dependendo da formalidade adotada pela tabela**.

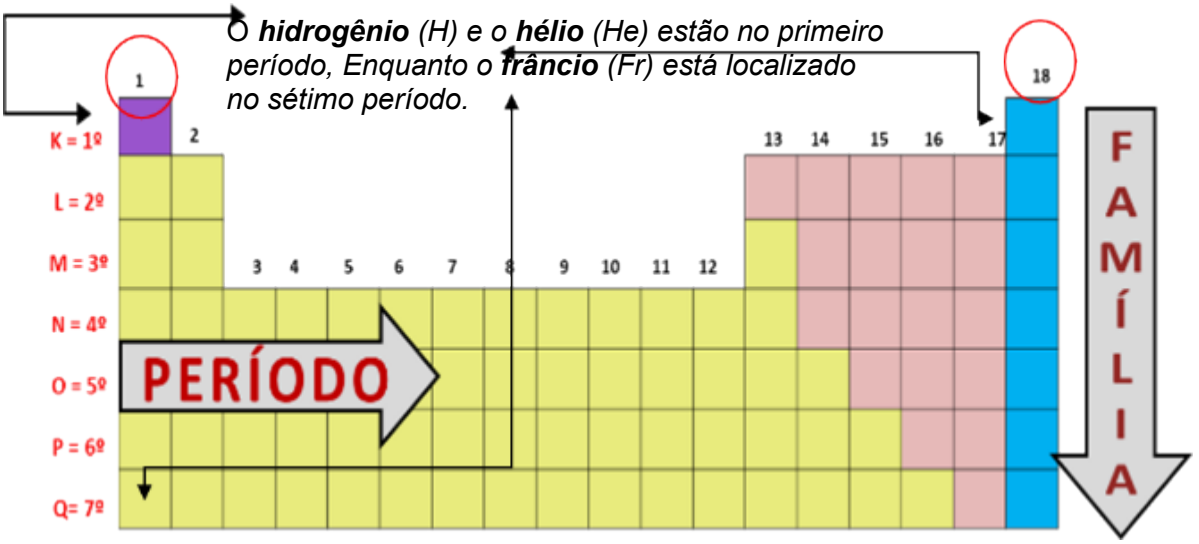
A tabela é composta por pequenos quadros, com várias informações sobre o elemento químico. Veja o exemplo abaixo, representando o elemento químico hidrogênio.



Representação do hidrogênio, elemento natural da tabela periódica. (Foto: Educa Mais Brasil)

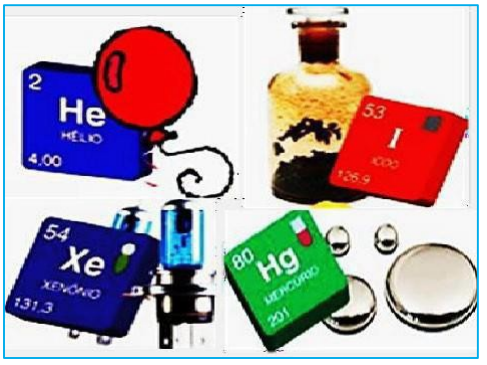
A **tabela periódica** está organizada em sete linhas horizontais, chamadas **períodos,** e em 18 colunas verticais, chamadas **famílias ou grupos**.

- Dentro de um mesmo **período,** os elementos possuem o mesmo número de camadas/níveis eletrônicos. Assim, todos os elementos do quarto período apresentam quatro camadas eletrônicas: **K, L, M e N**.



- As **famílias** agrupam elementos com semelhanças entre si, sendo numeradas de 1 a 18, de acordo com a recomendação da IUPAC (União Internacional de Química Pura e Aplicada). O **hidrogênio (H)** está localizado na família 1 e os **gases nobres** estão na família 18. (As famílias mencionadas estão circuladas na tabela acima)

AGORA,
É COM VOCÊ



1. Nos elementos químicos apresentados ao lado, o que os números 2, 53, 54 e 80 representam?

_____

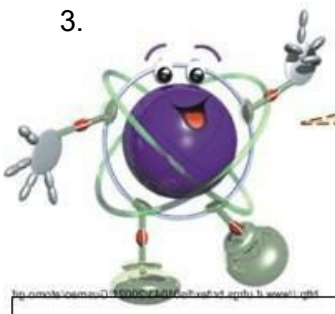
2. E a cor de cada quadradinho?

_____

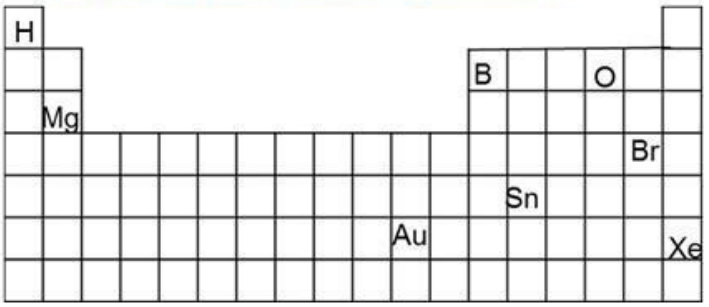
_____

312398537-Ciencias-Unidade-2-Capitulo-1.pdf

3.

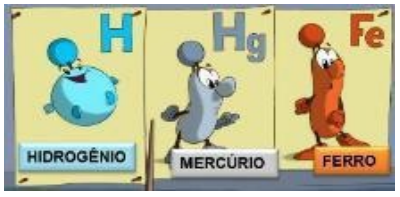


Reconheça as famílias e os períodos dos elementos químicos abaixo. A tabela acima com os períodos e famílias deverá ser utilizado como auxílio nesta atividade.



FIQUE LIGADO!!!

Cada **tipo de átomo** e de **elemento químico** é representado por um **símbolo**, formado por uma ou duas letras retiradas, em geral, do seu nome em l**atim** ou **grego.** A letra **S**, por exemplo, é o símbolo do enxofre (*sulfur,* em latim); **P** é o do fósforo (*phosphoros,* em grego).



br.pinterest.com/pin/617134573692067O2/?lp=true

- Quando há mais de um elemento que começa com a mesma letra, como carbono e cálcio, ou flúor e ferro, um deles é representado com duas letras. Por exemplo: carbono é **C**, cálcio é **Ca**; flúor é **F**, ferro é **Fe**. Nesses casos, como se pode ver, a primeira é maiúscula e a segunda é minúscula (ambas de fôrma). Quando há uma única letra, ela é sempre maiúscula.
- Nem sempre aparecem as duas letras iniciais do nome: o símbolo **Pt** identifica a platina; **Zn**, o zinco**; Pb**, o chumbo (*plumbum*); **Hg**, omercúrio(h*ydrargirum*).
- Cada elemento químico é identificado por um nome, um **símbolo** e um **número atômico**. Existe, assim, uma linguagem universal de representação dos elementos químicos. Por isso o símbolo do **oxigênio,** por exemplo, é **O** na China, no Japão, no Brasil ou em qualquer outro país do mundo.

(Texto adaptado de Ciências. Matéria e Energia. 9.º Ano)

4. Preencha os espaços que estão faltando na tabela abaixo:

Nome do Elemento	Símbolo do elemento		Nome do Elemento	Símbolo do elemento
Hidrogênio			Actínio	
Iodo			Platina	
Vanádio			Astato	
Nitrogênio			Neônio	
	B		Argônio	
	F		Criptônio	
	C		Xenônio	
	O		Radônio	
	Se		Zinco	
	He		Cobalto	
	Li		Níquel	
	Be			Na
	Mn			K
	In			Sn
	Fe			Pb
	Ca			P
	Ba		Ouro	
	Ra		Prata	
	Na		Mercúrio	
	Si		Enxofre	
	Cs		Cobre	
	Mg		Germânio	
Tório			Polônio	
Cloro				
Bromo				
	Bi			
Telúrio				

DESAFIO!!!!

Em busca da pedra filosofal dos alquimistas, em 1669, o alemão Henning Brand aqueceu uma mistura de areia e resíduos de síntese orgânica, obtendo um material que emitia luz, ao qual ele deu o nome de **fósforo**, que deriva do grego *phosphoros* e significa portador da luz. Ponto de partida para a construção da tabela periódica.



http://image.slidesharecdn.com/tabelaperiodica-12052 4125700-phpapp02/95

Você saberia dizer o símbolo, onde podemos encontrar no nosso corpo e uma utilidade desse elemento químico?

5. Obtenha as seguintes informações para os elementos químicos abaixo: **símbolo, número atômico, linha e família** que estão localizados:

a) Oxigênio. b) Sódio.

6. Procure, na tabela periódica, e responda:

a) Qual o número atômico do elemento que se encontra no 3ºperíodo e na família 2A?

b) Na classificação periódica, os elementos Ba e Se pertencem, respectivamente, às famílias_____.

c) Um átomo, cujo número atômico é 13, está classificado na tabela periódica como__.

d) O elemento químico do 5° período e família 6 A da tabela periódica tem número atômico igual a__.

7. Diga o nome e o símbolo para os elementos cuja localização na tabela periódica é:

a) Grupo ou família 1 e 4º Período -

b) Grupo ou família 1 e 5º Período -

c) Grupo ou família 18 e 2º Período -

c) Grupo ou família 2 e 6º Período -

d) Grupo ou família 13 e 3º Período -

Fotos do 2° Encontro



Fonte: Elaborada pela Autora (2023)

6. RECURSOS

Tabela Periódica impressa, *Chromebooks, Data show* e *notebook,* Plataforma https://rosestrieder.mat.br/ .

7. AVALIAÇÃO

Os alunos serão avaliados através da participação, atividades pesquisadas e realizadas, e das observações feitas pela professora/investigadora.

8. REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental. Brasília: MEC, 2017.

MATO GROSSO. Orientações Curriculares: Área de Ciências da Natureza e Matemática: Educação Básica. Secretaria de Educação de Estado de Mato Grosso. Cuiabá: SEDUC/MT, 2010.

https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/

4.4 SEQUÊNCIA DIDÁTICA: TABELA PERIÓDICA INTERATIVA NO SCRATCH: UMA ABORDAGEM MATEMÁTICA DE PROPRIEDADES PERIÓDICAS NO ENSINO DE QUÍMICA – PLANO DE AULA DO 3° ENCONTRO

1. INTRODUÇÃO

Local: Laboratório de Informática

Professora: Rosangela Lucia Strieder.

Duração: 04 aulas no total de 03h20min.

Público-alvo: 13 Alunos do 9º ano do Ensino Fundamental.

2. OBJETIVOS

Apresentar os fundamentos básicos do ambiente de programação em blocos Scratch.

3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Entrega de um guia prático do Scratch;
- Apresentar a interface do Scratch e exemplificar a utilização dos blocos de eventos, movimentos, aparência e controle;
- Reconhecer e classificar os diferentes tipos de blocos do Scratch;
- Desenvolver o início da construção da tabela periódica interativa utilizando os blocos de programação apresentados.

4. OBJETOS DE CONHECIMENTOS

Introdução ao Scratch - Interface do Scratch, bloco de evento, movimento, aparência e controle.

5. METODOLOGIA

Neste terceiro momento será apresentado o *software Scratch(https://scratch.mit.edu)* nos computadores/chromebooks na teoria e na prática, haverá explicações de como utilizá-lo, realização de testes e projetos como exemplares com a finalidade de entender o seu funcionamento e suas contribuições para a construção da tabela periódica interativa.

Será entregue um guia prático do software Scratch para auxiliar na programação.

Guia Prático do *Software Scratch*

No final da aula os alunos preencherão um questionário sobre o *software Scratch* e tecnologias digitais e uma leitura do roteiro da construção “Tabela Periódica Interativa no *Scratch*”.

Questionário 3° Encontro

Após a leitura e explicação do guia e do roteiro os alunos iniciarão a construção na plataforma através de algumas etapas da lógica de programação.

Fotos do 3° Encontro



Fonte: Elaborada pela Autora (2023)

6. RECURSOS

Chromebooks, Data show e *notebook,* questionário online, Plataforma https://rosestrieder.mat.br/

7. AVALIAÇÃO

Os alunos serão avaliados através da participação, preenchimento do questionário e das observações feitas pela professora/investigadora.

8. REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental. Brasília: MEC, 2017.

MATO GROSSO. Orientações Curriculares: Área de Ciências da Natureza e Matemática: Educação Básica. Secretaria de Educação de Estado de Mato Grosso. Cuiabá: SEDUC/MT, 2010.https://scratch.mit.edu/

4.5 SEQUÊNCIA DIDÁTICA: TABELA PERIÓDICA INTERATIVA NO SCRATCH: UMA ABORDAGEM MATEMÁTICA DE PROPRIEDADES PERIÓDICAS NO ENSINO DE QUÍMICA – PLANO DE AULA DO 4° e 5°ENCONTRO

1. INTRODUÇÃO

Local: Laboratório de Informática

Professora: Rosangela Lucia Strieder.

Duração: 06 aulas no total de 05h.

Público-alvo: 13 Alunos do 9º ano do Ensino Fundamental.

2. OBJETIVOS

Construir a tabela periódica interativa no S*oftware Scratch* e os alunos após a construção, possam interagir nela com o intuito de perceberem um contexto histórico, compreendendo que cada elemento químico ali inserido tem suas propriedades, suas características, suas aplicações e sua história.

3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Demonstrar que ao clicar em um símbolo específico, este deve ser ampliado e ficar no centro da tela em primeiro plano e ao ser fechado, a imagem do elemento deverá retornar para a posição original na tabela;
- Mostrar todos os elementos, e cada um com as suas devidas informações (nome, símbolo, massa atômica).
- Distinguir os grupos: metais, não metais, gases nobres e hidrogênio porcores.

4. OBJETOS DE CONHECIMENTOS

Construção da tabela periódica interativa no *software Scratch.*

5. METODOLOGIA

Os 4° e 5° encontros serão a construção da tabela periódica interativa através

da lógica de programação, onde serão descritos uma sequência de instruções, que devem ser seguidas para se cumprir o objetivo ou seja uma solução para a problematização desta sequência didática.

No final da aula os aulos preencherão um questionário sobre o *software Scratch* e a construção da tabela periódica interativa.

Questionário 4° e 5° Encontros

4.5.1 A CONSTRUÇÃO DA TABELA PERIÓDICA INTERATIVA NO *SCRATCH*.

A tabela periódica que será construída no *software* será a mesma utilizada pelos livros didáticos onde, aparece o símbolo do elemento químico, seu número de massa e seu número atômico. Consiste em uma tabela periódica na qual as amostras de
118 elementos químicos (92 naturais e 26 artificiais), na forma elementar, são classificadas com os símbolos, nomes e números atômicos dos elementos.

Ao receber um clico em um símbolo específico, este deve ser ampliado e ficar no centro da tela em primeiro plano, colocando-o em destaque e terá um ícone de fechar “x” deverá aparecer sobre o elemento, após sua abertura. Ao ser fechado, a imagem do elemento deverá retornar para a posição original na tabela. Ao clicar no ícone chamado elementos, todos os elementos são ativados, permitindo uma visão geral da tabela, enquanto no ícone do grupo a cor distingue os grupos: metais, não metais, gases nobres e hidrogênio. Ao escolher um desses grupos, os alunos poderão aprender um pouco mais sobre suas características.

Com o intuito de deixar mais claro o passo a passo, será separado as instruções entre elementos químicos, ícone de fechar, legenda ebackground.

Iniciando pelo background, seguimos com as instruções para o posicionamento de cada um dos elementos da tabela periódica. (OBS: Utilizar a tabela periódica impressa como auxílio para a construção).

Como já estudamos no 1° e 2° encontros a tabela periódica é dividida em grupos de 01 até 18 (Colunas/grupos/famílias) e períodos, de 01 até 07 (Linhas/períodos).

Logo, a ideia é definir apenas a primeira posição para o grupo 01 e o período 01 e o restante das posições só precisara adicionar um “DeltaX” ou um “DeltaY” conforme

a seguir:



Fonte: Autora (2023) https://scratch.mit.edu/projects/636406489/editor/

Para cada linha:

- Quando a Bandeira verde for clicada (iniciar o programa), fazer:
- Definir “TamanhoMínimo” como 10% do original,
- Definir “AumentoTamanho” como 10.
- Definir “ReducaoTamanho” como o valor negativo de “AumentoTamanho”, ou seja, – 10.
- Definir “DeltaX” como sendo 26, ou seja, a distância horizontal entre os centros das imagens dos elementos químicos foi definida como 26pontos.

- Definir “DeltaY” como sendo 30, ou seja, a distância vertical entre os centros das imagens dos elementos químicos foi definida como 30pontos.
- Definir “Periodo01” como 106, esta informação está relacionada com as coordenadas do eixo y.
- Definir todos os outros períodos como sendo Período n = período 01 + (n-1). DeltaY.

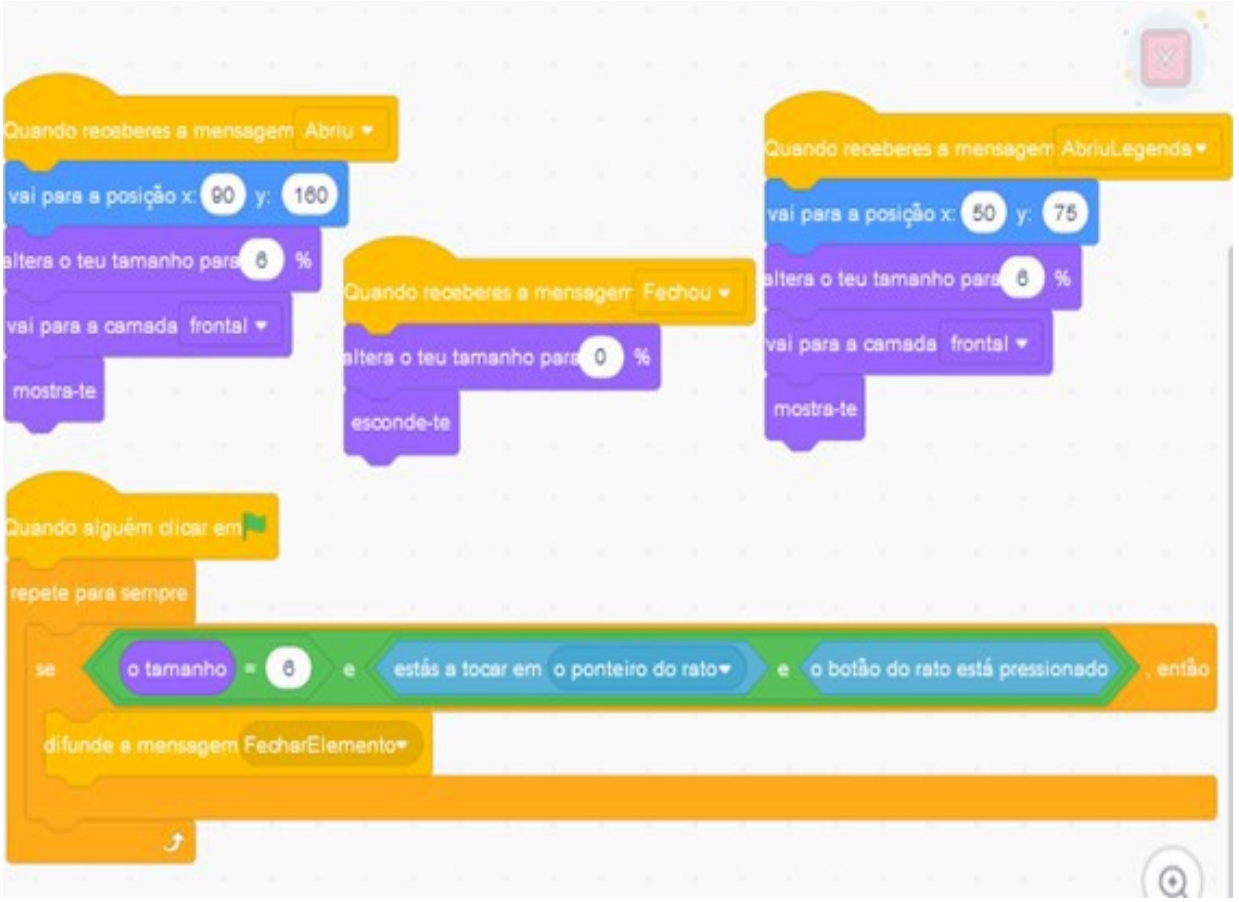


Fonte: Autora (2023) https://scratch.mit.edu/projects/636406489/editor/

Para cada linha do bloco – só fiz 2 blocos para não ficarem longos demais, isso não interfere na programação – temos:

- Quando a Bandeira verde for clicada (iniciar o programa), fazer:
- Definir “Grupo01” como -222, esta informação está relacionada com as coordenadas do eixo x.
- Definir todos os outros grupos como sendo Grupo n = Grupo 01 + (n-1). DeltaX.

Para o ícone de fechar “x” :



Fonte: Autora (2023) https://scratch.mit.edu/projects/636406489/editor/

Por bloco:

Superior esquerdo:

- Quando a mensagem “Abriu” for recebida, fazer:
- Levar o ícone “x” para a posição x = 90 e y = 160;
- Definir tamanho do ícone para 6%;
- Ir para a camada da frente, ou seja, ficar na frente de qualquer imagem;

- Mostrar ícone.

Superior central:

- Quando a mensagem “Fechou” for recebida, fazer:
- Definir tamanho do ícone para 0%;
- Não mostrar mais o ícone.

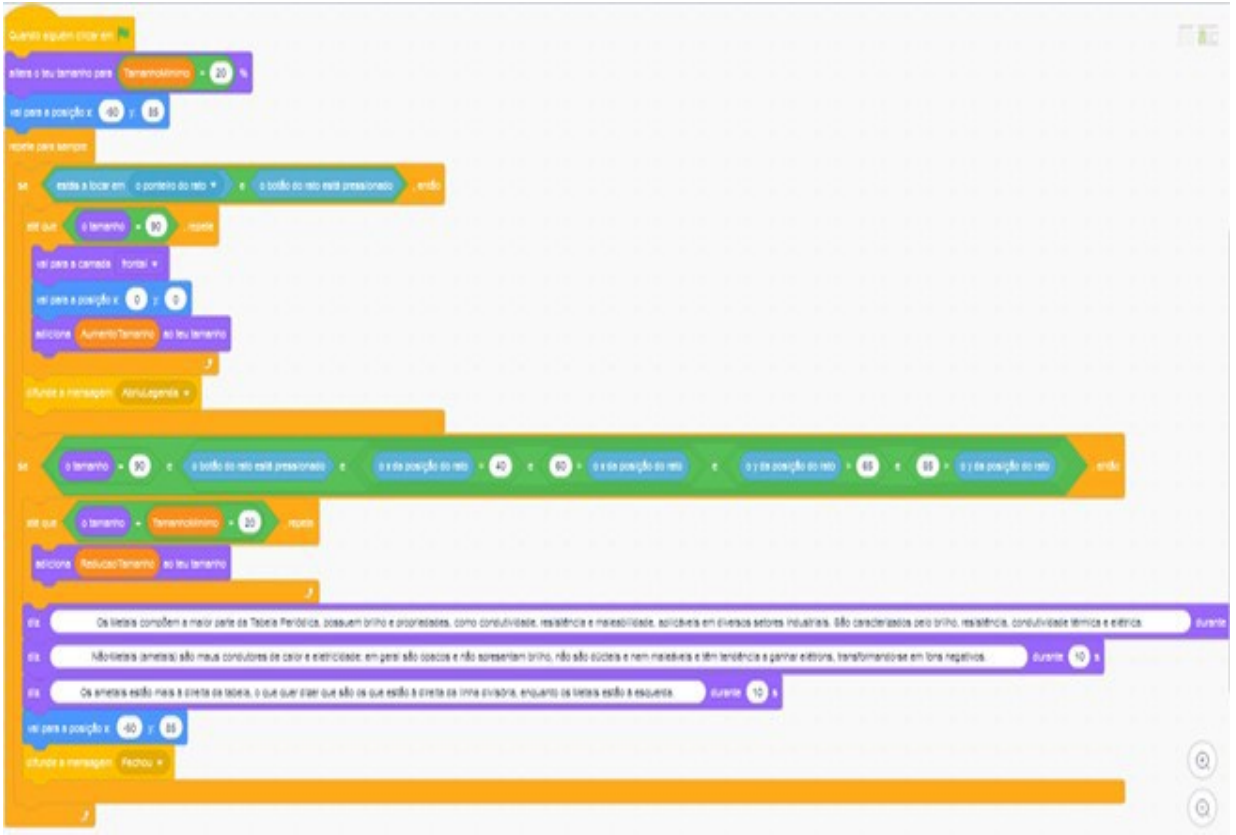
Superior direita:

- Quando a mensagem “AbriuLegenda” for recebida, fazer:
- Levar o ícone “x” para a posição x = 50 e y =75;
- Definir tamanho do ícone para 6%;
- Ir para a camada da frente, ou seja, ficar na frente de qualquer imagem;
- Mostrar ícone.

Inferior:

- Quando a Bandeira verde for clicada (iniciar o programa), fazer sempre:
- Se o tamanho do ícone for igual a 6% E tocar a ponteira do mouse (ícone do mouse) E botão do mouse for acionado, fazer:
- Enviar uma mensagem “FecharElemento”.

No bloco da Legenda, teremos:

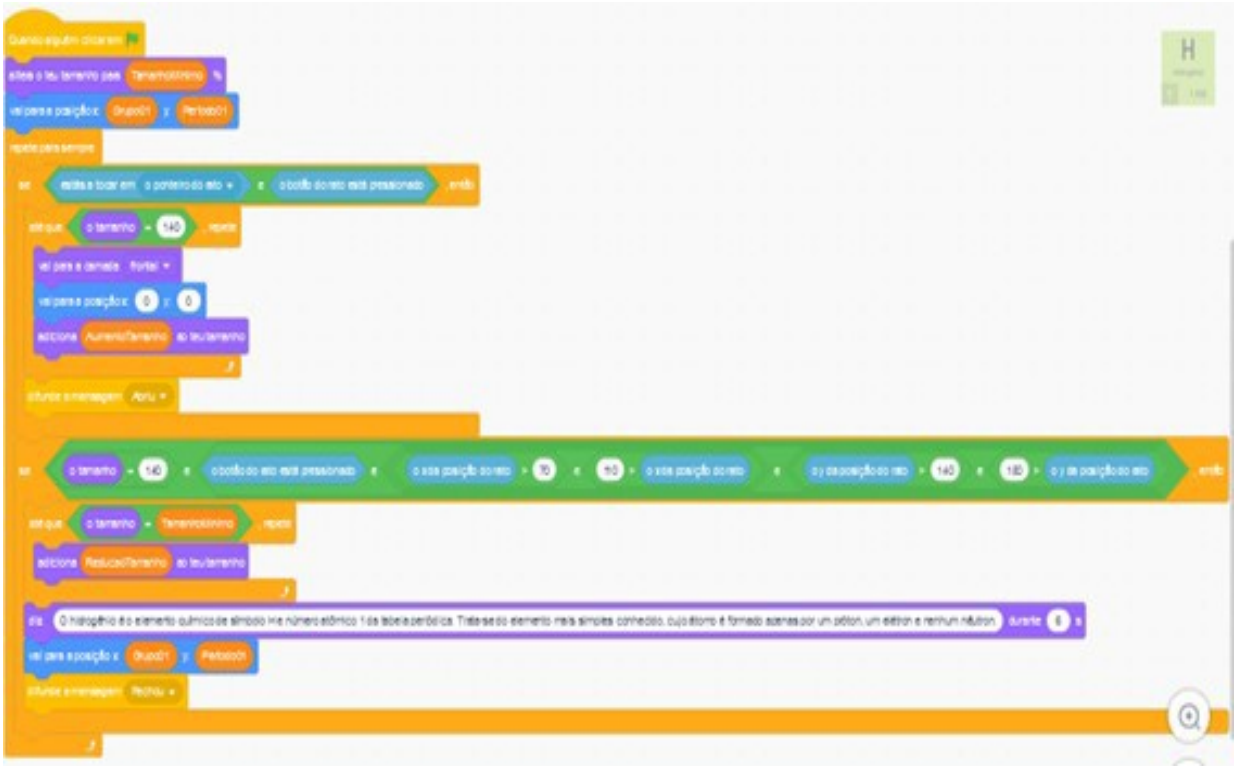


Fonte: Autora (2023) https://scratch.mit.edu/projects/636406489/editor/

Para cada linha, teremos:

- Quando a Bandeira verde for clicada (iniciar o programa), fazer:
- Definir o tamanho da imagem do elemento para o “TamanhoMínimo + 20%” – Isso porque a imagem da legenda tem proporções diferentes da imagem dos elementos;
- Definir a posição inicial da legenda, como x = -50 e y =85;
- Se a imagem do elemento tocar a ponteira do mouse E o botão do mouse for clicado, fazer sempre:
- Repetir esse processo até que tamanho da imagem seja igual a90%
- Ir para a primeira camada, sobre todas as outras imagens,
- Ir para a posição x = 0 e y = 0,
- Aumentar gradativamente o tamanho da imagem em passos de “AumentoTamanho” unidades,
- Enviar uma mensagem – para abrir o ícone de “x” – chamada “AbriuLegenda” – Essa mensagem irá ativar o bloco de abertura do ícone “x” especificamente para a legenda,
- Se a imagem tiver um tamanho de 90% (ou seja, aberta) E o botão do mouse for clicado E estiver nas posições: 40 > x > 60 e 65 > y > 85, fazer:
- Repetir até que o tamanho da imagem do elemento seja igual a “TamanhoMínimo + 20%”,
- Reduzir gradativamente o tamanho da imagem em passos de “ReducaoTamanho” unidades,
- Voltar para a posição inicial da legenda, sendo composta por uma coordenada X e Y, como x = -50 e y = 85;
- Enviar uma mensagem de “Fechou” – Essa mensagem irá ativar o bloco de fechamento do ícone “x”.

E o último bloco de programação, que está atrelado a cada um dos elementos:



Fonte: Autora (2023) https://scratch.mit.edu/projects/636406489/editor/

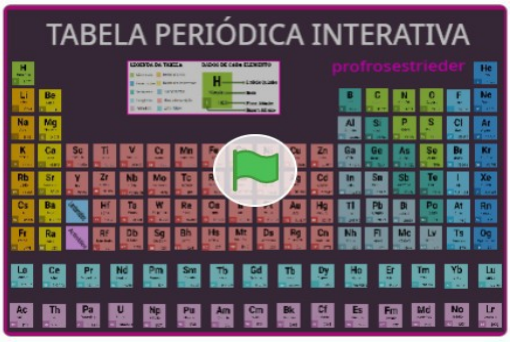
Para cada linha, teremos:

- Quando a Bandeira verde for clicada (iniciar o programa), fazer:
- Definir o tamanho da imagem do elemento para o “TamanhoMínimo”;
- Definir a posição inicial do elemento, sendo composta por uma coordenada X e Y, como x = Grupo n (com n variando de 1 até 18) e y = período n (com n variando de 1 até 7;
- Se a imagem do elemento tocar a ponteira do mouse E o botão do mouse for clicado, fazer sempre:
- Repetir esse processo até que tamanho da imagem seja igual a 140%
- Ir para a primeira camada, sobre todas as outras imagens,
- Ir para a posição x = 0 e y = 0,
- Aumentar gradativamente o tamanho da imagem em passos de “AumentoTamanho” unidades,
- Enviar uma mensagem – para abrir o ícone de “x” – chamada “Abriu” – Essa mensagem irá ativar o bloco de abertura do ícone “x”,
- Se a imagem tiver um tamanho de 140% (logo, aberta) E o botão do mouse for clicado E estiver nas posições: 70 > x > 110 e 140 > y > 180, fazer:

- Repetir até que o tamanho da imagem do elemento sejaiguala “TamanhoMínimo”,
- Reduzir gradativamente o tamanho da imagem em passosde “ReducaoTamanho” unidades,
- Voltar para a posição inicial do elemento, sendo composta por uma coordenada X e Y, como x = Grupo n (com n variando de 1 até 18) e y= período n (com n variando de 1 até 7;
- Enviar uma mensagem de “Fechou” – Essa mensagem irá ativar o blocode fechamento do ícone “x”.

SIMULANDO NO SCRATCH

Interaja com a simulação da Tabela Periódica abaixo.



6. RECURSOS

Chromebooks, Data show e *notebook,* questionário online, Plataforma https://rosestrieder.mat.br/

7. AVALIAÇÃO

Os alunos serão avaliados através da participação, preenchimento do questionário e das observações feitas pela professora/investigadora.

8. REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental. Brasília: MEC, 2017.

MATO GROSSO. Orientações Curriculares: Área de Ciências da Natureza e Matemática: Educação Básica. Secretaria de Educação de Estado de Mato Grosso. Cuiabá: SEDUC/MT, 2010.

https://scratch.mit.edu/

4.6 SEQUÊNCIA DIDÁTICA: TABELA PERIÓDICA INTERATIVA NO SCRATCH: UMA ABORDAGEM MATEMÁTICA DE PROPRIEDADES PERIÓDICAS NO ENSINO DE QUÍMICA – PLANO DE AULA DO 6° ENCONTRO

1. INTRODUÇÃO

Local: Laboratório de Informática

Professora: Rosangela Lucia Strieder.

Duração: 02 aulas no total de 01h40min

Público-alvo: 13 Alunos do 9º ano do Ensino Fundamental.

2. OBJETIVOS

Abordar conceitos inter-relacionados de Química e Matemática, de como o calcular da massa atômica e verificar se a tabela periódica construída auxiliará os alunos nessa etapa.

3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conceituar o que é massa atômica de um elemento químico;
- Calcular a massa atômica de um elemento através da equação da média aritmética ponderada;
- Utilização da tabela periódica interativa construída pelo próprio aluno como apoio nas resoluções das atividades.

4. OBJETOS DE CONHECIMENTOS

Cálculo da massa atômica média

5. METODOLOGIA

Neste 6° Encontro será sobre os conceitos inter-relacionados de Química e Matemática de como o calcular da massa atômica e verificar se a tabela periódica construída auxiliará os alunos nessa etapa.

No início da aula a professora conceituara o que é a massa atômica de um elemento químico e qual a relação existente entre a matemática e a química através da equação/fórmula da média aritmética ponderada, logo em seguida passara alguns exemplos comentados sobre os cálculos.

Os alunos após a compreensão do assunto irão solucionar algumas atividades sobre o cálculo da massa atômica utilizando a tabela periódica que construirão no *software scratch* como auxílio na resolução dessas atividades.

A fim de coroar e valorizar todos os encontros será realizado um questionário e uma roda de conversas como feedback de todos os momentos de conhecimentos e resultados ao longo desses encontros.

Questionário 6° Encontro 

4.6.1 DETERMINAÇÃO DA MASSA ATÔMICA

A massa do átomo de um elemento químico está relacionada ao número total de prótons e nêutrons que esse átomo possui. Como os átomos são extremamente pequenos, não é possível determinar experimentalmente a massa de um átomo individual, mas sim sua massa em relação à massa de outro átomo. Segundo Hewitt (2015), um átomo é muitas vezes menor que você e uma estrela média é maior que você. Uma maneira apropriada de expressar esse fato é dizer que estamos entre átomos e estrelas. Outra maneira de dizer que os átomos são pequenos é que a razão entre o diâmetro de um átomo e o diâmetro de uma maçã é como a razão entre o diâmetro de uma maçã e o diâmetro da Terra. O número de átomos em uma maçã é da mesma ordem de grandeza que o número de maçãs na Terra.

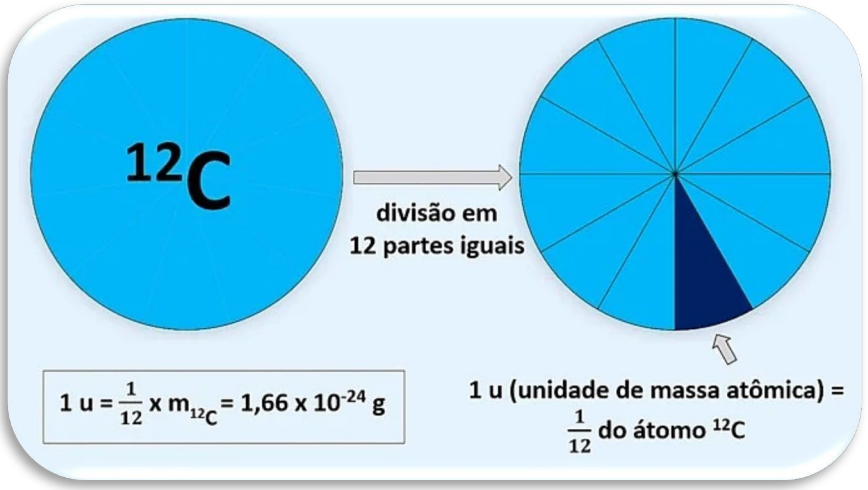
Podemos fazer uma analogia com as grandezas e medidas na matemática, onde medidas é comparar duas grandezas de mesma natureza, mesma espécie, possuindo seu próprio símbolo: medidas de massas, medida de comprimento, medidas de espaço. Por exemplo, “dizer que uma corda tem 30 metros de comprimento é dizer que ela é 30 vezes maior do que um objeto cujo comprimento foi definido como sendo um metro” (Sears; Zemansky; Young (1985, p. 3).

“Em Matemática, entendesse por grandeza tudo que é suscetível a aumento ou diminuição. Assim, podemos falar em grandezas como: tempo, velocidade, peso, número de pessoas, número de objetos etc.” (Parente; Caribe, 1996, p. 44).

Outro exemplo o peso de uma pessoa. Quando alguém sobe em uma balança, o seu peso é determinado comparando quantas vezes essa pessoa é mais pesada que a unidade padrão do quilograma.

Os pesos atômicos também são determinados em relação a um padrão. Esse padrão é a massa do isótopo 12 do carbono (representado pelo carbono- 12), que possui seis prótons e seis nêutrons e cuja massa é exatamente 12 unidades de massa atômica, ou 12 uma. A massa de um átomo que foi nomeada de unidade de massa atômica simbolizada pela letra “u” unidade de massa não pertencente ao Sistema Internacional definida como $\frac{1}{12}$ avos da massa do átomo de carbono 12 em seu estado fundamental e usada para expressar massas de partículas atômicas, u ~ 1.6605402(10) X 10^{-27} kg (IUPAC, 1997).

FIGURA 7: Representação da unidade de massa atômica



Fonte: https://www.todamateria.com.br/massa-atomica

Peruzzo e Canto (2005), explicam o conceito da unidade de massa atômica, que está diretamente relacionada à atual referência isótopo do carbono 12, confirmando que “os cientistas escolheram um dos isótopos do elemento químico carbono e atribuíram a ele o valor 12 (exato) para comparar a massa dos átomos” (p. 481). A razão alegada dessa escolha, seria também “por uma simples questão de conveniência, que tem a ver com o complexo funcionamento do espectrômetro de

massa” (p. 481).

No início do século XX, experimentos de Soddy em 1913 e outros cientistas com elementos radioativos mostraram que um elemento químico poderia ser constituído por uma mistura de vários átomos com o mesmo número atômico, mas diferentes números de massa. Esses átomos são chamados por Soddy de isótopos.

A diferença no número de massa é criada pelas diferentes quantidades de nêutrons presentes em cada isótopo (Usberco; Salvador, 2006). O cálculo da massa de um elemento químico é baseado na massa e abundância natural de cada isótopo desse elemento.

Segundo Russel (1994, p. 242) “a massa atômica de um elemento é calculada pele média das massas dos isótopos deste elemento. A média precisa ser ponderada para levar em conta a abundância relativa dos isótopos”. E para calculá-la, precisamos conhecer as seguintes variáveis dos elementos químicos: Isótopos do elemento; Número de massa de cada isótopo do elemento e a porcentagem de cada isótopo do elemento na natureza, através da seguinte equação: massa atômica = [(% de abundância do isótopo 1 x massa atômica do isótopo 1) + (% de abundância do isótopo 2 x massa atômica do isótopo 2) + ...] ÷ 100.

Na matemática ao trabalharmos com a média aritmética ponderada simples, todas as ocorrências têm o mesmo peso ou significado. Dizemos, então, que eles têm o mesmo peso relativo. Porém, com base em Triola (1999) sabemos que os valores têm significados diferentes em determinadas situações, o que nos leva a calcular uma média ponderada, que é uma média dos valores afetados com pesos diferentes. A média ponderada é calculada na seguinte fórmula: $Mp = [(N1 . P1) + (N2 . P2) + (N3 . P3) + ... (Nx . Px)] \div (P1 + P2 + P3 + ... Px)$.

EXEMPLO 01

O Marcos entrou numa competição em que foram atribuídas provas de matemática, química, física e português com pesos de 3, 2, 2 e 3. Sabendo que Marcos pontuou 7,5 em matemática; 4,0 em química; 6.0 em Física e 7.0 em português, qual foi a média obtida por ele?

Solução:

Dados: $x_1 = 7,5$; $x_2 = 4,0$; $x_3 = 6,0$ $x_4 = 7,0$
$p_1 = 3$; $p_2 = 2$; $p_3 = 2$ $p_4 = 3$

Aplicando-se a fórmula obtemos,

$$\overline{X}_p = \frac{7,5 \times 3 + 4,0 \times 2 + 6,0 \times 2 + 7,0 \times 3}{3 + 2 + 2 + 3} = \frac{63,5}{10} = 6,35$$

Na química

Para representar um átomo, costuma-se escrever seu símbolo, com seu número atômico (número de prótons) e seu número de massa ao lado (prótons mais nêutrons).

$${}^{A}_{Z}X \text{ ou } {}_{Z}X^{A} \qquad \text{onde:} \quad A = Z(prótons) + N(nêutrons)$$

Na tabela periódica temos o símbolo químico dos elementos bem como seu número atômico e o número de massa (Figura 1)

Figura 1: Tabela Periódica



https://www.manualdaquimica.com/quimica-geral/massa-atomica.htm

EXEMPLO 01

A maioria dos elementos apresenta isótopos (elementos químicos com o mesmo número atômico, mas com massas atômicas diferentes). A massa atômica dos elementos químicos resulta da média ponderada dos isótopos.

a) O elemento químico magnésio é composto pelos isótopos $_{12}Mg^{24}$, $_{12}Mg^{25}$ e $_{12}Mg^{26}$ com 78,9%, 10% e 11,1% de abundância respectivamente. Calcule a sua massa atômica.

Dados: $x_1 = 24$; $x_2 = 25$ e $x_3 = 26$;

$p_1 = 78,9\%$; $p_2 = 10\%$ e $p_3 = 11,1\%$.

$$A = \frac{24x\ 78,9\% + 25\ x\ 10\% + 26\ x11,1\%}{78,9\% + 10\% + 11,1\%}$$

$$A = \frac{24x\ 0,789 + 25\ x\ 0,10 + 26\ x\ 0,111}{0,789 + 0,10 + 0,111} = \frac{18,93 + 2,5 + 2,88}{1} = 24,31$$

b) Dada a tabela abaixo, determine a massa atômica do Neônio.

Isótopos	Abundância na natureza	Massa Atômica
^{20}Ne	90,92%	20,00 u
^{21}Ne	0,26%	21,00 u
^{22}Ne	8,82%	22,00 u

https://www.manualdaquimica.com/quimica-geral/massa-atomica.htm

Dados:

$x_1 = 20$, $x_2 = 21$ $x_3 = 22$;

$p_1 = 90,92\%$, $p_2 = 0,26\%$ $p_3 = 8,82\%$.

$$A = \frac{20\ x\ 90,92\% + 21\ x\ 0,26\% + 22\ x\ 8,82\%}{90,92\% + 0,26\% + 8,82\%}$$

$$A = \frac{20\ x\ 0,9092 + 21\ x\ 0,0026 + 22\ x\ 0,0882}{0,9092 + 0,0026 + 0,0882} = \frac{18,184 + 0,0546 + 1,9404}{1}$$

$$A = 20,179$$

c) O ferro é formado pelos isótopos Fe^{54}, Fe^{56}, Fe^{57} e Fe^{58} com abundância na natureza de 5,846%, 91,754%, 2,119% e 0,282%respectivamente. Calcule a sua massa atômica.

Dados: $x_1 = 54$, $x_2 = 56$, $x_3 = 57$ $x_4 = 58$;

$p_1 = 5{,}845\%$, $p_2 = 91{,}754\%$, $p_3 = 2{,}119\%$ $p_4 = 0{,}282\%$.

$$A = \frac{54 \text{ x } 5{,}845\% + 56 \text{ x } 91{,}754\% + 57 \text{ x } 2{,}119\% + 58 \text{ x } 0{,}282\%}{5{,}845\% + 91{,}754\% + 2{,}119\% + 0{,}282\%}$$

$$A = \frac{54 \text{ x } 0{,}05845 + 56 \text{ x } 0{,}91754 + 57 \text{ x } 0{,}02119 + 58 \text{ x } 0{,}00282}{0{,}05845 + 0{,}91754 + 0{,}02119 + 0{,}00282}$$

$$A = \frac{3{,}1563 + 51{,}38224 + 1{,}20783 + 0{,}16356}{1} = 55{,}90993$$



1. (FGV) O cloro é encontrado na natureza em duas formas isotópicas de 35 e 37 unidades de massa atômica. Dado que a massa atômica média do cloro é de 35,45 uma, qual a porcentagem dos dois isótopos na natureza?

   a) 86,7 % ^{35}Cl + 13,3% ^{37}Cl

   b) 66,7 % ^{35}Cl + 33,3% ^{37}Cl

   c) 80,0 % ^{35}Cl + 20,0% ^{37}Cl

   d) 72,2 % ^{35}Cl + 27,8% ^{37}Cl

   e) 77,5 % ^{35}Cl + 22,5% ^{37}Cl

2. (UFSCAR) O elemento magnésio, número atômico 12, ocorre na natureza como uma mistura de três isótopos. As massas atômicas destes isótopos, expressas em unidades de massa atômica (u), e suas respectivas abundâncias num dado lote do elemento, são fornecidos na tabela a seguir

Número de Massa do isótopo	Massa atômica (u)	% de abundância
24	23,98504	10
25	24,98584	10
26	25,98259	80

A massa atômica para este lote de magnésio, expressa em u, é igual a:

a) 23,98504, exatamente.

b) 24,98584, exatamente.

c) 25,98259, exatamente.

d) um valor compreendido entre 23,98504 e 24,98584.

e) um valor compreendido entre 24,98584 e 25,98259.

3. Observe as afirmações a seguir e indique quais estão corretas:

I. A unidade de massa atômica pode ser representada por u;

II. A unidade de massa atômica é 1/12 da massa de um átomo de carbono;

III. A unidade de massa atômica é 1/12 da massa do átomo de carbono de número de massa igual a 12;

IV. A massa atômica de um átomo é um número muito próximo de seu número de massa.

a) Todas.

b) Nenhuma.

c) Somente I, II e III.

d) Somente I, II e IV.

e) Somente I, III e IV.

4. (UFG) As medidas de massa são, na realidade, a comparação com um padrão definido de maneira adequada. O padrão adotado pela IUPAC para as medidas

de massa atômica é **um doze avos da massa do carbono - isótopo 12,** que é denominado de unidade unificada de massa atômica. Sobre massas de átomos, é correto afirmar que:

a) Massa atômica é um número que indica quantas vezes a massa de um átomo é maior que um doze avos do carbono – isótopo 12;
b) Os átomos de um mesmo elemento químico podem ter massas diferentes;
c) As massas atômicas são utilizadas atualmente para classificar os elementos da Tabela Periódica.

5. (UFRRJ) Um elemento M apresenta os isótopos 79 M e 81 M. Sabendo que a massa atômica do elemento M é 79,90 u, determine os percentuais de cada isótopo do elemento M.

6. (FUVEST) O carbono ocorre na natureza como uma mistura de átomos dos quais 98,90 % são 12 C e 1,10% é 13 C.

a) Explique o significado das representações 12 C e 13 C.

b) Com esses dados, calcule a massa atômica do carbono natural.
Dados: massas atômicas: 12 C = 12,000; 13 C = 13,003.

7. (UNESP) Na Natureza, de cada 5 átomos de boro, 1 tem massa atômica igual a 10 u.m.a (unidade de massa atômica) e 4 têm massa atômica igual a 11 u.m.a. Com base nestes dados, a massa atômica do boro, expressa em u.m.a, é igual a
a) 10 b) 10,5 c) 10,8 d) 11 e) 11,5

8. O peso atômico ou massa atômica de um elemento químico é dado pela média ponderada dos isótopos. Por exemplo, o peso do oxigênio que aparece na tabela é 15,99 isto porque na natureza encontramos:
Oxigênio-16: 99,76 %; oxigênio-17: 0,04 % e oxigênio-18: 0,20 %. Sabendo-se que na natureza existe 20 % de boro-10 e 80 % de boro-11, podemos dizer que o peso do boro que aparece na tabela periódica é:
a) 10,5 b) 10 c) 10,8 d) 11 e) 10,2

9. (UFRGS) Desde o século XIX, uma das questões mais preocupantes para os químicos era a definição do peso dos átomos. Atualmente, as massas atômicas dos elementos químicos são representadas, em sua maior parte, por números Fracionários. O elemento magnésio, por exemplo, apresenta massa atômica aproximada de 24,3 unidades de massa atômica.

Uma justificativa adequada para este valor fracionário é que:

a) Os átomos de magnésio podem apresentar um número de elétrons diferente do número de prótons.

b) O número de nêutrons é sempre maior que o número de prótons nos átomos de magnésio.

c) O elemento magnésio pode originar diferentes variedades alotrópicas.

d) A massa de um átomo de magnésio é relativamente 24,3 vezes maior que a de um átomo do isótopo 12 do carbono.

e) O elemento magnésio é formado por uma mistura de isótopos naturais que apresentam massas atômicas diferentes.

6. RECURSOS

Chromebooks, Data show e *notebook,* questionário online, Plataforma https://rosestrieder.mat.br/

7. AVALIAÇÃO

Os alunos serão avaliados através da participação, preenchimento do questionário e das observações feitas pela professora/investigadora.

8. REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental. Brasília: MEC, 2017.

MATO GROSSO. Orientações Curriculares: Área de Ciências da Natureza e Matemática: Educação Básica. Secretaria de Educação de Estado de Mato Grosso. Cuiabá: SEDUC/MT, 2010.

http://sotaodaquimica.com.br/wa_files/24_20Massa_20at_C3_B4mica_20e_20molecular.pdf

5 CONCLUSÃO

Essa sequência didática contribuiu para a aquisição de conteúdos conceituais e atitudes, valores, fatos e procedimentos. E permitiu verificar que o *software Scratch* utilizado como um recurso para a construção de uma tabela periódica interativa de elementos abordou o conteúdo de massa atômica e correlacionou conceitos químicos e cálculos matemáticos de média aritmética ponderada, concretizando que as disciplinas estão inseridas diretamente em nossas vidas, tornando o ensino mais atrativo e a aprendizagem mais ativa, pois segundo Demo (2004a), os alunos deixam de ser apenas espectadores por meio de uma aprendizagem criativa e atrativa, para se tornarem protagonistas de seu próprio conhecimento.

Desta forma, podemos inferir que as aulas práticas realizadas no laboratório de informática, quando assumem um caráter investigativo tornam-se prazerosas e motivadoras, pois os alunos demonstraram interesse ao longo dos encontros, em resolver um problema, a formular hipóteses, testá-las de diferentes maneiras e modificá-las de acordo com os resultados experimentais, instigando a curiosidade e o interesse deles em aprender Ciências, o que segundo Guimarães (2009) e Sasseron (2015) favorecem a construção de novos conhecimentos e possibilita ao aprendiz uma nova forma de pensar a Química por meio da interlocução entre a realidade e a prática.