

## Uma sequência didática de ciências baseada no ensino por investigação no 9º ano do Ensino Fundamental usando o *Scratch*

 <https://doi.org/10.56238/sevened2024.009-015>

### **Rosangela Lucia Strieder**

Mestrado em Ciências e Matemática pelo Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu - PPGECEM pela Universidade do Estado de Mato Grosso-UNEMAT. Professora de Matemática na Rede Estadual de Educação do Mato Grosso.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7532-4996>

E-mail: [rosangela.strieder@unemat.br](mailto:rosangela.strieder@unemat.br)

### **Miriam de Lima Hellmann**

Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT pela Universidade do Estado de Mato Grosso. Professora de Matemática na Rede Estadual de Educação de Mato Grosso.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-2178-5415>

E-mail: [miriam.hellmann@unemat.br](mailto:miriam.hellmann@unemat.br)

### **Marcela Zoratti de Souza**

Mestrado em Ciências e Matemática pelo Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu - PPGECEM pela Universidade do Estado de Mato Grosso-UNEMAT. Professora de Ciências na Rede Estadual de Educação do Mato Grosso.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5115-4486>

E-mail: [marcela.zoratti@unemat.br](mailto:marcela.zoratti@unemat.br)

### **José Wilson Pires Carvalho**

Doutorado em Ciências, área de concentração Físico-Química, pela Universidade de São Paulo-USP/Instituto de Química de São Carlos-IQSC. Professor do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências e Matemática-PPGECEM. Professor de Química na Universidade do Estado de Mato Grosso.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5969-5105>

E-mail: [jwilsonc@unemat.br](mailto:jwilsonc@unemat.br)

---

### **RESUMO**

A pesquisa em questão é referente a uma Sequência Didática Investigativa aplicada no ensino de Ciências para alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, como parte de uma dissertação de mestrado defendida no Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências e Matemática- PPGECEM, pela Universidade do Estado de Mato Grosso, UNEMAT/Barra do Bugres. O estudo teve como objetivo compreender as contribuições do uso do Software Scratch no ensino do cálculo da massa atômica para alunos do 9º ano do Ensino Fundamental e envolveu 13 alunos de uma escola pública do interior do Estado de Mato Grosso. A sequência didática de ciências foi desenvolvida ao longo de seis encontros (14h), que constituíram em etapas de exploração teórica dos conceitos de Química, seguida da utilização do Software Scratch para a construção da Tabela Periódica Interativa, abrangendo conceitos de Química, Matemática e programação em bloco. Durante essa abordagem interdisciplinar, os alunos puderam compreender e explorar as propriedades dos elementos químicos, bem como, calcular a massa atômica e no final da realização da Sequência Didática, foi realizada uma avaliação qualitativa dos resultados alcançados, por meio de observação, registro em diário de campo, análise de relatórios e questionários. Os resultados destacaram a importância da interdisciplinaridade no ensino, despertando o interesse dos alunos por meio da construção da Tabela Periódica Interativa no Software Scratch. Isso mostrou-se uma estratégia pedagógica eficaz para mediar o ensino do cálculo da massa atômica, contribuindo para o desenvolvimento das habilidades dos alunos e aprimorando o processo de ensino.

**Palavras-chave:** Ensino, Ciências, Interdisciplinaridade, Linguagem de programação, Elementos químicos.

## 1 INTRODUÇÃO

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 série 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, Giordan 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 sequências 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, Guimarães, Giordam e Massi (2011) 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 da sequência didática, 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://rosetrieder.mat.br/>, da Sequência Didática Investigativa para registrar as ações.

## 2 SEQUÊNCIA DIDÁTICA DE CIÊNCIAS

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 conteúdos 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 9º ano do ensino fundamental apresentada nessa pesquisa é composta por um plano de investigação/roteiro (Quadro 1). 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 6º 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 1: Roteiro da Sequência Didática

<b>TABELA PERIÓDICA INTERATIVA NO SCRATCH: UMA ABORDAGEM MATEMÁTICA DE PROPRIEDADES PERIÓDICAS NO ENSINO DE QUÍMICA</b>		
<b>ROTEIRO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA</b> 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 6º Encontros, sendo cada um subdividido em conteúdo, objetivo, resultados pretendidos da aprendizagem, atividade de ensino e atividade de aprendizagem.		
<b>1º Encontro - Levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos e contextualização do tema.</b>	<b>Duração: 100 min. (02 aulas de 50min.)</b>	<b>Local: Laboratório de Informática</b>
<b>Conteúdos</b>	Tabela Periódica	
<b>Objetivo da aula</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Socialização sobre a pesquisa, as metodologias empregadas, os assuntos abordados, os recursos didáticos que serão aplicados;</li><li>➤ 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.</li><li>➤ Pretende-se promover estratégias que colaborem para o conhecimento contextualizado de Tabela Periódica e o desenvolvimento de habilidades dos alunos.</li></ul>	
<b>Resultados pretendidos da aprendizagem</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Conhecer a origem da Tabela Periódica;</li><li>▪ Compreender a organização da Classificação Periódica;</li></ul>	
<b>Atividade de Ensino</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Identificar o que os alunos já sabem a respeito do conteúdo e quais são as suas dificuldades.</li><li>➤ Identificar na Tabela Periódica – estrutura e organização dos elementos.</li><li>➤ Distribuição de Tabelas Periódicas: as tabelas serão distribuídas a todos os alunos para serem usadas como consulta durante a aula;</li></ul>	

<b>Atividade de Aprendizagem</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Para o levantamento dos conhecimentos prévios será realizada uma roda de conversa. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aplicabilidade dos elementos no cotidiano e curiosidades.</li> </ul> </li> </ul>	
<b>2º Encontro - Contextualização do tema (Continuação do 1º Encontro)</b>	<b>Duração: 100 min. (02 aulas de 50min.)</b>	<b>Local: Laboratório de Informática</b>
<b>Conteúdos</b>	Tabela Periódica	
<b>Objetivo da aula</b>	Pretende-se promover estratégias que colaborem para o conhecimento contextualizado de Tabela Periódica e o desenvolvimento de habilidades dos alunos.	
<b>Resultados pretendidos da aprendizagem</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conhecer os símbolos dos elementos químicos e a origem deles;</li> <li>▪ Aprender a escrever/posição e a localizar os símbolos;</li> </ul>	
<b>Atividade de Ensino</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Utilização da Tabela Periódica atual impressa;</li> <li>➢ Apresentar os elementos e símbolos químicos;</li> </ul>	
<b>Atividade de Aprendizagem</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aprender a escrita/posição e a localização dos símbolos na Tabela Periódica; <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Atividades para compreensão.</li> </ul> </li> </ul>	
<b>3º Encontro – Introdução ao Scratch</b>	<b>Duração: 200 min. (4 aulas de 50 min.)</b>	<b>Local: Laboratório de Informática</b>
<b>Conteúdos</b>	Interface do <i>Scratch</i> , bloco de evento, movimento, aparência e controle.	
<b>Objetivo da aula</b>	Apresentar os fundamentos básicos do ambiente de programação em blocos <i>Scratch</i> .	
<b>Resultados pretendidos da aprendizagem</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reconhecer e classificar os diferentes tipos de blocos do <i>Scratch</i>;</li> <li>▪ Desenvolver o início da construção da Tabela Periódica Interativa utilizando os blocos de programação apresentados.</li> </ul>	
<b>Atividade de Ensino</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Entrega de um guia prático do <i>Scratch</i>;</li> <li>➢ Apresentar a interface do <i>Scratch</i> e exemplificar a utilização dos blocos de eventos, movimentos, aparência e controle;</li> <li>➢ Ler e explicar o roteiro da construção “Tabela Periódica Interativa”; <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Apresentar o Questionário da aula.</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Atividade de Aprendizagem</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Iniciar no <i>Scratch</i> a construção da “Tabela Periódica Interativa”; <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Responder o questionário da aula.</li> </ul> </li> </ul>	
<b>4º e 5º Encontro – Construção da tabela periódica interativa no Scratch.</b>	<b>Duração: 300 min. (6 aulas de 50 min.)</b>	<b>Local: Laboratório de Informática</b>
<b>Conteúdos</b>	Etapas do processo de construção da Tabela Periódica Interativa no <i>Scratch</i> .	
<b>Objetivo da aula</b>	Apresentar as etapas do processo de construção da Tabela Periódica Interativa no <i>Scratch</i> .	



<b>Resultados pretendidos da aprendizagem</b>	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.		
<b>Atividade de Ensino</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Apresentar os elementos que compõem a Tabela Periódica e exemplificar o processo de construção;<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Ler e explicar o roteiro da construção da Tabela Periódica Interativa;</li></ul></li><li>➤ Mostrar a Tabela Periódica Interativa já construída pela professora no <i>Scratch</i> com base no roteiro da pesquisa elaborada.</li></ul>		
<b>Atividade de Aprendizagem</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Construção da Tabela Periódica interativa no <i>Software Scratch</i>;</li><li>▪ Questionário dos encontros.</li></ul>		
<b>6º Encontro - Massa Atômica</b>		<b>Duração: 100 min. (02 aulas de 50min.)</b>	<b>Local: Laboratório de Informática</b>
<b>Conteúdos</b>	Cálculo da massa atômica média		
<b>Objetivo da aula</b>	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.		
<b>Resultados pretendidos da aprendizagem</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Definir e determinar a massa atômica;</li><li>▪ Calcular a massa atômica de um elemento através da equação da média aritmética ponderada;</li><li>▪ Utilização da Tabela Periódica Interativa construída pelo próprio aluno como apoio nas resoluções das atividades.</li></ul>		
<b>Atividade de Ensino</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Conceituar o que é massa atômica de um elemento químico;<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Mostrar onde achar a massa atômica na Tabela Periódica;</li></ul></li><li>➤ Conceituar e determinar a equação de como calcular da massa atômica através da média aritmética ponderada;</li><li>➤ Explicar e comentar alguns exemplos sobre os cálculos.</li></ul>		
<b>Atividade de Aprendizagem</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ 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;<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Questionário referente a Sequência Didática;</li><li>▪ Fóruns.</li></ul></li></ul>		
<b>Totalizando uma Carga horária de 800 minutos (16 aulas de 50min.)</b>			

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

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://roestrieder.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. 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 Sequência Didática de Ciências: Ensino por Investigação no 9º ano do Ensino Fundamental foi aplicada com treze alunos do 9ºano “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 totais). Todos os encontros foram realizados entre os meses de março e abril de 2023 no laboratório de informática da Escola Estadual Professor João Batista de Tangará da Serra -MT.

Os dados foram coletados por meio de questionários, rodas de conversa e observações, seguindo as orientações propostas por Flick (2009), que valoriza a qualidade das informações na pesquisa qualitativa, ressaltando a importância desses recursos no processo de coleta, investigação e análise da informação.

Diante do contexto delineado, esta pesquisa utilizou o método indutivo para o tratamento e análise dos dados coletados, devido à sua flexibilidade e adaptabilidade ao contexto da pesquisa, possibilitando a identificação de padrões e tendências emergentes a partir dos dados (Oliveira, 2016). A análise dos dados envolveu a organização das informações com base nos critérios das fontes de pesquisa, momentos e instrumentos utilizados, identificando unidades de análise e construindo categorias para agrupar informações similares (Sampieri, Collado, Lucio, 2013; Lüdke, André, 1986).

### **3 RESULTADOS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA E DISCUSSÃO**

Os resultados da pesquisa, foram produzidos, (por questionários, rodas de conversa e observações), por meio de discussões no âmbito da aplicação de uma Sequência Didática de Ciências: Ensino por Investigação no 9º ano do Ensino Fundamental. As discussões apresentadas refletem as 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.

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).

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).

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)

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 fácil 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 interessa 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. 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 1, podemos visualizar algumas imagens do 1º encontro.

Figura 1: Fotos do 1º encontro



Fonte: Elaborado pelos Autores (2024)

No segundo encontro, deu-se continuidade à contextualização e noções gerais da Tabela Periódica, abordando os nomes dos grupos/famílias e classificações. Os alunos realizaram pesquisas nos *Chromebooks* sobre os elementos químicos, buscando informações sobre a história e as propriedades físicas e químicas de cada elemento, o que ampliou seu conhecimento sobre eles.



Esse aprofundamento permitiu que compreendessem melhor o conceito de elemento químico, definido pelos alunos como um conjunto de átomos com 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, pois os números atômicos são valores inteiros que fundamentam a organização da Tabela Periódica, ressaltando 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 afirmaram 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. Na Figura 2, podemos visualizar algumas imagens do 2º encontro.

Figura 2: Fotos do 2º encontro



Fonte: Elaborado pelos Autores (2024)

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).

No terceiro encontro, foi realizada a introdução ao software Scratch. 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 compreensão*”. 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. Na Figura 3, podemos visualizar algumas imagens do 3º encontro.

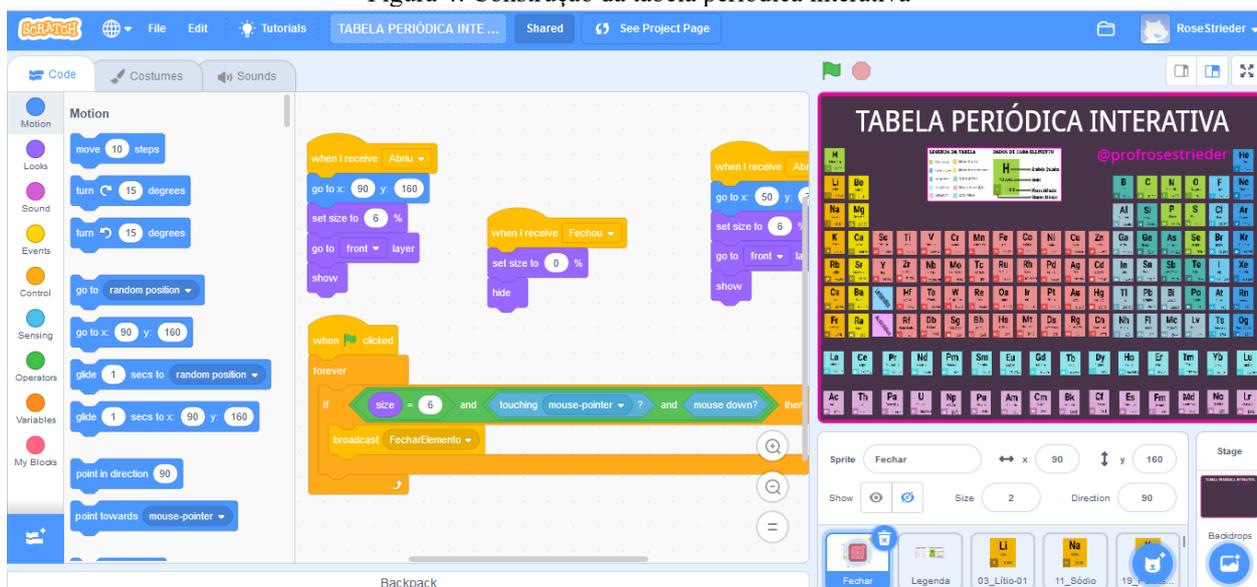
Figura 3: Fotos do 3º encontro



Fonte: Elaborado pelos Autores (2024)

No quarto e quinto encontro, foi realizada a construção da Tabela Periódica Interativa no Scratch. Através da plataforma *Scratch* (Figura 4), 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 4.

Figura 4: Construção da tabela periódica interativa



Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

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

Figura 5: A) Fotos do 4º Encontro, B) Fotos do 5º Encontro



Fonte: Elaborado pelos Autores (2024)

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. 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:

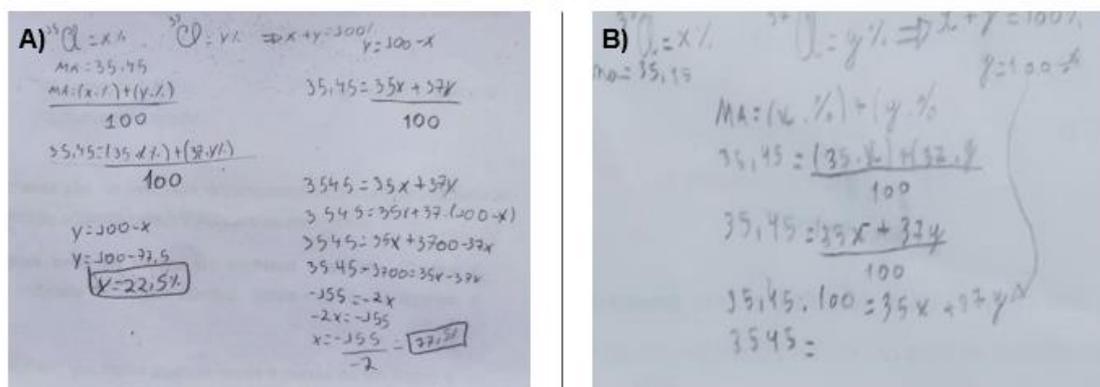
$$MA = \frac{[(\%_1 \times MA_1) + (\%_2 \times MA_2) + \dots]}{100}$$

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 6A e B.

Figura 6: A) Resolução do cálculo da MA completa, B) Resolução do cálculo da MA parcial.



Fonte: Arquivo dos pesquisadores (2024).

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 7).

Figura 7: Interação com a Tabela Periódica Interativa para calcular a massa atômica.



Fonte: Elaboração dos Autores (2024).

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 dificuldades"*, 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 sobre 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. Na Figura 8, podemos visualizar algumas imagens do 6º encontro.

Figura 8: Fotos do 6º encontro



Fonte: Elaborado pelos Autores (2024)

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 úteis no nosso dia a dia"* conforme disse A7. O A8 mencionou que as Tecnologias Digitais podem ser muito úteis para a aprendizagem, facilitando o entendimento dos conteúdos estudados, conforme afirmação dele *"minha avaliação 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 incrível 10\10, e a professora também explicou 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 experiência 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.

#### **4 CONCLUSÃO**

Essa sequência didática contribuiu para a aquisição de conteúdos conceituais e atitudes, valores, fatos e procedimentos. E permitiu verificar que o *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

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.

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.

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.

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.

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.

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

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.

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

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.

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

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

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.

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.

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.

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.

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

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, 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.

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.

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