



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA  
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM QUÍMICA

HÚDSON DA SILVA

**PROPOSTA DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE PROPRIEDADES DOS  
ELEMENTOS QUÍMICOS**

NATAL-RN

2020

HÚDSON DA SILVA

**PROPOSTA DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE PROPRIEDADES DOS  
ELEMENTOS QUÍMICOS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte como requisito parcial para defesa do mestrado e obtenção do título de Mestre.

**Orientador:** Prof.: Dr. Ótom Anselmo de Oliveira.  
**Coorientador:** Prof.: Dr. Melquesedeque da Silva Freire.

NATAL- RN  
2020

Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN  
Sistema de Bibliotecas - SISBI  
Catalogação de Publicação na Fonte. UFRN - Biblioteca Setorial Prof. Francisco Gurgel De Azevedo - Instituto Química - IQ

Silva, Hudson da.

Proposta de uma sequência didática sobre propriedades dos elementos químicos / Hudson da Silva. - Natal: UFRN, 2021. 165f.: il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Ciências Exatas e da Terra - CCET, Instituto de Química. Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI).

Orientador: Dr. Otom Anselmo de Oliveira.

Coorientador: Dr. Melquesedeque da Silva Freire.

1. Sequência Didática - Dissertação. 2. Elementos Químicos - Dissertação. 3. Tabela Periódica - Dissertação. 4. Jogo Didático - Dissertação. I. Oliveira, Otom Anselmo de. II. Freire, Melquesedeque da Silva. III. Título.

RN/UF/BSIQ

CDU 54:37.02(043.3)

Hudson da Silva

**PROPOSTA DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE PROPRIEDADES DOS  
ELEMENTOS QUÍMICOS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte como requisito parcial para defesa do mestrado e obtenção do título de Mestre.

DATA DE APROVAÇÃO: 21/dezembro/2020

**BANCA EXAMINADORA:**

---

Prof. Dr. Ótom Anselmo de Oliveira  
Orientador  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE – UFRN

---

Prof. Dr. Melquesedeque da Silva Freire  
Membro interno  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE – UFRN

---

Prof. Dra. Ana Cristina Facundo de Brito Pontes  
Membro interno  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE – UFRN

---

Prof. Dr. José Carlos Oliveira Santos  
Membro externo  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE – UFCG

## AGRADECIMENTOS

Agradeço acima de tudo a Deus por tudo que Ele fez, tem feito e irá fazer em minha vida, pois minha vida pertence somente a Ele.

Agradeço a minha querida esposa - Maria do Carmo Medeiros Maia, pelos momentos vividos, paciência, incentivo e encorajamento para a conclusão desse projeto educacional. Cada palavra citada serviu de alicerce para a solidificação desse sonho e para o meu crescimento profissional.

Agradeço a minha maravilhosa mãe - Valmira da Silva, por ter sempre confiado em mim e pelas dificuldades passadas para que eu pudesse estudar. Lutando contra todos e tudo para mostrar que educação muda a vida de uma pessoa.

Agradeço *in Memoriam* a meus dois pais, José Ferreira (biólogo) e Expedito Bento da Trindade (de criação), que ajudaram direta ou indiretamente na formação do meu caráter.

Agradeço a minha Tia/mãe - Maria da Conceição Silva da Trindade por sempre ter confiado em mim e por ter incentivado no estudo.

Agradeço a minha família, a família da minha esposa e amigos que estiveram comigo por todo esse tempo contribuindo com palavras de incentivos e encorajamento.

Agradeço a todos os meus colegas do mestrado pela ajuda, compreensão, amizade, sinceridade, alegrias e preocupações vivenciadas durante esses dois anos. Desejo de todo coração, muito sucesso a todos e espero que a vida nunca nos separe totalmente um dos outros.

Agradeço a coordenação do Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional, PROFQUI/RN, e aos professores do programa pelos ensinamentos.

Enfim, agradeço a CAPES pelo financiamento da pesquisa que gerou esse produto educacional.

“Não importa o quão difícil está a sua vida nesse momento, pois sempre existe algo que você pode fazer e triunfar. Enquanto há vida, há esperança”.

Stephen Howking

## RESUMO

Dificuldades no aprendizado das Ciências Naturais por parte de muitos estudantes é fato comum e até justificável, tendo em vista a diversidade de teorias, conceitos e nomenclaturas abordados no estudo de muitas das áreas destas ciências, que não fazem parte de suas vivências diárias. No campo da química, por exemplo, é necessário que se busque recursos didáticos que contribuam para dinamizar o ensino, possibilitando uma melhor aprendizagem dos assuntos estudados. É neste contexto que este trabalho foi realizado, tendo como objetivo elaborar, aplicar e avaliar uma sequência didática orientada ao estudo de conteúdos sobre elementos e propriedades químicas relacionadas à tabela periódica. As estratégias didáticas para elaboração dessa sequência consistiram de atividades diversificadas (jogos, vídeos, brincadeiras e aulas práticas), planejadas para explorar aspectos teóricos e práticos. O trabalho foi desenvolvido com 35 alunos da 1ª série “A” do ensino médio, turno matutino, da Escola Estadual Professora Calpúrnia Caldas de Amorim, Caicó-RN. A aplicação da sequência didática foi organizada em seis blocos com duas aulas conjugadas, constituindo um total de doze aulas. Cada bloco foi dividido em três partes, compostas por atividades avariadas, articuladas a aulas expositivas convencionais. Para a coleta de dados sobre a experiência, utilizamos um questionário inicial com perguntas abertas, além dos registros produzidos pelos estudantes ao longo de todas as etapas da sequência didática, que incluiu o uso de um vídeo da plataforma “Youtube”, um jogo de perguntas e respostas em um aplicativo para celular e as cartas do jogo “Periodic Cards”. No tratamento dessas informações buscaram-se indícios de contribuições da proposta que despertassem curiosidade e engajamento dos estudantes na aprendizagem dos conteúdos abordados na sequência didática. Ao final do processo, os alunos responderam outro questionário para avaliar as etapas e manifestarem suas percepções sobre o desenvolvimento metodológico aplicado. Pelos resultados obtidos conclui-se que a sequência didática desenvolvida neste trabalho tem potencial pedagógico para melhorar o aprendizado dos alunos sobre a conceituação do que sejam os elementos químicos, suas propriedades e suas distribuições na tabela periódica.

**Palavras-chaves:** Sequência Didática, Elementos Químicos. Tabela Periódica, Jogo Didático.

## ABSTRACT

The difficulties in the learning of Natural Sciences by many students is a common and justifiable fact, in view of the diverse approached theories, concepts and nomenclatures in the study of many areas of these sciences, that are not part of their daily life. In chemistry field, for example, it is necessary to search for didactic resources that contribute to energize the teaching, making possible a better learning of the approached subjects. This work was accomplished in this context, having as objective to elaborate, apply and evaluate an oriented didactic sequence application to the contents about the elements and chemical proprieties related to the periodic table. The didactic strategies to the elaboration of that sequence were consisted by diversified activities (games, videos, playing, and practical classes), planned to explore theoretical and practical aspects. The work was developed with 35 students of the high school 1st grade "A", of the morning shift, from the Escola Estadual Professora Calpúrnia Caldas de Amorim, Caicó-RN. The application of the didactic sequences were organized in six blocks with two conjugated classes, consisting in twelve classes. Each block was divided by three parts, composed by various activities, articulated to conventional expositive classes. As for the data collecting on the experience, we used an initial questionnaire with open questions, besides the produced records by the students throughout the stages of the didactic sequence, which included the use of a video on YouTube, a questions and answers game on a phone app and the "Periodic Cards" game. The processing of those information, it was searched for contributions clues on the propose that could awake curiosity and engagement of the students in the approached learning contents in the didactic sequence. In the end of the process, the students answered another questionnaire to evaluate the stages and to manifest their perceptions about the applied methodological development. From the obtained results, it is concluded that the developed didactic sequence in this work has the pedagogical potential to upgrade the learning of the students about the conceptualisation of what the chemical elements are, their proprieties and distribution in the peridic table.

**Keywords:** Didactic Sequences, Chemical Elements, Periodical Table, Didactic Game.

## LISTAS DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Primeira Tabela Periódica proposta por Mendeleiev.....	31
<b>Figura 2</b> - Tabela Periódica atual.....	32
<b>Figura 3</b> - Tabela Periódica no CEFET/MG.....	33
<b>Figura 4</b> - Tabelas Periódicas com materiais e representações diferentes. ....	34
<b>Figura 5</b> - Carta do XeNUBi.....	43
<b>Figura 6</b> - Cartas do "Periodic Cards".....	44
<b>Figura 7</b> - YouTube "Tudo se transforma". ....	45
<b>Figura 8</b> - Logotipo e Layout do aplicativo. ....	46
<b>Figura 9</b> - <i>Layout</i> do aplicativo relacionado ao jogador, categorias e aprendizagem. .....	47
<b>Figura 10</b> - <i>Layout</i> dos níveis e das perguntas.....	48
<b>Figura 11</b> - Aplicação do "Periodic Cards".....	56
<b>Figura 12</b> - Aplicação do "Quiz Tabela Periódica". ....	58
<b>Figura 13</b> - Definição de Elemento Químico.....	61
<b>Figura 14</b> - Definição de acordo com a resposta obtidas na questão 1.....	61
<b>Figura 15</b> - Porcentagem dos alunos que deram definição da localização dos elementos.....	63
<b>Figura 16</b> - Quantitativo de respostas da questão 2. ....	63
<b>Figura 17</b> - Algo que não seja elemento químico. ....	64
<b>Figura 18</b> – Alunos que responderam “Não”, com e sem justificativa.....	65
<b>Figura 19</b> – Alunos que responderam “Não” e justificaram. ....	65
<b>Figura 20</b> – Alunos que responderam “Sim” e justificaram.....	66
<b>Figura 21</b> - Diferença entre elemento e substância de acordo com os alunos. ....	67
<b>Figura 22</b> - Alunos que definiram a posição dos elementos químicos na tabela periódica.....	68
<b>Figura 23</b> - Representação periódica do grupo 01. ....	73
<b>Figura 24</b> - Representação periódica do grupo 02. ....	74
<b>Figura 25</b> - Representação periódica do grupo 03. ....	75
<b>Figura 26</b> - Representação periódica do grupo 04. ....	75
<b>Figura 27</b> - Representação periódica do grupo 05. ....	76
<b>Figura 28</b> - Representação periódica do grupo 06. ....	77
<b>Figura 29</b> - Representação periódica do grupo 07. ....	78

<b>Figura 30</b> - Momentos mais valioso na sequência.....	84
<b>Figura 31</b> - Definição de elemento químico. ....	86
<b>Figura 32</b> - Momento de maior compreensão.....	87
<b>Figura 33</b> - Melhor técnica da Sequência Didática. ....	88

## LISTAS DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> - Categorias e Níveis de transformações do jogo “Quiz Tabela Periódica” .....	48
<b>Quadro 2</b> – Sequência didática. ....	51
<b>Quadro 3</b> - Materiais usados. ....	54
<b>Quadro 4</b> - Elementos descritos pelos grupos. ....	69
<b>Quadro 5</b> - Cientistas que contribuíram para o desenvolvimento da Tabela Periódica de acordo com as respostas obtidas na questão 1. ....	79
<b>Quadro 6</b> - Organização da tabela periódica de acordo com a resposta obtidas na questão 2.....	80
<b>Quadro 7</b> - Classificação da tabela periódica em relação as linhas e colunas de acordo com a resposta obtidas na questão 3.....	81
<b>Quadro 8</b> - Natureza dos elementos químicos de acordo com a resposta obtidas na questão 4.....	82

## LISTA DE TABELA

<b>Tabela 1</b> - Pontuação dos níveis e geral por grupo. ....	83
--	----

## SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO .....	16
2. INTRODUÇÃO .....	18
2.1 JUSTIFICATIVA .....	18
3. OBJETIVOS .....	20
3.1 OBJETIVO GERAL .....	20
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	20
4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	21
4.1 A DIFICULDADE DO ENSINO DE QUÍMICA E SUA APRENDIZAGEM.....	21
4.2 DIFICULDADE NO ENSINO DE ELEMENTOS QUÍMICOS. ....	23
4.3 HISTÓRICO SOBRE A EVOLUÇÃO DA TABELA PERIÓDICA E SUAS PROPRIEDADES.....	26
4.4 A COMEMORAÇÃO DOS 150 ANOS DA TABELA PERIÓDICA EM 2019 .....	30
4.5 SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	34
4.6 ASPECTOS POSITIVOS E NEGATIVOS SOBRE AS TICs NO CONTEXTO EDUCACIONAL. ....	37
4.7 JOGOS, LUDICIDADE, BRINCADEIRAS E VÍDEOS. ....	39
5. RECURSOS METODOLÓGICOS/DIDÁTICOS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA APLICADA.....	43
5.1 CARTAS DO “PERIODIC CARDS” .....	43
5.2 VÍDEO – “TUDO SE TRANSFORMA, HISTÓRIA DA QUÍMICA, TABELA PERIÓDICA”. ....	45
5.3 JOGO – QUIZ TABELA PERIÓDICA. ....	46
5.4. RECURSOS AVALIATIVOS.....	49
6. PERCURSO METODOLÓGICO .....	51
6.1 PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	51
6.2 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	51
6.2.1 PRIMEIRO BLOCO: ELEMENTOS QUÍMICOS.....	53

6.2.2	SEGUNDO BLOCO: ELEMENTOS QUÍMICOS. ....	54
6.2.3	TERCEIRO BLOCO: ELEMENTOS QUÍMICOS E PERIODICIDADE QUÍMICA. .....	55
6.2.4	QUARTO BLOCO: PERIODICIDADE QUÍMICA. ....	56
6.2.5	QUINTO BLOCO: TABELA PERIÓDICA. ....	57
6.2.6	SEXTO BLOCO: PROPRIEDADES PERIÓDICAS E SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	58
7.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	60
7.1	SONDAGEM SOBRE ELEMENTOS QUÍMICOS e TABELA PERIÓDICA.....	60
7.2	ANÁLISE DOS ELEMENTOS DESCRITO PELOS GRUPOS PARA CADA MESA. .....	69
7.3	SOBRE AS ORGANIZAÇÕES DO “PERIODIC CARDS” E A(S) PROPRIEDADE(S) ENCOLHIDA(S).....	72
7.4	ANÁLISE PÓS VÍDEOS – “TUDO SE TRANSFORMA – HISTÓRIA DA QUÍMICA, TABELA PERIÓDICA” .....	79
7.5	ANÁLISE DA APLICAÇÃO DO JOGO QUIZ TABELA PERIÓDICA. ....	82
7.6	ANÁLISE DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	84
8	– CONSIDERAÇÕES FINAIS. ....	90
	REFERÊNCIAS.....	92
	APÊNDICES.....	98
	APÊNDICE A – Termo de autorização do uso de imagem, voz e textos. ....	99
	APÊNDICE B - Roteiro da Sequência Didática. ....	100
	APÊNDICE C - Questionário referente ao Elemento Químico. ....	102
	APÊNDICE D - Ficha de Elementos Encontrados nos Objetos.....	103
	APÊNDICE E - Cartas do jogo “Periodic Cards”. ....	104
	APÊNDICE F – Questão sobre a organização das cartas. ....	109
	APÊNDICE G - Questões Orientadores sobre o vídeo: Tudo se Transforma, História da Química, Tabela Periódica. ....	110

APÊNDICE H - Questões pós-vídeo. ....	111
APÊNDICE I – Ficha de Pontuação do “Quiz Tabela Periódica”.....	112
APÊNDICE J - Questões a Sequência Didática aplicada.....	113
APÊNDICE K – Produto Educacional – Cartilha de uma Sequência Didática para o ensino de Periodicidade Química.....	114
.....	115

## 1. APRESENTAÇÃO

Ao fazer um autoexame sobre minha vida percebi que, durante muito tempo, nunca pensaria em ser professor, pois era um garoto tímido e com dificuldade na voz. Com o passar dos anos fui desenvolvendo aptidões, com ajuda dos professores do ensino básico, aprendi a lidar com as dificuldades e tentei resolver os problemas com paciência.

Estudei todo o ensino básico em colégio público na cidade de Jardim do Seridó, interior do Rio Grande do Norte. Depois do término do ensino médio, fiz dois vestibulares para o curso de Enfermagem e outro para Ciências Biológicas, sem êxito. Ao analisar as provas objetivas e subjetivas aplicadas pela Comissão Permanente do Vestibular (COMPERVE) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), percebi que tinha maiores dificuldades em Química. No ano seguinte procurei intensificar os estudos nessa disciplina e, com o passar do tempo, fiquei encantado com os temas da Química.

A partir de então decidi-me pelo curso que iria cursar, mas restava-me a dúvida entre licenciatura ou bacharelado. Optei pela licenciatura, levando em consideração os depoimentos de alguns colegas docentes, que se emocionavam ao contar-me suas experiências em sala de aula e o quanto é magnífico ensinar. Fui aprovado em Química Licenciatura, na UFRN, onde tive vários professores que buscavam mais do que lecionar; contribuir para uma boa formação acadêmica e pessoal. A cada semestre fui me apaixonando mais pelo curso, e procurei participar das seleções internas para monitorias e iniciação científica.

Fui bolsista de apoio técnico e monitor da disciplina de Química Orgânica Experimental I e, desde então, inebriei-me com a essência da docência, procurando sempre mostrar que o ensino de Química é maravilhoso. Após seis anos do término do ensino superior, fiz especialização em Gestão e Supervisão Educacional pela Faculdade São Francisco da Paraíba (FASP), na qual realizei várias atividades educacionais envolvendo os professores e as metodologias de ensino.

Com o passar dos anos, a vontade de ingressar em um mestrado tornou-se iminente e as expectativas foram sendo lapidadas. Assim, quando ouvi falar do Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI) na UFRN, sabendo da grande contribuição de estudos teóricos para o ensino-

aprendizagem e desenvolvimento de produtos educacionais, despertei o interesse pelo projeto, cuja realização já vem trazendo contribuições para minhas aulas, onde procuro trabalhar, de forma assertiva no processo de ensino aprendizagem, utilizando conteúdos voltados ao cotidiano dos alunos, justamente com as metodologias educativas existentes.

Faço parte do quadro de docência do Estado do Rio Grande do Norte desde 2011, locado na 10ª DIREC (Direção Regional de Educação e Cultura), município de Caicó, na Escola Estadual Professora Calpúrnia Caldas de Amorim (EECCAM) que, em seu Projeto Político Pedagógico (PPP), define o perfil social dos alunos como:

[...] oriunda, na sua maioria, de classe popular, de renda familiar baixa, sendo obrigada a ingressar no mercado de trabalho precocemente por uma questão de sobrevivência. Considerando esse contexto percebe-se que o tempo destinado aos estudos torna-se cada vez mais reduzido e as dificuldades cada vez mais acentuadas, constatando-se certa deficiência no domínio da leitura, da escrita e do cálculo, assim como na capacidade de interpretação. (PPP – EECCAM, 2011).

Em 2018, passei na seleção do PROFQUI, com essa aprovação começaram as conversas sobre as disciplinas que seriam estudadas nos quatro semestres e qual seria a linha de pesquisa. Depois de várias reuniões, cheguei à conclusão que deveria elaborar uma sequência didática visando contribuir no processo de ensino e aprendizagem, utilizando vídeos, jogos e outras atividades didáticas.

Em vista disso, é perceptível a grande mudança na minha prática pedagógica, pois estou sempre procurando adequar as aulas com estratégias de ensino, fazendo com que a disciplina de Química se torne mais prazerosa, compreensível, atrativa, conectada com a realidade cotidiana e que os assuntos abordados sejam absorvidos com mais solidez.

## 2. INTRODUÇÃO

A área de ensino de Química vem avançando no desenvolvimento de novas estratégias de ensino, como por exemplo TIC's (Tecnologias de Informação e Comunicação), sala de aula invertida, jogos e sequências didáticas. Essas transformações, com novas estratégias de ensino, o aluno passa a ser o protagonista do processo de aprendizagem, enquanto o professor desenvolve um papel de planejador e orientador do processo educacional.

Uma das estratégias metodológicas em que o discente assume protagonismo do ensino-aprendizagem é a sequência didática, onde o professor ajuda ao aluno construir o seu próprio conhecimento, sendo necessário um cuidadoso planejamento, que permita conectar as etapas (os momentos), acesso aos conteúdos, estímulo à curiosidade, uso de instrumentos reais e/ou virtuais para que ele possa ligar os pontos, desenvolvendo a linha de raciocínio desejada para chegar às conclusões que estejam dentro dos objetivos do tema a ser ministrado.

Ainda sobre a sequência didática, o professor pode contar com várias ferramentas pedagógicas para dinamizar o ambiente de aprendizado, podendo usar um ou vários recursos metodológicos para auxiliá-lo no processo de ensino-aprendizagem, tais como: livros, vídeos, objetos, artigos, áudios, plataformas digitais, entre outros, organizando esses recursos de modo que possam tornar esse caminho mais prazeroso para o aluno.

Diante de uma grande quantidade de estudos desenvolvidos sobre a sequência didática, elementos químicos, tabela periódica e periodicidade química, apresenta-se a seguinte questão norteadora dessa pesquisa: Que subsídios e vantagens uma proposta pedagógica de sequência didática pode fornecer para a compreensão de conteúdos relacionados aos elementos químicos e à Tabela Periódica? Tentativas de resposta a esta questão são apresentadas nos subitens seguintes.

### 2.1 JUSTIFICATIVA

Os temas elementos químicos e periodicidade química, abordados na primeira série do Ensino Médio, são considerados de difícil compreensão pelos alunos, pois apresentam alto grau de complexidade e abstração por parte deles (MESQUITA,

2019). Com isso, há necessidade da busca de novas metodologias educacionais que possam auxiliar o professor a tornar esse conteúdo mais atrativo aos alunos.

Diante de várias estratégias educacionais aplicadas, é necessário que o professor estabeleça uma ligação entre elas, desenvolvendo nos alunos habilidades que os tornem cada vez mais detentores do seu próprio aprendizado, transformando-os em sujeitos ativos. Portanto, é primordial que o professor consiga motivar diariamente seus alunos, através de estratégias educacionais entrelaçadas com recursos didáticos e tecnológicos, objetivando desenvolver ligações entre os alunos e os conteúdos, conectando todas as etapas de uma sequência didática.

A ideia de aplicar uma sequência didática para aprendizagem sobre Elementos Químicos e Tabela Periódica, adveio das observações feitas por colegas professores na região do Seridó, os quais relatam perceber haver desinteresse dos alunos sobre esses assuntos.

A dificuldade de aprendizagem, a falta de interesse acerca dos objetos do cotidiano relacionados à química, a forma com que esses conteúdos são ministrados, ou seja, o método expositivo, no qual o professor utiliza as informações, trabalhando a memorização sobre os elementos, suas propriedades e a sua periodicidade, assim como é visto pelos trabalhos de Dias (2019), Mesquita (2019) e César, Reis, Aliane (2005).

Partindo dessa constatação, o uso de sequências didáticas para trabalhar conceitos de química pode ser um recurso útil no processo de ensino. No entanto, atividades dessa natureza devem ser bem elaboradas e planejadas pelo professor, uma vez que ele irá mediar todo o processo de ensino-aprendizagem. As sequências didáticas buscam contribuir para a obtenção de uma aprendizagem sólida, através da conscientização do despertar, motivar e estimular os alunos ao desenvolvimento cognitivo para melhorar a aprendizagem (Zabala, 1998 e Oliveira, 2013).

Nesse contexto, a sequência didática proposta neste trabalho, tem o intuito de tornar as aulas de química mais dinâmicas, atrativas, motivadoras e interessantes, tendo o aluno como principal ponto de encontro entre a metodologia educacional aplicada e a compreensão do conteúdo abordado.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GERAL**

Elaborar e avaliar a aplicação de uma sequência didática orientada à abordagem de conteúdos relacionados à tabela periódica dos elementos químicos no contexto do Ensino Médio.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Conhecer as ideias prévias dos estudantes acerca do conceito de elemento químico;
- Analisar as compreensões manifestadas pelos estudantes sobre a tabela periódica no contexto da sequência de atividades.
- Desenvolver um material didático, como proposta de sequência de atividades, para a abordagem de tópicos relativos à elementos químicos e periodicidade química.
- Avaliar a percepção dos alunos quanto a aplicabilidade da sequência didática.

## 4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 4.1 A DIFICULDADE DO ENSINO DE QUÍMICA E SUA APRENDIZAGEM.

Discussões sobre o ensino são muito comuns quando dois ou mais professores se encontram, com frequentes referências às metodologias utilizadas para tornar a transmissão dos conteúdos de suas disciplinas mais efetivas para os alunos. Fato comum nessas discussões é o registro de que nem sempre esse objetivo é alcançado, especialmente quando se trata de disciplinas cujos conteúdos são mais abstratos, não fazem parte do cotidiano ou, até, são tratados de forma depreciativa no cotidiano, como é o caso da Química. Se estas são razões para diminuição da efetividade do ensino, torna-se necessário encontrar alternativas para superar ou, pelo menos, minimizar tais fatores.

Visando contribuir para a superação deste problema, Kavalek (2015, p. 2) nos fala: “Orientar à construção de um conceito em química requer estabelecer os dados primários (experimentos), a interpretação de leis, relações e comparações e qual o modelo usado para explicar o fenômeno”.

Portando é necessário se fazer um trabalho intenso em conjunto com os alunos na aplicação e compreensão desses conceitos, através de experimentos, atividades e práticas que abordem os conceitos estruturantes e todos os assuntos que possam dele derivar. Com isso, conceituar corretamente elementos químicos é de suma importância para o entendimento de suas propriedades químicas e físicas, tornando-se alicerce para a organização dos mesmos na tabela periódica.

De acordo com Godoi, De Oliveira, Codognoto (2010. p. 23)

O estudo da Tabela Periódica é sempre um desafio, pois os alunos têm dificuldade em entender as propriedades periódicas e aperiódicas e, inclusive, como os elementos foram dispostos na tabela e como essas propriedades se relacionam para a formação das substâncias.

Cabe considerar que, no ensino médio, o assunto tabela periódica comumente é ministrado de forma superficial e distante do entendimento da lei periódica, tornando-se um assunto “decorativo”, o qual os alunos apenas “memorizam” as características periódicas dos elementos como, raio atômico, energia de ionização,

eletroafinidade, entre outros, para fazer suas avaliações institucionais, mas sem compreender as razões para as variações dessas propriedades.

Assim, essa prática pedagógica, na maioria das vezes, não leva a uma internalização do conhecimento pelo aluno, e é por isso que os professores estão buscando novos processos metodológicos para o aprimoramento da docência e dos meios pedagógicos, buscando tomar o ensino significativo para os alunos.

Nas últimas décadas, o ensino de Química tem sido visto como um dos objetos-alvo para o desenvolvimento de ações metodológicas e didáticas utilizadas pelos professores. Assim, buscam-se métodos que facilitem o compartilhamento do conhecimento docente em relação aos assuntos abordados, práticas laboratoriais, ferramentas educacionais e, até mesmo, tutoriais práticos para aulas não presenciais, onde o aluno poderia construir, por si só, esses novos conhecimentos. A falta de eficácia no compartilhamento do conhecimento, na prática, torna esse processo cansativo, decorativo e desinteressante para os alunos, que, conseqüentemente, o torna mais difícil de compreender (REKES; ZANCHETTA; VANIN, 2016. p. 3-4).

A dificuldade de encontrar materiais pedagógicos adequados, provimento de cursos de formação continuada e acesso às novas práticas, pode tornar o professor dependente de uma prática conservadora, onde a aprendizagem é focada na transmissão dos assuntos ministrados pelo professor, fazendo com que os alunos sejam apenas um receptor/memorizador das informações (DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017. p. 270). Além disso, muitos professores têm dificuldades em usar as novas tecnologias, trazendo consigo, apenas a bagagem de anos de sala de aula, muitas vezes em mais de uma escola, com aulas sobrepostas, cobranças por parte dos setores pedagógicos e administrativos, salários defasados, falta de respeito e não valorização por parte da sociedade. Tudo isso pode desmotivar o profissional a buscar novas metodologias para suas aulas. Dessa maneira, os conhecimentos adquiridos pelos alunos serão através das repetições excessivas de tarefas e provas, mecanizando a prática discente, onde ele realiza a tarefa sem, por vezes, compreender o que está fazendo.

Segundo Rekes; Zanchetta; Vanin, (2016, p. 3) “para que o ensino de Química se torne efetivo, é preciso que seja problematizador, desafiador e estimulador, conduzindo o estudante à construção do saber”. Buscando despertar no aluno a curiosidade para pesquisar sobre o conteúdo, sua história e desenvolvimento,

mostrando assim, todo o contexto para uma compreensão internalizada e integral, não apenas memorizada para uma avaliação ocasional. Para Da Silva (2017) o papel do professor nesse processo de ensino-aprendizagem é criar uma relação interpessoal com os alunos, incentivando o desenvolvimento metodológico ativo, que é de suma importância à produção do conhecimento.

Por isso, Amaral e Lima (2011, p.154), retrata que:

O professor é o responsável por provocar o estudante a construir determinado conhecimento, relevante para o seu desenvolvimento, mas o aluno também deve estar disposto e disponível para aceitar, colaborar no processo de edificação desse conhecimento, tornando sua aprendizagem significativa.

Para que essa construção do aprendizado seja solidificada é necessário que o aluno seja o protagonista do ensino-aprendizagem. Com isso o docente deve reconhecer que:

[...] o aluno também é sujeito do conhecimento, valorizando as suas ideias, cultura, relação com o meio social, fazendo-se de mediador, facilitando a construção de conhecimento. A mediação pedagógica estimula a utilização de conhecimentos já construídos para a construção de novos saberes” (DE SOUZA, et al, 2015, p. 4).

A partir desse contexto, novas práticas têm surgido como possibilidades para buscar essa realização, como a sala de aula invertida, as TIC's, a aprendizagem baseada em problemas e a sequência didática, que vem trazendo uma nova proposta para mudar o papel do aluno e do professor em sala de aula, podendo transformar ideias e antigas compreensões sobre o protagonismo estudantil e possibilitando o fortalecimento das interações entre os alunos, entre o aluno/professor e, até mesmo, com ele próprio, se descobrindo dentro de um novo conhecimento.

## **4.2 DIFICULDADE NO ENSINO DE ELEMENTOS QUÍMICOS.**

O impasse na aprendizagem quanto aos elementos químicos diz respeito a vários fatores, tais como: as questões históricas que estão relacionadas aos elementos químicos, organizações curriculares dos conteúdos didáticos e definições traduzidas de forma errada do conteúdo trabalhado em sala de aula. Desta forma pode-se prever que esse assunto, quando afastado da sequência curricular adequada,

gera dificuldade de aprendizagem, com isso deixando uma lacuna em sua interpretação.

O conceito de elemento, alterado ao longo da história, é uma das maiores dificuldades na aprendizagem do assunto, tendo em vista a metodologia empregada pelo professor, na maioria das vezes, enraizada em uma memorização mecânica, que leva o aluno a não internalizar o conteúdo, sendo reproduzidas apenas para as atividades avaliativas (OKI, 2002).

De acordo com Oliveira (2019, p. 32):

[...] tal cenário se expressa na dificuldade que os profissionais enfrentam ao estabelecer um diálogo entre o tema abordado e os alunos. Em um ato por vezes desesperados, o docente acaba por ratificar as práticas de memorização, tais como a utilização de jogos e de canções “didáticas”, de sorte que o estudante aprenda, ao menos, o nome dos elementos e de seu número atômico, por exemplo.

Nesse contexto o professor busca artifícios pedagógicos, como ferramenta, para a memorização rápida do processo de aprendizagem sobre o assunto nos quais os alunos apresentam dificuldade de compreensão, ou, o professor não dispõe do tempo necessário para realizar uma abordagem mais profunda.

A prática do ensino baseada em uma aprendizagem receptiva e passiva, a qual o aprender é totalmente voltado à memorização, está sofrendo modificações, devido às inovações didático-pedagógicas, entre outras, a mudança do alunado que hoje vive em um mundo mais dinâmico e com vários meios tecnológicos que se atualizam continuamente e ajudam nas tarefas diárias, bem como amplia o tempo em sala de aula para o exercício docente.

Assim, percebe-se que uma proposta metodológica para o aprendizado sobre os elementos químicos é fundamental, como cita Da Silva (2017, p. 230) “O estudo dos elementos químicos é o principal alicerce no ensino de Química, desde a história da origem destes até a sua composição fundamental”. Portanto, é de grande relevância que o aluno consiga fazer as ligações possíveis com os assuntos anteriores, ou seja, com a fase histórica do desenvolvimento do conceito, pois mostrará como ocorreu todo o processo de desenvolvimento científico e com isso o aprendizado.

A palavra elemento deriva da palavra grega “*stocheion*” que significa “*elementum*”, uma expressão latina (OKI, 2002 *apud* LOCKEMANN, 1960). Aristóteles

usou o termo grego com dois significados, sendo eles, elemento e princípio. O termo elemento foi sendo moldado com os filósofos gregos, que utilizavam os fenômenos naturais para defini-los e, a partir disso propuseram a existência dos 4 elementos, terra, água, ar e fogo, com Aristóteles acrescentando duas qualidades para cada um. Com o passar do tempo, vários cientistas tentaram resolver esse impasse, e Robert Boyle apresentou uma definição, na sua obra literária “O Químico Cético” (1661), que discordava das concepções anteriores, chamando de “corpos primitivos simples, perfeitamente puros de qualquer mistura” (OKI, 2002 *apud* BEMSAUDE – VICENTE e STENGERS, 1992). Lavoisier no seu “Tratado Elementar de Química” defendia ser uma substância simples, princípio ou corpo simples.

No século XIX, com os avanços da experimentação com interpretações através da Química Teórica vinculada à Física, surgiram novos critérios para a compreensão do termo elemento químico (OKI, 2002). John Dalton, depois de analisar trabalhos baseados em evidências e fatos experimentais, formulou a sua teoria atômica, na qual descreveu que “é um conjunto de átomos com as mesmas massas e tamanhos, apresentando as mesmas propriedades” (USBERCO; SALVADOR, 2009, p. 114), enquanto que Russel (1996, p. 25) no livro de Química Geral, define como “uma substância simples, fundamental e elementar”. Na atualidade, admitimos que é o conjunto formado por átomos que apresentam mesmo número atômico, demonstrado por Henry Moseley (SILVA, 2019 *apud* OKI, 2002).

Nas escolas, o conceito de elemento químico é introduzido nos primeiros capítulos dos livros didáticos de ciências dos finais do Ensino Fundamental e nos livros de Química no Ensino Médio. Por esse motivo, o professor deve procurar definir corretamente todos os percursos e com isso, dialogar com o alunado, fazendo com que ele consiga formular suas respostas, a partir de conceitos chave estruturantes.

Isso implica que, os conceitos estruturantes sobre átomos, elementos químicos, moléculas, substâncias, reações químicas, entre outras, são muito importantes para a evolução da aprendizagem sobre a ciência Química.

“Conceitos estruturantes são aqueles que permitem e impulsionam a transformação de uma ciência, a elaboração de novas teorias, a utilização de novos métodos e de novos instrumentos conceituais” Oki (2002, p. 21 *apud* GAGLIARDI).

Para Vygotsky (2008), a definição de conceito não é uma formação isolada, ossificada, imutável, mas parte ativa de um processo intelectual, constantemente

mobilizada ao serviço da comunicação, do conhecimento e da resolução de problemas.

Com isso, o conceito bem definido na sua formação leva o indivíduo a compreender melhor os fenômenos que estão sendo ou que serão explicados, podendo solucionar problemas aparentes, sendo uma condição importante no desenvolvimento cognitivo e formador do processo de aprendizagem.

Uma falha nesse contexto é representada pela tradução da palavra “elemento” que esse mesmo vocábulo, na língua inglesa, pode ser usado para designar vários conceitos, com isso, levando os tradutores a erros nesse processo (Tunes *et al* 1989). As diferentes traduções do vocábulo provocam uma gama de definições que não condiz com a descrição correta do que seja elemento químico, essas divergências confundem os alunos, causando deformidade na construção histórica da Química, a qual relaciona a diferentes interpretações didáticas. Para que o aluno consiga compreender o significado de elemento é necessário que os conteúdos abordados estejam sempre associados, ou seja, o mesmo deve fazer uma ligação com o desenvolvimento dos modelos atômicos até o conceito de átomo.

Embora os antigos pensadores gregos já tenham se questionado a respeito desses elementos, não foi possível atribuir uma definição, “este foi um mérito da Química moderna e do processo interativo teoria e prática, ideias e técnicas que permanentemente se modificam e se influenciam mutuamente” (OKI, 2002, p. 24).

Logo conceituar elemento químico nos fornece um bom exemplo “da natureza multidisciplinar da Química onde se contrapõe a atividade manual com a intelectual, o microscópico com o macroscópico, o pragmatismo empírico com a especulação teórica” (CHAGAS, 1989).

### **4.3 HISTÓRICO SOBRE A EVOLUÇÃO DA TABELA PERIÓDICA E SUAS PROPRIEDADES.**

A grande dificuldade enfrentada pelos alunos consiste na apresentação do conteúdo que é na maioria das vezes transmitida de maneira pragmática, iniciando o estudo da Tabela Periódica sem ser mostrada a parte histórica, na qual apresenta a relação do desenvolvimento periódico através de representações científicas, desta

forma, contextualizando o conhecimento do que venha a ser a organização periódica, enquanto a periodicidade química fica restrita a memorização.

Tendo isso em vista, quando analisamos os livros didáticos relacionados ao conteúdo de tabela periódica, tanto nos anos final do Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio, percebe-se que a apresentação é feita de forma “repentina e descritiva, sem abordagem com o contexto histórico”, por esse motivo que a classificação dos elementos químicos para o desenvolvimento periódico não é tida como fundamental para o aprendizado concreto (CÉSAR, REIS e ALIANE, 2015, p. 180).

De acordo com Eichler e Del Pino (2000, p. 838):

Um ensino com essas características faria com que o aluno perdesse a oportunidade de estudar o processo de síntese e sistematização que envolveu a união em torno do conceito de lei periódica. Também tornaria difícil para o aluno fazer a correlação entre o estabelecimento da lei periódica e a evolução dos modelos atômicos.

Com isso, há possibilidade de considerarmos que, ao se atribuir o conceito de periodicidade para os elementos químicos, é necessário que seja estabelecida uma unidade fundamental atômica que explique o número atômico. Entretanto, uma abordagem histórica também seria útil para o professor buscar uma ligação entre os modelos atômicos e a periodicidade química, relacionando-as suas propriedades físicas e químicas.

De acordo com Da Silva, Lima e Ferreira (2017, p. 230)

A elaboração da Tabela Periódica é para a Química uma das ocorrências mais importantes, pois ela dispõe os Elementos Químicos de forma organizada e metódica, a partir das propriedades físicas e químicas dos elementos.

Para compreender esse processo, temos que nos remeter à história desse processo e voltar ao início do século XIX, período em que os químicos conheciam aproximadamente 30 elementos e algumas propriedades como, reatividade, densidades e massas atômicas, que foram encontradas através de técnicas experimentais.

Em 1928, John Dalton foi o pioneiro no processo de organização, sistematização e classificação dos elementos encontrados, propondo símbolos, que os representassem. O grande problema que ele enfrentou foi criar um modo de

organização, no qual os elementos seriam ordenados progressivamente a partir de sua massa atômica.

À medida que novos elementos foram sendo descobertos, tornava-se praticamente impossível absorver tamanha quantidade de informações sobre eles, por isso sentiu-se a necessidade de reorganizá-los em relação as suas propriedades químicas ou características assinaladas por seus descobridores (CUNHA, 2019, p. 42). Logo, foi construída uma tabela organizada de acordo com as necessidades para ordenar os elementos químicos existentes de acordo com características físicas e químicas de cada elemento.

O primeiro cientista a tentar desenvolver essa nova organização, no ano 1829, foi Johann Wolfgang Döbereiner. Analisando alguns elementos como o cálcio (Ca), estrôncio (Sr) e bário (Ba), percebeu que possuíam propriedades semelhantes, e que a massa do átomo central, Estrôncio, “seria aproximadamente a média das massas atômicas do primeiro e terceiro elemento” e esse agrupamento com três elementos recebeu o nome de Tríade (BARRETO *et al*, 2016), e Cunha (2019. p. 46-47), relata que algumas tríades apresentavam “limitações”, por não se encacharem nos parâmetros analisados na época.

Em 1862, o geólogo francês Alexandre-Emile Béguyer de Chancourtois propôs uma nova representação, na qual os elementos eram apresentados na forma de uma espiral, ordenados a partir de suas massas atômicas na superfície de um cilindro, denominado de Parafuso Telúrico. Chancourtois conseguiu identificar um padrão entre os elementos de propriedades semelhantes: reconheceu que a cada grupo de sete elementos, estas propriedades reapareciam (MENDES, 2011 *apud* OLIVEIRA *et al.*, 2015, p. 172). Entretanto o seu modelo não teve divulgação devido a organização espacial não ter sido de boa visualização e de grande complexidade representacional, com isso não sendo divulgado na sua produção oficial e sim posteriormente.

A grande contribuição do Químico inglês John Alexander Reina Newlands foi projetada na Lei das Oitavas, na qual relacionava os 65 elementos existentes em ordem crescente dos pesos atômicos. Seguindo esse padrão, ele descobriu que os elementos repetiam suas propriedades, após intervalo de oito elementos. Para essa correlação de oito elementos, teve como referência as notas musicais, em que foi muito criticada pelos cientistas do período (TARGINO; BALDINATO, 2016).

Em 1864, Odling promoveu uma classificação dos elementos unindo-os em grupos com propriedades análogas, ou seja, considerou as propriedades dos elementos e dos compostos relacionados ao peso atômico deles. Essa análise foi relacionada através das seguintes propriedades: “capacidades caloríficas atômicas (então denominadas de “calores atômicos”) e a regularidade dos volumes atômicos”, Tolentino, Rocha-Filho e Chagas (1997, p. 105 - 106). Essa representação foi tida como o início da classificação periódica.

Ainda, no ano de 1869, o químico russo Dmitri Ivanovich Mendeleiev organizou uma nova classificação dos elementos existentes seguindo o princípio periódico, ou seja, a repetição das propriedades periódicas relacionadas ao peso atômico e com isso começava o processo de desenvolvimento da sua tabela. Outro ponto marcante em sua tabela foram as lacunas, isto é, espaços vazios deixados para novos elementos ainda não descobertos, e que apresentassem propriedades semelhantes aos demais elementos (TOLENTINO; ROCHA-FILHO, CHAGAS, 1997).

A Tabela Periódica apresentada por Mendeleiev foi sofrendo modificações devido a descoberta de novos elementos e o ponto principal dessa modificação foi a substituição do peso atômico como orientador da periodicidade química pelo número atômico ( $Z$ ), ou seja, número de prótons agora como ponto central da organização periódica. Essa mudança foi possível devido a estudos de espectros de raio-X dos elementos e em seguida publicados em trabalhos nos anos de 1913 e 1914 pelo cientista inglês, Henry Moseley (LEITE; PORTO, 2015, p. 581).

Com essa mudança, a tabela periódica manteve o formato proposto por Mendeleiev, mas o ordenamento passou a ser feito em função dos números atômicos, com a sequência dos elementos disposta em linhas horizontais que se encerram quando as propriedades do elemento seguinte são semelhantes às propriedades do elemento que inicia cada sequência horizontal, as quais recebem a denominação de períodos. A partir daí inicia-se um novo período, superposto ao anterior, do que resulta a geração de uma sequência de colunas verticais, constituídas por elementos de propriedades semelhantes, as quais recebem a denominação de grupos.

Posteriormente, com o desenvolvimento do modelo atômico fundamentado na mecânica quântica, surgiu como novo critério para organização da tabela periódica a sua divisão blocos constituídos pelos elementos nominados como representativos, de transição externa e de transição interna, todos contemplados dentro das sequências

estabelecidas pelos critérios anteriores. Nessa organização, em cada período da tabela periódica, os números quânticos principais ( $n$ ) dos elétrons de valência dos elementos são os mesmos, enquanto nos grupos esses números quânticos aumentam de uma unidade de um período para o outro, mas os tipos de orbitais de valência (**s**, **p**, **d** ou **f**) são os mesmos em cada grupo, e as configurações eletrônicas, em cerca de 80 % dos elementos, também são as mesmas.

Sobre muitas das propriedades dos elementos, dois fatores são determinantes: a carga nuclear efetiva ( $Z^*$ ) e a configuração eletrônica do nível de valência. Nos períodos, como regra geral, a carga nuclear efetiva aumenta com o aumento número atômico ( $Z$ ) dos elementos, o que provoca variações crescentes ou decrescentes em propriedades como raio atômico, energia de ionização eletroafinidade e eletronegatividade. Já ao longo de cada grupo, a carga nuclear efetiva varia muito pouco, e as mudanças nessas mesmas propriedades são mais dependentes dos números quânticos principais dos elétrons de valência de cada elemento, os quais, como já foi dito, aumentam de uma unidade de um período para o outro.

Em linhas gerais, essas periodicidades deveriam ser apresentadas nos livros didáticos, realçando os fatores que levaram os cientistas (químicos e físicos) a desenvolver teorias, buscando a melhor organização possível para os elementos químicos. Com isso certamente haveria maior facilidade para a compreensão dessa organização em termos das variações periódicas das propriedades dos elementos.

#### **4.4 A COMEMORAÇÃO DOS 150 ANOS DA TABELA PERIÓDICA EM 2019**

A Tabela periódica é um dos ícones mais importantes na área das ciências, devido a sua gama de informações nela existente e pela organização dos elementos nela expostos (CUNHA, 2019). À vista disso, torna-se um instrumento de grande valia para todos aqueles que conseguem relacioná-la dentro do seu cotidiano, proporcionando, a utilização constante, da mesma, com demonstrações de aplicabilidade em várias áreas do conhecimento, exercendo um papel fundamental no processo de desenvolvimento científico.

Considerando este contexto, a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) e a Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas (ONU) instituíram 2019, como sendo Ano Internacional da Tabela

Periódica, em comemoração a um século e meio da sua primeira versão, proposta pelo químico russo Dmitri Ivanovich Mendeleiev em 1869 (Figura 1), mas que vem sendo modificada a partir de contribuições de “vários cientistas de nacionalidades distintas” (BORALHO, 2015, p. 169).

**Figura 1** - Primeira Tabela Periódica proposta por Mendeleiev.

ОПЫТЪ СИСТЕМЫ ЭЛЕМЕНТОВЪ.					
ОСНОВАННОЙ НА ИХЪ АТОМНОМЪ ВѢСѢ И ХИМИЧЕСКОМЪ СХОДСТВѢ.					
		Ti = 50	Zr = 90	? = 180.	
		V = 51	Nb = 94	Ta = 182.	
		Cr = 52	Mo = 96	W = 186.	
		Mn = 55	Rh = 104,4	Pt = 197,4.	
		Fe = 56	Ru = 104,4	Ir = 198.	
		Ni = Co = 59	Pd = 106,8	Os = 199.	
		Cu = 63,4	Ag = 108	Hg = 200.	
H = 1		Be = 9,4	Mg = 24	Zn = 65,2	Cd = 112
	B = 11	Al = 27,4	? = 68	Ur = 116	Am = 197?
	C = 12	Si = 28	? = 70	Sn = 118	
	N = 14	P = 31	As = 75	Sb = 122	Bi = 210?
	O = 16	S = 32	Se = 79,4	Te = 128?	
	F = 19	Cl = 35,5	Br = 80	I = 127	
Li = 7	Na = 23	K = 39	Rb = 85,4	Cs = 133	Tl = 204.
		Ca = 40	Sr = 87,6	Ba = 137	Pb = 207.
		? = 45	Ce = 92		
		?Er = 56	La = 94		
		?Yt = 60	Di = 95		
		?In = 75,6	Th = 118?		

Д. Менделѣевъ

Fonte: Disponível em: <https://www.tabelaperiodicacompleta.com/historia-da-tabela-periodica/>. Acesso em 28 set. 2020.

Destaque-se que essas modificações já começaram a ser feitas pelo próprio Mendeleiev. Mas, como já foi dito, uma das principais foi a substituição da massa atômica pelo número atômico como critério para ordenar os elementos químicos na tabela periódica. (CUNHA, 2019, p. 54).

A Tabela atual (Figura 2) apresenta 118 elementos químicos, na qual a União Internacional de Química Pura e Aplicada (sigla em inglês – IUPAC), oficializou, em dezembro de 2016 a adição de quatro novos elementos, adicionados no sétimo período nos grupos 13, 15, 17 e 18. O elemento posicionado no grupo 13, recebeu nome de Nihonium, símbolo Nh e número atômico 113; Já o elemento do grupo 15 apresenta como nome Moscovium, símbolo Ms e número atômico 115; Enquanto o elemento do grupo 17 tem nome Tennessine, símbolo Ts e número atômico 117; Por

último o elemento do grupo 18, com o nome Oganesson, símbolo Og e número atômico 118.

Figura 2 - Tabela Periódica atual.

**IUPAC Periodic Table of the Elements**

Key: atomic number, Symbol, name, standard atomic weight

1 H hydrogen 1.00784(7)																	2 He helium 4.002602
3 Li lithium 6.941(6)	4 Be beryllium 9.0122											5 B boron 10.811(7)	6 C carbon 12.011	7 N nitrogen 14.007	8 O oxygen 15.999(4)	9 F fluorine 18.998	10 Ne neon 20.180
11 Na sodium 22.990	12 Mg magnesium 24.304(7)											13 Al aluminum 26.982	14 Si silicon 28.085(5)	15 P phosphorus 30.974	16 S sulfur 32.06(5)	17 Cl chlorine 35.45(3)	18 Ar argon 39.948(1)
19 K potassium 39.098	20 Ca calcium 40.078(4)	21 Sc scandium 44.956	22 Ti titanium 47.867	23 V vanadium 50.942	24 Cr chromium 51.996	25 Mn manganese 54.938	26 Fe iron 55.845(2)	27 Co cobalt 58.933	28 Ni nickel 58.693	29 Cu copper 63.546(3)	30 Zn zinc 65.38(2)	31 Ga gallium 69.723	32 Ge germanium 72.630(8)	33 As arsenic 74.922	34 Se selenium 78.971(8)	35 Br bromine 79.904(1)	36 Kr krypton 83.796(2)
37 Rb rubidium 85.468	38 Sr strontium 87.62	39 Y yttrium 88.906	40 Zr zirconium 91.224(2)	41 Nb niobium 92.906	42 Mo molybdenum 95.94	43 Tc technetium	44 Ru ruthenium 101.07(2)	45 Rh rhodium 102.91	46 Pd palladium 106.42	47 Ag silver 107.87	48 Cd cadmium 112.41	49 In indium 114.82	50 Sn tin 118.71	51 Sb antimony 121.76	52 Te tellurium 127.6(3)	53 I iodine 126.905	54 Xe xenon 131.29
55 Cs cesium 132.91	56 Ba barium 137.33	57-71 lanthanoids	72 Hf hafnium 178.49(2)	73 Ta tantalum 180.95	74 W tungsten 183.84	75 Re rhenium 186.21	76 Os osmium 190.23(2)	77 Ir iridium 192.22	78 Pt platinum 195.08	79 Au gold 196.967	80 Hg mercury 200.59	81 Tl thallium 204.38, 204.38	82 Pb lead 207.2	83 Bi bismuth 208.98	84 Po polonium	85 At astatine	86 Rn radon
87 Fr francium	88 Ra radium	89-103 actinoids	104 Rf rutherfordium	105 Db dubnium	106 Sg seaborgium	107 Bh bohrium	108 Hs hassium	109 Mt meitnerium	110 Ds darmstadtium	111 Rg roentgenium	112 Cn copernicium	113 Nh nihonium	114 Fl flerovium	115 Mc moscovium	116 Lv livermorium	117 Ts tennessine	118 Og oganesson
57 La lanthanum 138.91	58 Ce cerium 140.12	59 Pr praseodymium 140.91	60 Nd neodymium 144.24	61 Pm promethium	62 Sm samarium 150.36(2)	63 Eu europium 151.96	64 Gd gadolinium 157.25(3)	65 Tb terbium 158.93	66 Dy dysprosium 162.50	67 Ho holmium 164.93	68 Er erbium 167.26	69 Tm thulium 168.93	70 Yb ytterbium 173.05	71 Lu lutetium 174.967			
89 Ac actinium	90 Th thorium 232.04	91 Pa protactinium 231.04	92 U uranium 238.03	93 Np neptunium	94 Pu plutonium	95 Am americium	96 Cm curium	97 Bk berkelium	98 Cf californium	99 Es einsteinium	100 Fm fermium	101 Md mendelevium	102 No nobelium	103 Lr lawrencium			

INTERNATIONAL UNION OF PURE AND APPLIED CHEMISTRY

Fonte: Disponível em: <https://iupac.org/>. Acesso em 28 set. 2020.

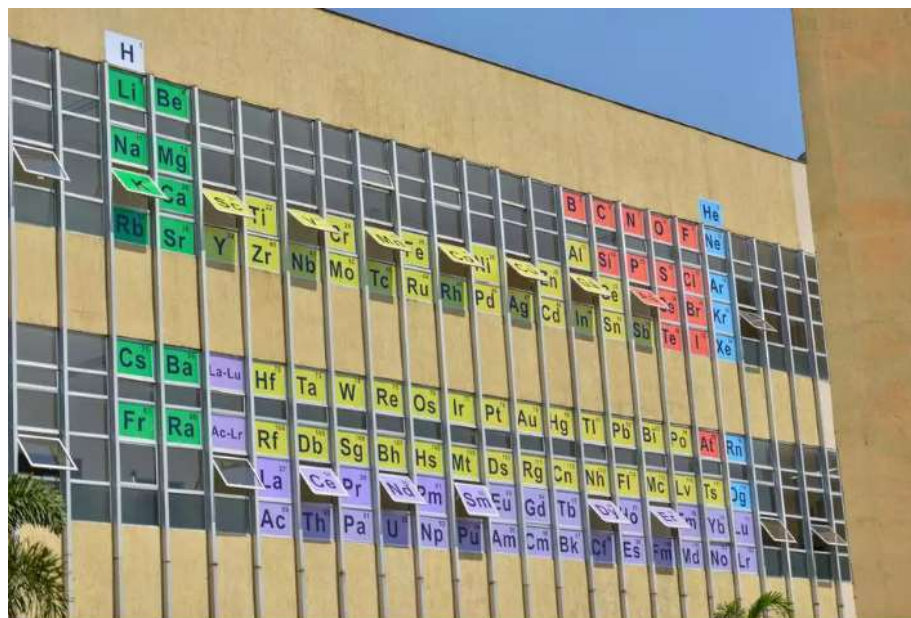
Portanto, a comemoração dos 150 anos foi uma forma de celebrar a magnitude dessa grande obra, ou seja: foi um momento para expor ao mundo a essa grande ferramenta que auxilia professores e alunos desde a educação básica até a educação superior, em suas aulas e nas pesquisas para o desenvolvimento da ciência. Além dessas utilizações, qualquer profissional de química, frequentemente utiliza da tabela periódica em muitas de suas atividades.

As homenagens tiveram seu curso por todos os continentes e de inúmeras formas, passando pela construção de Tabelas Periódicas humanas, em paredes, ladrilhos, teclas de computadores, danças, palestras, experimentos, jogos e galerias de exposições de fotos e desenhos, entre outros.

No Brasil as comemorações ocorreram por todo país, passando pelos colégios, Institutos Federais, Centros Federais de Educação, Universidades e outras instituições relacionadas à Química. Um exemplo foi o Centro Federal de Educação e Tecnologia (CEFET/MG) em Belo Horizonte, que orientado pelo professor Breno Galvão e colaboradores, usaram o prédio do departamento para a instalação, na

vidraçaria, da maior Tabela Periódica do Brasil, com dimensões de 7 metros de altura e 14 metros de comprimento (Figura 3).

**Figura 3** - Tabela Periódica no CEFET/MG.



Fonte: Cefet-MG decora fachada com tabela periódica. Disponível em: <https://www.otempo.com.br/interessa/cefet-mg-decora-fachada-com-tabela-periodica-1.2231878> Acesso em 28 set. 2020.

No Distrito Federal, no Centro de Ensino Médio de Planaltina, foram desenvolvidas, pelos alunos, várias tabelas de estruturas e objetos diferentes. Apresentaram tabela feita com balões coloridos, teclas de computador, em libras, braile e com outros materiais (Figura 4). Esse momento foi organizado em um dia, durante uma gincana de química promovida pelos professores da escola, com a intenção de divulgar o evento dos 150 anos da Tabela Periódica. (CONSELHO FEDERAL DE QUÍMICA, 2019).

**Figura 4** - Tabelas Periódicas com materiais e representações diferentes.



Fonte: Exposição de tabelas periódicas e torneio de Química. Disponível em: <https://www.flickr.com/photos/cfquimicabr/albums/72157711238024488/with/48860136628/>. Acesso em 29 set. 2020.

Com isso, as comemorações que foram realizadas pelo mundo demonstraram a importância da Tabela Periódica e sua versatilidade, promovendo momentos lúdicos e de aprendizagem ao longo dos eventos.

#### **4.5 SEQUÊNCIA DIDÁTICA.**

A sequência didática é uma proposta metodológica relacionada à organização de uma série de atividades para o ensino-aprendizagem de um determinado assunto. Para Zabala (1998, p. 21), antes dessa organização metodológica ser posta em execução, devem ser analisadas duas perguntas cruciais para que a metodologia tenha caráter reflexivo. A primeira é “Para que educar?” e a segunda, “Para quem ensinar?”. Portanto, essas perguntas, chamadas por ele de “capitais”, esclarecem a práxis educacional, ocasionando nos alunos uma construção do conhecimento, ou seja, desenvolvimento intelectual.

Como mencionado por Zabala (1998, p. 18), a sequência didática é “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos”.

Segundo Oliveira (2013, p. 39), estabelece sequência didática como:

Um procedimento simples que compreende um conjunto de atividades conectadas entre si, e prescinde de um planejamento para delimitação de cada etapa e/ou atividade para trabalhar os conteúdos disciplinares de forma integrada para uma melhor dinâmica no processo ensino-aprendizagem.

Certamente essas atividades ordenadas, conectadas entre si, dos autores acima citados, estão interligadas a um planejamento detalhado e relacionado aos objetivos educacionais propostos, embasando um rigoroso planejamento que promove uma conexão entre os assuntos e as atividades aplicadas pelo professor.

De acordo com Zabala (1998, p. 54), o objeto primordial da sequência didática é:

[...] pôr sobre a mesa os instrumentos que nos permitam introduzir nas diferentes formas de intervenção aquelas atividades que possibilitem uma melhora de nossa atuação nas aulas, como resultado e um conhecimento mais profundo das variáveis que intervêm e do papel que cada uma delas tem no processo de aprendizagem dos meninos e meninas.

Zabala (1998, p. 54 - 55) também demonstra a existência das fases para a organização de uma sequência didática relacionado ao modelo “tradicional”, que são: “comunicação da lição; estudo individual sobre o livro didático; repetição do conteúdo aprendido e julgamento (nota do professor ou professora)” e descrevendo ainda as fases da sequência didática do modelo “estudo do meio”, são elas: “atividades motivadora relacionada com uma situação conflitante da realidade experimental dos alunos; explicação das perguntas ou problemas; resposta intuitivas ou hipóteses; seleção e esboço das fontes de informação e planejamento da investigação; coleta, seleção e classificação dos dados; generalização das conclusões tiradas; expressão e comunicação.”

Portanto, é de suma importância relacionar a metodologia com espaço/tempo, materiais didáticos utilizados e seus valores, assuntos abordados em sua área de ensino, relações interpessoais (professor/aluno e aluno/aluno) e os métodos de avaliações a serem aplicadas em cada parte do processo.

Como exemplos de organizações de sequências didáticas, podemos citar três trabalhos que estão envolvidos com temáticas relacionadas às noções básicas de química dos átomos, elementos químicos e tabela periódica.

No trabalho de Moretti *et al* (2019), com o título: “*Proposta de Sequência Didática sobre a temática átomos, elementos e tabela periódica*”, mostra uma sequência desenvolvida em três momentos, divididos em quatro aulas, para uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental, na qual foram abordados a contextualização, a interdisciplinaridade, abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), entrelaçados com outros recursos didáticos e no final do processo foi avaliado através da construção de um mapa conceitual.

Foi apresentado na revista *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas* o trabalho de Narcizo *et al* (2013), com o título: *Análise de uma sequência didática para articular a tabela periódica aos princípios de integração entre ciência, tecnologia e sociedade*, aplicado na 1ª série do Ensino Médio. Essa sequência foi dividida em 7 etapas, e realizada em seis aulas de 50 minutos, sendo usados vários recursos didáticos como: realização de exercícios, discussão sobre os aspectos cotidianos, textos sobre a importância dos elementos no metabolismo, jogos educacionais “O corpo Humano e a Tabela Periódica” e “Perfil da Tabela Periódica” e avaliação de aprendizagem.

Melo (2019), apresenta em sua monografia o trabalho com o título: *Elaboração e aplicação de uma sequência didática sobre a identificação de elementos químicos em minerais*. Retratando uma sequência dividida em três momentos, realizada em 5 aulas em uma turma da 1ª série do Ensino Médio. O primeiro momento foi voltado à problematização, enquanto o segundo momento foi feito a aplicação dos conhecimentos adquiridos anteriormente. Por fim, no terceiro momento foi realizado um experimento com o teste da chama.

Nos trabalhos acima citados, observamos que as sequências didáticas apresentam particularidades nas estruturas, variando em suas divisões de etapas, metodologia pedagógica, recursos didáticos e abordagens. Assim sendo, exemplificando o quão variado e modelável pode ser a montagem de uma sequência didática.

Para Oliveira (2013, p. 40), essa metodologia organizacional é mostrada em cinco etapas a seguir: “Escolha do tema abordado; questionamento para a

problematização do assunto a ser trabalhado; planejamento dos conteúdos; objetivos a serem atingidos no processo de ensino-aprendizagem; delimitação da sequência de atividades, levando-se em consideração a formação de grupos, material didático, cronograma, integração entre cada atividade e etapas, e a avaliação dos resultados”.

De fato, não há um padrão a ser seguido para a execução da sequência didática, podendo variar os temas, as abordagens, as etapas e os processos educacionais. Contudo, faz-se necessário uma ligação entre as etapas, para que os alunos acompanhem o desenvolvimento do pensamento crítico que culminou na expressão desse tema.

A partir dessas observações, a sequência didática também traz uma ação efetiva do aluno que interage de forma ativa com os materiais usados pelo professor, espaço escolar – seu ambiente habitual – seus colegas e o conteúdo proposto pelo professor. Dessa maneira, tendo uma posição mais protagonista no sistema de ensino-aprendizagem, sendo motivado a buscar mais conhecimento e se inteirar com a temática da aula.

#### **4.6 ASPECTOS POSITIVOS E NEGATIVOS SOBRE AS TICs NO CONTEXTO EDUCACIONAL.**

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) educacionais alteraram e continuam alterando o meio em que se leciona, assim como os procedimentos e métodos para as aulas. Hoje são desenvolvidos novos modelos de ensino e aprendizagem, como a sala de aula invertida, sequência didática, a gamificação ou o aprendizado baseado em projetos. Há também a incorporação de instrumentos avaliativos dinâmicos, com resultados em tempo real e com a possibilidade de obter feedback sobre aqueles pontos que não ficaram claros para os alunos.

O potencial das TICs, quando utilizadas no ensino das ciências, está relacionado com a reestruturação do currículo e a redefinição das pedagogias de ensino. Estas tecnologias facilitam o acesso a um imenso conjunto de informação e recursos cuja utilização implica o desenvolvimento de capacidades de avaliação, de interpretação e de reflexão crítica (Osborne & Hannessy, 2003).

Consciente de que as TICs possam favorecer o processo de aprendizagem do educando (MACHADO, 2016), possibilitando novos meios de se compreender o conteúdo abordado pelo professor, deve-se verificar quais os seus aspectos favorecem a sua utilização no campo educacional. Baseando nessa perspectiva, a linguagem entre professor e aluno se torna mais próxima, já que a maioria dos alunos têm conhecimento prévio de algumas tecnologias (DIAS, 2019).

De acordo com o trabalho de Dias (2019), as TICs apresentam pontos positivos que merecem destaques. Como, por exemplo:

Criação de um caminho alternativo ligando o aluno ao conhecimento; Permitem métodos e práticas mais dinâmicas, interativas, atrativas e prazerosas, despertando no aluno a busca pela informação e fazendo com que ele participe ativamente do processo de ensino/aprendizagem. Em outras palavras, os espaços de aprendizagem deixam de ter um caráter estático (sala de aula com apenas quadro, giz e livro didático), e se tornam informatizados e conseqüentemente mais dinâmicos; [...] Utilização de softwares simuladores para que o abstrato se aproxime do concreto, o que proporciona ao aluno a assimilação de muitos conceitos que por muitas vezes quando são apenas lançados na aula, não são compreendidos da forma que deveriam.

Desta forma, as aulas tornam-se mais dinâmicas e lúdicas; os estudantes ficam mais motivados para estudar/aprender e com esse método, de forma atraente para os alunos, que conta com as habilidades, facilidades e praticidade que eles têm em lidar com as novas tecnologias. Além do mais, as TICs aumentam o nível de cooperação entre os participantes, visto que há possibilidades de compartilhamento de conhecimento, seja por redes sociais, seja por blogs, entre outros meios.

Trabalhos, como os publicados pela Revista Química Nova na Escola, a exemplo de: *Recursos instrucionais inovadores para o ensino de química*, de Esteban Lopez Moreno e Stephany Petronilho Heidelmann (2017); *Construção de Objetos de Aprendizagem para o Ensino de Química*, Michele Alda Rosso Guizzo e et al (2019); *Stop motion no Ensino de Química*, Bruno S. Leite (2020) e *Análise e Reflexões sobre os Artigos de Educação em Química e Multimídia Publicados entre 2005 e 2014*, Marcelo Giordan (2015), dentre outras, trazem informações importantes para essas novas tecnologias e um acervo interessante sobre algumas plataformas, sítios e

programas que podem auxiliar o professor na escolha de ferramentas que o ajude em sala de aula, fazendo uma análise desses recursos e considerando vários aspectos que devem ser levados em conta pelo professor na hora de selecionar uma dessas ferramentas para o seu trabalho.

Em oposição, Dias (2019) também relata alguns pontos negativos:

A maioria dos professores percebem que não sabem lidar com essas tecnologias, tendo o medo de deixar transparecer essa dificuldade perante os alunos. Por essa razão e também pelo hábito, mantêm uma postura controladora, repressiva e repetidora. Ainda, pelo motivo de não gostarem de usar os recursos tecnológicos, não incentivam os alunos a fazerem o uso dos mesmos; Pouco tempo para os professores se familiarizarem com as novas tecnologias e prepararem as aulas; [...] A falta de formação inicial e continuada do corpo docente para o uso dessas tecnologias digitais e consequente aproveitamento pedagógico. É sabido que o uso inadequado desses recursos tecnológicos poderá acarretar num resultado contrário (negativo) ao que se espera em relação à aprendizagem.

Vale ressaltar que as aplicações das TICs podem promover o desconforto entre o professor/aluno, no sentido que os alunos mais atualizados com as novas tecnologias, podem perceber que o professor se encontra “perdido” no espaço, assim, o docente não se vê motivado ou disponível a aprofundar, buscar ou refletir sobre o recurso escolhido. E um dos pontos principais é a falta de formação, ao professor, para o uso desses *softwares* educacionais ou recursos que podem ser colocados para facilitar a absorção de conhecimento.

Enfim, as TICs podem apresentar essa dicotomia, em certo ponto, fazendo com que os alunos possam desenvolver conhecimento através de aplicativos, vídeos, plataforma educacionais, *chats* e outros. Do mesmo modo ela pode fazer com que quebre o elo de ligação entre o professor/aluno, no sentido de não conhecimento das tecnologias e da não formação dos docentes.

#### **4.7 JOGOS, LUDICIDADE, BRINCADEIRAS E VÍDEOS.**

Na atual conjuntura de nossa sociedade, a palavra jogo pode ser interpretada de várias formas e sentidos de acordo com a realidade social do receptor dessa

mensagem. Sendo assim, ao ser mencionada a palavra jogo, pode apresentar significações diferentes, de acordo com o contexto em que está sendo inserido.

Desta forma Kishimoto *et al* (2017, p.19), retrata que:

[...] enquanto fato social, o jogo assume uma imagem, o sentido que cada sociedade lhe atribui. É este o aspecto que nos mostra por que, dependendo do lugar e da época, os jogos assumem significações distintas. Se o arco e a flecha hoje aparecem como brinquedo, em certas culturas indígenas representam instrumentos para a arte da caça e pesca.

Por si só, o jogo pode ser uma representação lúdica em um momento, uma brincadeira, uma artimanha política feita por um parlamentar, um passatempo, um campeonato ou até mesmo algo educativo (KISHIMOTO, 2017).

Um dos desafios dos educadores do século XXI é conseguir utilizar métodos para que seus educandos consigam, da forma mais eficaz possível, compreender determinados assuntos do componente curricular. Dessa forma, os jogos educacionais são dispositivos que podem auxiliar no processo de aprendizagem. Entretanto, é importante deixar claro que o jogo educacional inserido no processo de aprendizagem de uma forma lúdica é diferente de uma brincadeira.

Ao introduzir a atividade lúdica no ensino, o professor agrega uma grande ferramenta de aprendizagem. Segundo Kishimoto (1994), o jogo é tido como uma atividade recreativa, prazerosa e divertida que possui duas funções: educativa e lúdica.

O lúdico possui um caráter competitivo, porém ao contrário dos objetivos da competição que visa rendimento, o lúdico nas brincadeiras propicia momentos de distração, de descobertas do próprio potencial, descontração e fantasia, contribuindo, assim, para o aprendizado, sendo então uma forma de aprendizagem diferenciada.

Completando, Setra em 2014 (p. 25), estipula que

Quando se propõe um jogo a uma criança, vários objetivos são almejados e espera-se que a criança seja capaz de desenvolver a capacidade de respeitar limites, sabendo lidar com o prazer de ganhar, ou a decepção de perder, bem como a socialização, pois o jogo proporciona à criança o convívio social, ampliando o sentimento de grupo onde acaba gerando um ambiente de colaboração e cooperação entre os participantes, estabelecendo assim um vínculo de confiança.

Portanto, a atividade lúdica é uma prática educativa com grande capacidade de interação do desenvolvimento intelectual, sendo relacionada com aspectos da cooperação na sociedade.

E a Brincadeira, segundo Soares (2013, p. 49), é:

[...] qualquer atividade lúdica em que as regras sejam claras, no entanto, estabelecidas em grupos sociais menores e que diferem de lugar para lugar, de região para região sejam de competição ou cooperação.

Sendo assim a brincadeira a e ludicidade podem andar juntas no desenvolvimento cognitivo do aluno, podendo fazer com que ele crie uma interação com o mundo, imaginar coisas que estejam próximas ou distantes, interagir com o próximo, descobrir novos caminhos e estimulando sempre a criatividade.

De acordo com Vygostsky (1989, p. 130):

[...] a brincadeira cria para as crianças uma zona de desenvolvimento proximal que não é a outra coisa senão a distância entre o nível atual de desenvolvimento, determinado pela capacidade de resolver independentemente um problema, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de um problema, sob a orientação de um adulto ou um companheiro mais capaz.

A união desse tripé - jogo, ludicidade e brincadeira – quando bem estruturado dentro de uma sequência didática, com o uso de um aplicativo educacional ou mesmo um jogo real, com cartas, tabuleiros, peões, dados e entre outros, permite uma interação maior do conteúdo estudado com o lúdico. A partir disso, auxiliando o professor na práxis pedagógica e contribuindo para os alunos construírem seu conhecimento.

Logo, os jogos digitais educacionais estão sendo inseridos de maneira gradativa, em salas de aulas, pelos professores, pois apresentam um vasto poder pedagógico embutido, e com isso oferecendo aos alunos um momento de descontração nas aulas, que antes poderiam ser tidas como monótonas. Esses aplicativos “são desenvolvidos com o intuito de fortalecer o processo de ensino e de aprendizagem em qualquer hora e local, dentro ou fora do âmbito escolar” (SONEGO; BEHAR, 2015, p. 523).

Portando, ensinar jogando é de grande importância para todos os indivíduos, pois é cada vez mais nítido que o brincar, mesmo como forma de passatempo, faz

com que a criança consiga atingir melhores desempenhos dentro do processo de aprendizagem.

Dentre essas novas tecnologias, também estão inseridos os vídeos educacionais, que se apresentam de várias formas, conteúdos e plataformas, trazendo as matérias com personagens lúdicos, reinventando personagens históricos e realizando diálogos com seus espectadores.

Esses vídeos podem servir como fonte para uma revisão dos conteúdos vistos em sala de aula, reforçando o estudo do aluno, ou repondo um conteúdo que foi perdido por algum motivo. Algumas “videoaulas” trazem jogos e brincadeiras que reforçam o aprender do alunado, se tornando um meio para a disseminação do conhecimento. Atualmente, há um aumento significativo de plataformas, gratuitas e onerosas, que apresentam conteúdos didáticos de forma digital em vídeos, e ainda, tem se tornado muito prático em ambientes com dificuldades de acessos por parte dos discentes (OLIVEIRA, 2019).

Ainda referenciando Oliveira (2019), em sua dissertação, foi apresentado a produção de videoaulas relacionados aos elementos químicos presentes na tabela periódica, assim como, “suas características, propriedades e aplicabilidade” onde foi disponibilizado na plataforma YouTube, no canal “QUIMITUBERS”. Ele ressalta o protagonismo dos alunos na construção de conhecimentos necessários para a produção, elaboração, diagramação, roteiros e edição dos vídeos criados pelos próprios alunos, sendo eles mesmos os que mais se beneficiaram com a aquisição dessas habilidades.

De todas as formas, os vídeos se mostram como grandes auxiliares dos professores, na sua práxis pedagógica, e dos alunos, que devotam mais atenção, tornando seu uso mais prático, lúdico e prazeroso. E com isso, tornando-o um facilitador do processo de ensino-aprendizagem.

## 5. RECURSOS METODOLÓGICOS/DIDÁTICOS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA APLICADA.

Com o intuito de desenvolver os estudos sobre elementos químicos, tabela periódica e suas propriedades, utilizaram-se os seguintes recursos educacionais: cartas do “Periodic Cards”, Vídeo “Tudo se transforma, História da Química, Tabela Periódica” e o jogo para smartphones “Quiz Tabela Periódica”, que serão trabalhados em pequenos grupos de alunos.

### 5.1 CARTAS DO “PERIODIC CARDS”.

Para a confecção das cartas do “Periodic Cards” foram utilizados os seguintes programas: Microsoft Powerpoint e Publisher. Para a execução dessa etapa foi utilizada como referência as cartas do aplicativo educacional XeNUBi (Figura 5), nas quais são apresentados 6: raio atômico, energia de ionização (potencial de ionização), afinidade eletrônica (eletroafinidade), eletronegatividade, ponto de fusão e densidade.

Figura 5 - Carta do XeNUBi.



Fonte: XeNUBi (2020)

As cartas do “Periodic Cards” apresentam as mesmas propriedades com os respectivos valores numéricos constantes nas cartas do XeNUBi, ocorrendo mudanças nos símbolos, os quais são representados por figuras fictícias, cores distintas, sem apresentar o nome do elemento e nem localização na tabela periódica

(Figura 6). Além disso, o “Periodic Cards” é constituído por 18 cartas, com as dimensões físicas de 10,03 cm x 7,17 cm, enquanto o XeNUBi é constituído por 96 cartas. Esse conjunto de cartas, “Periodic Cards”, é utilizado por cada grupo, que irá desenvolver uma organização, baseada em algum dos parâmetros nelas descritos.

**Figura 6** - Cartas do "Periodic Cards".



Fonte: Própria (2020)

Com o objetivo de construir uma periodicidade química, cada grupo precisa analisar as propriedades das cartas do “Periodic Cards” buscando convergências com os conhecimentos prévios sobre propriedades físicas e químicas dos elementos e, com isso, organizá-los em uma sequência lógica entre as 18 unidades de cartas. Ao término do tempo estipulado, o professor fotografa os resultados das sequências periódicas definidas por cada grupo, para que sejam discutidos entre todos os grupos. Nessas discussões são analisados os parâmetros escolhidos por eles, levando-os a questionamentos sobre os parâmetros e a lógica utilizada para definição das múltiplas possibilidades de organização de periodicidades.

A correção da dinâmica desenvolvida pelos grupos para elaborar a organização periódica dos elementos com utilização do “Periodic Cards” pode ser avaliada pelos alunos a partir da apresentação do vídeo “Tudo se transforma, História da Química, Tabela Periódica”, pois no mesmo são relatadas várias contribuições dos cientistas que resultaram em mudanças sempre construtivas, e na compreensão das propriedades dos elementos existentes em cada período, resultando em novos

modelos associativos dos elementos, até se chegar ao modelo atual da tabela periódica.

## 5.2 VÍDEO – “TUDO SE TRANSFORMA, HISTÓRIA DA QUÍMICA, TABELA PERIÓDICA”.

O vídeo “Tudo se transforma, História da Química, Tabela Periódica” (Figura 7), presente na plataforma de vídeos *YouTube*, é uma produção da Pontifícia Universidade Católica (PUC), em parceria com o Ministério da Educação e Cultura (MEC), Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) e o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE). Este vídeo está contido em uma coletânea de 6 programas, os quais apresentam 120 episódios, desenvolvidos para o ensino de química.

**Figura 7 - YouTube "Tudo se transforma".**



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=hvRnuMrDc14> (2020)

Apresentado de um jeito mais atrativo, dinâmico e extrovertido o vídeo aborda o advento da Tabela periódica relacionando sempre com o cotidiano. O mesmo começa falando dos filósofos gregos e as concepções dos quatro elementos – terra, fogo, ar e água. Relata também a descoberta do elemento fósforo por Henning Brand através da destilação da urina, aborda a concepção da pedra filosofal (transformar metal em ouro) e dos cientistas Lavoisier e Berzélius na descoberta de novos elementos.

As organizações de Döbereiner com As Tríades, O Parafuso Telúrico de Chancoutois, As Oitavas de Newlands, Mendeleiev, Lotar Meyer, Moseley, Glen Seaborg, relatando a periodicidade química e mostrando algumas propriedades periódicas como: potencial de ionização (energia de ionização), raio atômico e afinidade eletrônica (eletroafinidade), ainda demonstra a divisão em metal, ametal, gases nobres, elementos naturais e sintéticos.

Com esse vídeo, vem a demonstração de como as classificações periódicas foram mudando ao longo do tempo, usando assim, os diferentes parâmetros que foram sendo descobertos. Assim, da mesma forma que foi visto com os “Periodic Cards”, os cientistas agruparam os elementos com características semelhantes, ordenando-os de forma crescente. O entendimento desses dois passos anteriores, é visto na aplicação do jogo “Quiz tabela periódica”, no qual os grupos irão demonstrar seus conhecimentos adquiridos até o momento.

### 5.3 JOGO – QUIZ TABELA PERIÓDICA.

O jogo “Quiz Tabela Periódica” (Figura 8) é um aplicativo educacional gratuito, disponível no App da Play Store, utilizado nas salas de aulas por professores ou em qualquer espaço para abordar assuntos introdutivos sobre Tabela Periódica de forma lúdica.

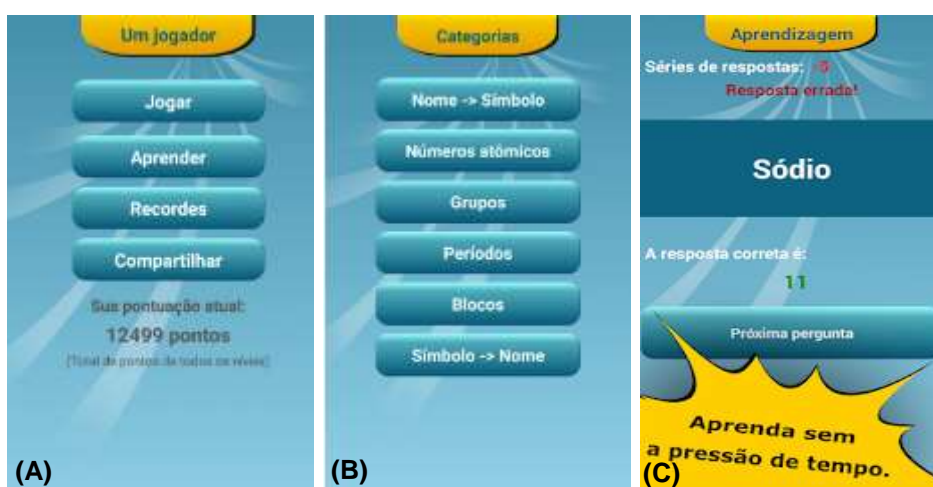
**Figura 8** - Logotipo e *Layout* do aplicativo.



Fonte: Quiz Tabela Periódica (2020)

O funcionamento do jogo acontecerá da seguinte forma: ao clicar no botão “Um jogador” (Figura 8), o aluno poderá escolher entre 4 categorias (Figura 9A): Jogar, Aprender, Recordes e Compartilhar. Nesse momento ao clicar em “Aprender” o aplicativo apresentará outra subdivisão em 6 categorias (Figura. 9B): Nome → Símbolo, Número atômico, Grupos, Períodos, Blocos e Símbolo → Nome. Nesta categoria o aluno ficará no modo aprendizagem (Figura 9C), ou seja, o aluno desenvolverá seu conhecimento sem ter o tempo como um empecilho e sem se preocupar com acertos ou erros.

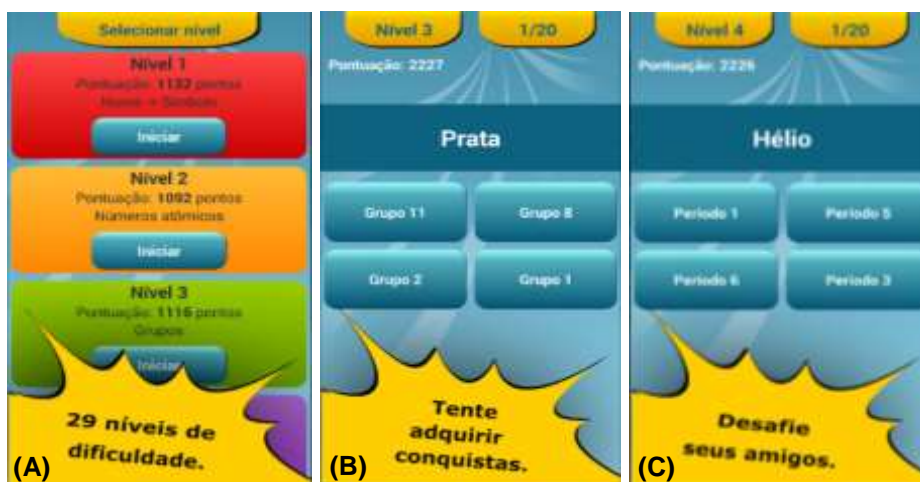
**Figura 9** - Layout do aplicativo relacionado ao jogador, categorias e aprendizagem.



Fonte: Quiz Tabela Periódica (2020)

Ao clicar no botão “Jogar” (Figura 9A), o grupo terá 29 níveis de dificuldades (Figura 10A), os quais podem apresentar de 20 a 25 perguntas relacionadas aos elementos químicos e com quatro alternativas (Figura 10B e 10C).

**Figura 10** - Layout dos níveis e das perguntas.



Fonte: Quiz Tabela Periódica (2020)

Os 29 níveis (Figura 10A), são divididos em 6 categorias de acordo com as transformações propostas (Quadro 1). A mesma categoria apresenta o mesmo tipo de transformação, as categorias 1, 2, 4, 5 e 6 apresentam 5 níveis de transformações enquanto, a categoria 3 apresenta 4 níveis de transformações relacionando o nome e seu grupo na tabela periódica.

**Quadro 1** - Categorias e Níveis de transformações do jogo “Quiz Tabela Periódica”

Categorias	Transformações		Níveis de mesma transformação
	Informado	Solicitado	
1	Nome	Símbolo	1, 7, 13, 19 e 25
2	Nome	Número Atômico	2, 8, 14, 20 e 26
3	Nome	Grupo	3, 9, 15 e 21
4	Nome	Período	4, 10, 16, 22 e 27
5	Nome	Blocos – s, p, d ou f	5, 11, 17, 23 e 28
6	Símbolo	Nome	6, 12, 18, 24 e 29

Fonte: Própria (2020)

O grupo terá que responder corretamente todas as perguntas e o mais rápido possível, pois sua pontuação depende do tempo de resposta e para cada alternativa errada o grupo perderá 30 pontos. Os níveis usam pontuação decrescente, portanto, o valor inicial para todos os níveis é de 2250 pontos e com o passar do tempo tende

a diminuir. Os alunos só avançam de nível quando conseguirem uma pontuação mínima. Caso não consigam a pontuação necessária, os jogadores terão que continuar no mesmo nível até responderem todas as perguntas corretas e conseguirem a pontuação essencial para progredirem no jogo.

O jogo “Quiz Tabela Periódica” é um aplicativo simples e de fácil aplicabilidade, onde, de forma recreativa, os alunos vão responder questões objetivas relacionadas aos elementos químicos, como: número atômico, grupo (família), períodos, símbolo, subnível eletrônico e o nome do elemento, e, com isso proporcionando um aumento na sua aprendizagem.

#### **5.4. RECURSOS AVALIATIVOS**

O uso dos recursos avaliativos em um processo educacional, quando bem aplicado, gera um grande impacto nos resultados do sistema de ensino, para que isso aconteça, é necessário que o professor deixe o seu método enraizado e cultive novas metodologias avaliativas as quais sejam direcionadas a cada metodologia aplicada por ele, como relata Rodrigues (2019, p, 85):

A avaliação é uma das etapas mais importantes em um processo educativo. É por meio dela, que os frutos de um trabalho escolar são revelados, porém tão importante quanto avaliar é saber o quê e como avaliar e os meios e maneiras para se fazer uma avaliação, ou seja, saber quais os métodos mais adequados em consonância com as ferramentas trabalhadas no conteúdo.

Essas ferramentas avaliativas potencializam as evoluções ou regressões no ensino-aprendizado, com isso, o professor, antes estático em sua avaliação tradicional, torna-se um ser dinâmico, passa a adequar suas metodologias didáticas e métodos avaliativos. Sendo assim, esse método avaliativo, pode ser classificado em dois tipos distintos, porém que se completam mutuamente: avaliação formativa e avaliação somática (ARANHA, 2017).

A avaliação formativa consiste em ser, “sobretudo interativa, desenvolvendo-se a par e passo com as atividades de aprendizagem e a reflexão sobre essas, isto é, no cotidiano da sala de aula” (SANTOS, 2016, p. 641), portanto é uma avaliação contínua em todos os instantes de convívio em sala de aula, que representa a realidade do desenvolvimento cognitivo do estudante, mostrando com clareza se houve ganho ou não de aprendizagem.

A avaliação somativa em geral, surge como o final do processo educacional, ou seja, determina “o grau de domínio do aluno em uma área de aprendizagem” (OLIVEIRA, 2002 *apud* MIRAS, SORÉ, 1996, p. 378). Esse processo está baseado na análise final do resultado, sem se preocupar com o desenvolvimento percorrido, as barreiras transpostas para o aprimoramento do conhecimento.

Contudo, a avaliação formativa percorre o processo de transformação do diamante bruto em um lapidado, com isso, sendo avaliado cada parte do caminho, as artimanhas educacionais feitas pelos alunos, para absorção dos assuntos, bem como, os instrumentos avaliativos que possam ser usados para essa mudança e para que ela ocorra da melhor forma possível. Entretanto, a somativa, apenas se importa com o resultado final, o diamante lapidado, e ignora o caminho percorrido ao longo de todo o processo.

Os instrumentos avaliativos utilizados nessa pesquisa, têm como objetivos, caracterizar a eficácia das ferramentas didáticas aplicadas, avaliar a percepção dos estudantes referente ao conteúdo, durante todos os momentos do processo educacional e, ao final, a compreensão desse conteúdo após o uso dessas ferramentas. Para isso, são realizados, ao longo de todo o processo, questionários abertos, sobre os conteúdos e suas etapas de aplicação, avaliando-se o modo que o conteúdo é apresentado e o que é dele assimilado, avaliando-se qualitativamente o modo como o conteúdo é apresentado.

A avaliação final busca no aluno, a interação entre os conteúdos e sua aplicabilidade, demonstrando de forma quantitativa ao professor o quanto foi compreendido.

Com questionários abertos, haverá um vasto leque de respostas obtidas, o que pode impactar nas análises, necessitando assim, agrupá-las por similaridade para se ter uma contagem analítica das respostas, como serão exibidos nos tópicos a seguir.

## 6. PERCURSO METODOLÓGICO

### 6.1 PARTICIPANTES DA PESQUISA.

A pesquisa foi realizada em uma turma com 35 alunos, da primeira série “A”, do turno matutino, da Escola Estadual Professora Calpúrnia Caldas de Amorim (EECCAM), município de Caicó/RN, na qual 22 discentes são mulheres e 13 são homens, com idades entre 15 e 17 anos.

A coordenação disponibilizou duas aulas semanais conjugadas, com duração total de 100 minutos de acordo com os horários estabelecidos pela equipe pedagógica no início do ano letivo, então foram planejados seis momentos distribuídos em 12 aulas para a execução da pesquisa no ambiente escolar, sendo que, a cada duas aulas, foi aplicado um questionário com perguntas abertas.

### 6.2 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA.

Procurando um melhor desenvolvimento cognitivo e um aprendizado eficaz dos alunos em relação aos conceitos de elementos químicos e periodicidade química foi proposto uma sequência de atividades.

Essas atividades foram divididas em seis blocos, detalhados no quadro 1.

**Quadro 2 – Sequência didática.**

Blocos	Atividades	Tempo
1º	<ul style="list-style-type: none"> <li>Socialização sobre a pesquisa, as metodologias empregadas, os assuntos abordados, as ferramentas didáticas que foram aplicadas; Entrega dos termos de autorização de imagem, voz e textos (APÊNDICE A) e o roteiro das atividades (APÊNDICE B).</li> </ul>	30 minutos
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Roda de conversa sobre as comemorações dos 150 anos da tabela periódica.</li> </ul>	40 minutos
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicação de um questionário aberto (APÊNDICE C).</li> </ul>	30 minutos
2º	<ul style="list-style-type: none"> <li>Discursão sobre o questionário aplicado anteriormente.</li> </ul>	20 minutos
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Separação dos grupos e entrega da ficha (APÊNDICE D).</li> </ul>	10 minutos

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análise das mesas pelos grupos;</li> </ul>	70 minutos
3º	<ul style="list-style-type: none"> <li>Discursão sobre os elementos encontrados nos materiais.</li> </ul>	25 minutos
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distribuição das cartas (APÊNDICE E) para os grupos;</li> </ul>	50 minutos
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicação de um questionário aberto (APÊNDICE F).</li> </ul>	25 minutos
4º	<ul style="list-style-type: none"> <li>Discursão sobre as propriedades periódicas escolhidas.</li> </ul>	30 minutos
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrega da lista com questões norteadoras (APÊNDICE G);</li> <li>Exibição do Vídeo “Tudo se transforma, História da Química, Tabela Periódica”.</li> </ul>	50 minutos
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicação da questão aberta (APÊNDICE H).</li> </ul>	25 minutos
5º	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aula expositiva introdutória sobre tabela periódica.</li> </ul>	60 minutos
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrega da ficha de pontuação do “Quis Tabela Periódica” (APÊNDICE I).</li> <li>Aplicação do Quiz Tabela Periódica.</li> </ul>	35 minutos
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contagem dos pontos adquiridos com o quiz.</li> </ul>	5 minutos
6º	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisão do assunto de tabela periódica.</li> </ul>	20 minutos
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atividade para aplicação de conceitos sobre propriedades periódicas.</li> </ul>	50 minutos
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicação do questionário sobre a sequência didática (APÊNDICE J).</li> </ul>	30 minutos

Fonte: Própria (2020)

Antes do uso dos recursos didáticos que foram descritos no item 5, foi exposto aos alunos alguns registros de comemorações dos 150 anos da Tabela Periódica, que buscavam atrair a atenção e provocar a curiosidade dos alunos, relativo ao conhecimento da Tabela periódica. Em seguida, os alunos são apresentados à materiais, com a finalidade de instigar a percepção da composição química dos referidos materiais, como: barra metálica, sal de cozinha, álcool etílico que serão descritos adiante (item 6.2.2).

No encontro seguinte, com as cartas do “Periodic Cards”, se buscou despertar uma lógica para a definição de periodicidade nas propriedades: raio atômico, energia de ionização, eletroafinidade, eletronegatividade, ponto de fusão e densidade. A sequência correta, das cartas, variava de acordo com o parâmetro escolhido por cada

grupo, demonstrando o conhecimento prévio adquirido por eles nos anos anteriores. O vídeo “Tudo de Transforma, História da Química, Tabela periódica”, foi introduzido com a finalidade de mostrar as mudanças dos modelos organizacionais dos elementos e o desenvolvimento da Tabela Periódica pelos cientistas.

A prática do jogo “Quiz Tabela Periódica”, de uma forma lúdica e recreativa, possibilita aos alunos conhecer os elementos, grupos (famílias), períodos e números atômicos. Para o fechamento da sequência, foi ministrada uma aula sobre propriedades periódicas com o intuito de desenvolver no aluno uma perspectiva geral do conteúdo para que ele perceba a relação com a periodicidade química, como os elementos se dispõem na tabela e onde estão presentes nos objetos do cotidiano.

A sequência das etapas será descrita nas seções seguintes, de acordo com a ordem de realizações dos blocos.

### **6.2.1 PRIMEIRO BLOCO: ELEMENTOS QUÍMICOS.**

O primeiro bloco teve como objetivo apresentar a pesquisa, motivar os alunos sobre a temática dos elementos químicos e tabela periódica, colher dados sobre o quê ou quanto os alunos conheciam sobre os assuntos.

Esse bloco foi dividido em três partes, onde a primeira parte teve duração de 30 minutos, houve socialização sobre a pesquisa, as metodologias empregadas, os assuntos abordados, as ferramentas didáticas que foram aplicadas, as entregas dos termos de autorização de imagem, voz e textos (APÊNDICE A) e o roteiro das atividades (APÊNDICE B).

Na segunda parte o professor fez uma roda de conversas sobre a comemorações dos 150 anos da Tabela Periódica. Foram mostradas fotos em vários locais do mundo, por meio do projetor multimídia, e ao mesmo tempo o professor detalhava como foram realizadas as homenagens a um dos principais ícones da química. Um dos exemplos mostrado foi da Universidade do Porto (Portugal), na qual juntou alunos de vários colégios públicos para formar uma tabela periódica humana, e cada grupo de alunos recebeu capas com cores distintas (vermelho, verde, amarelo, azul e transparente) e em seguida foram entregues a cada aluno uma placa que estava escrito o símbolo do elemento, seu nome e seu número atômico, fomentando sensibilizar os jovens do ensino básico e o público em geral sobre a importância desse

ícone para o mundo. Outro foi o Centro Federal de Educação Tecnológica (Cefet-MG), em Belo Horizonte, que decorou a vidraça do prédio como os símbolos dos elementos, para mostrar a grandiosidade da comemoração, fazendo uma tabela com as dimensões de 14 metros de comprimento por 7 de altura. A partir disso, questionamos aos alunos o que poderíamos fazer para comemorar essa data e como organizar esse evento na nossa comunidade escolar.

Nesse período não foi explicado sobre os conteúdos relativos a elemento químico, tabela periódica e/ou periodicidade química, para que não sejam influenciados nas respostas do questionário aberto (APENDICE C).

A terceira etapa, com duração de 30 minutos, foi aplicado um questionário aberto (APÊNDICE C) com o intuito de captar as ideias de maior destaque, na perspectiva dos alunos, sobre a informações trazidas do momento inicial, para identificar em quais direções as atividades posteriores deveriam se dirigir ou o que precisava ser priorizado nas futuras discussões.

### 6.2.2 SEGUNDO BLOCO: ELEMENTOS QUÍMICOS.

Neste bloco foi mostrado aos alunos a presença dos elementos químicos no nosso cotidiano, demonstrando a presença desses elementos em uma diversidade de materiais (Quadro 2), e foi preenchida uma ficha (APÊNDICE D) com informações sobre eles.

**Quadro 3 - Materiais usados.**

Mesas	Objetos e/ou substâncias
1	Barra de Ferro e Barra de Cobre
2	Sal de cozinha e Água Destilada
3	Açúcar e Anel de Ouro
4	Lata de Refrigerantes vazia e Ácido Muriático (Ácido Sulfúrico)
5	Bateria de Celular e Carvão
6	Extintor de Incêndio de CO <sub>2</sub> e Álcool comum.
7	Bicarbonato de Sódio e Acetona

Fonte: Própria (2020)

Como já mencionado no roteiro da pesquisa (APÊNDICE B), está dividido em três partes. A primeira parte teve duração de 20 minutos, houve uma discussão intermediada pelo professor sobre as respostas do questionário aplicado anteriormente.

Na segunda parte, em 10 minutos, houve a separação da turma em 7 grupos com 5 alunos e, em seguida, houve a entrega da ficha (APÊNDICE D), a qual foi preenchida com os elementos encontrados nos materiais do quadro 2.

Nessa última etapa, o professor distribuiu, no pátio do colégio, sete mesas em um circuito, tendo em cada uma delas dois materiais dos explicitados acima (Quadro 2). Os grupos foram dispostos nas sete mesas para iniciar o preenchimento da ficha (APÊNDICE D), com um tempo estipulado em 10 minutos, para olhar, pegar e avaliar os materiais sobre elas. Transcorrido o tempo estipulado, cada grupo em sentido horário seguiu passando nas demais mesas, as quais tiveram o mesmo tempo de análise dos objetos, finalizando o percurso em um total de 70 minutos com a entrega das fichas ao professor.

### **6.2.3 TERCEIRO BLOCO: ELEMENTOS QUÍMICOS E PERIODICIDADE QUÍMICA.**

O terceiro bloco teve como objetivo levar os alunos a descobrir se havia periodicidade na organização das cartas “elementos”, relacionando com uma das propriedades expostas (raio atômico, energia de ionização, eletroafinidade, eletronegatividade, ponto de fusão e densidade) nas cartas do jogo “Periodic Cards” (APÊNDICE E) seguindo um padrão de organização elaborados por eles, por causa disso, intencionando uma aproximação na lógica construtiva da tabela periódica.

Desenvolvido em três partes, sendo a primeira parte realizada em 25 minutos, houve uma discussão sobre os elementos encontrados nos materiais do quadro 2, sem entrar no mérito do que deve ser a definição de elemento químico.

Já na segunda etapa, os grupos que foram separados no bloco anterior, ficaram em 7 mesas e receberam 18 cartas (APÊNDICE E), em que simbolizam os elementos químicos. Cada grupo escolheu uma ou mais propriedades periódicas, apresentadas em todas as cartas, e tentaram organizá-las seguindo uma lógica escolhida por eles (Figura 11). Depois de passado o tempo previsto de 50 minutos, o professor fotografou as organizações propostas por cada grupo.

**Figura 11 - Aplicação do “Periodic Cards”.**



Fonte: Própria (2020)

Na terceira etapa, em 25 minutos, foi aplicada uma atividade com uma questão aberta (APÊNDICE F) com o objetivo de compreender a propriedade periódica escolhida pelo grupo e qual o motivo da escolha organizacional para essa representação periódica.

A utilização de objetos simples, como formas geométricas, imagens e/ou cartas/cartões com desenhos, figuras ou informações, são maneiras lúdicas de demonstrar um conteúdo mais atrativo para o aluno, facilitando a elaboração de conceitos, no reforço de conteúdos estudados, na criatividade e com isso desenvolvendo habilidades, como raciocínio lógico e estratégias (FIALHO, 2008).

#### **6.2.4 QUARTO BLOCO: PERIODICIDADE QUÍMICA.**

Quanto a periodicidade química, foi apresentada aos alunos a parte histórica da tabela periódica com o auxílio de um vídeo “Tudo se transforma, História da Química, Tabela Periódica” (Figura 4) do *YouTube*, fomentando a evolução do pensamento científico a respeito da organização dos elementos químicos na tabela.

As três partes desse bloco foram divididas da seguinte forma: inicialmente houve uma discussão na turma sobre as propriedades periódicas escolhidas pelos grupos e qual a disposição organizacional das cartas colocadas nas mesas por cada grupo, isso em um intervalo de 30 minutos.

Na etapa seguinte, 45 minutos, os grupos já separados no segundo bloco receberam uma lista com questões norteadoras (APÊNDICE G), na qual foram dados 15 minutos para análise das perguntas e possíveis dúvidas que não interferissem na atividade aberta (APÊNDICE H). Essas questões serviram para que, partes específicas do vídeo recebessem mais atenção, em seguida fomos para a sala de vídeo, onde foi passado o vídeo “Tudo de transforma, História da Química, Tabela Periódica”.

Ferramentas que auxiliam o professor são, sempre, bem-vindas ao ambiente escolar, tendo em vista que tais recursos trazem dinamismo, animações e fluidez à conteúdos, que antes, se apresentavam de forma monótona. Nessa visão, TIC's que se mostram uteis, como vídeos e plataformas de armazenamento de vídeos (*YouTube*), expressam esses conteúdos de forma mais lúdica e acessível para os alunos e professores, já que podem ser acessados, por vez, fora da sala de aula, permitindo que tal conteúdo possa ser revisto, as vezes que se for necessário (OLIVEIRA, 2019).

A última etapa, durante 25 minutos, o professor aplicou um questionário aberto (APÊNDICE H) relacionado ao que foi mostrado no vídeo.

### **6.2.5 QUINTO BLOCO: TABELA PERIÓDICA.**

No quinto bloco, buscou-se desenvolver nos alunos uma visão histórica da tabela periódica, percebendo a periodicidade química e trazendo uma visão recreativa sobre a educação com a utilização do aplicativo educacional – “Quiz Tabela Periódica” (Figura 3) para *smartphones*. Entrega da ficha de pontuação do Quiz (APÊNDICE I).

Sequenciado em três partes. O bloco teve início com uma aula expositiva com quadro branco e projetor, trabalhando o assunto sobre tabela periódica abordado por vídeo, exposto no bloco anterior. O professor iniciou sua aula abordando os filósofos gregos, assim como suas relações com os quatro elementos; a descoberta de alguns elementos químicos; o desenvolvimento da tabela periódica; e a periodicidade química, no tempo de 60 minutos.

Posteriormente, em 35 minutos, o professor escolheu dois componentes, um para ser o líder do grupo e outro para a posição de “delegado”. O líder ficou responsável por manipular o aplicativo educacional e orientar seu grupo com as

respostas, enquanto o “delegado” serviu para monitorar outro grupo, com a finalidade de não ocorrer alguma “fraude” no desenvolvimento do jogo (Figura 12).

**Figura 12** - Aplicação do “Quiz Tabela Periódica”.



Fonte: Própria (2020)

O jogo educativo, segundo Soares (2013), estimula sensações de diversão e prazer, e com isso, faz com que o aluno absorva conhecimento sem perceber que está havendo aprendizagem, enquanto para Vygotsky (1989), aprimora o desenvolvimento mental, de concentração, exercitando o lado da interação social e da execução em equipe.

O aplicativo contabiliza pontos por respostas certas e tempo decorrido. Cada grupo ficou com apenas um *smartphone*, em que o aplicativo foi instalado. Com isso, cada grupo teve sua pontuação anotada pelo “delegado” à medida que passavam por cada nível.

Nos cinco minutos finais, a contagem dos pontos de cada grupo foi feita pelo “delegado”, repassado para o professor que ranqueou os grupos e determinou o vencedor.

#### **6.2.6 SEXTO BLOCO: PROPRIEDADES PERIÓDICAS E SEQUÊNCIA DIDÁTICA.**

O sexto bloco foi idealizado para levar os alunos a compreensão das propriedades periódicas, correlacionando com os elementos químicos e para análise da sequência didática através de um questionário aberto (APÊNDICE J).

Na tripartição desse momento, teve início em uma retomada sobre a história dos filósofos e cientistas que desenvolveram a tabela periódica, durante 20 minutos.

Na segunda parte, houve uma atividade de aplicação de conceitos, onde foram dados, no quadro, com auxílio de projetor multimídia, os conceitos das propriedades químicas dos elementos, como: raio atômico, energia de ionização (potencial de ionização), eletroafinidade (afinidade eletrônica) e eletronegatividade, sendo estes relacionados à carga nuclear efetiva. Após cada conceito, foram expostas sequências aleatórias de elementos químicos com a propriedade previamente abordada, para que os grupos pudessem ordená-los em ordem crescente e/ou decrescente. Essa atividade ocupou um tempo de 50 minutos, transpassados por vários exemplos e demonstrações.

A terceira e última parte foi reservada para a aplicação do questionário, relacionado à sequência didática aplicada na dissertação, durante um período de 30 minutos.

## 7. RESULTADOS E DISCUSSÃO

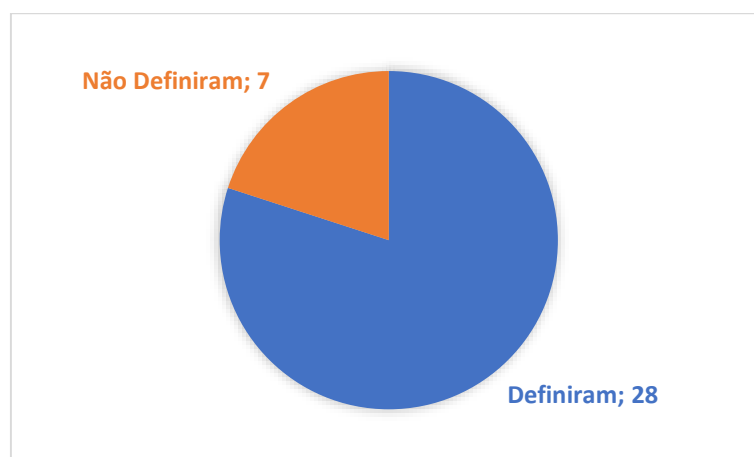
Neste capítulo serão apresentados os dados coletados e categorizados no decorrer da pesquisa realizada com os estudantes. É importante ressaltar que os materiais usados e as estratégias didáticas aplicadas, com adição de tecnologias, procuram convergir para o processo de aprendizagem dos conteúdos (elementos químicos, tabela periódica e periodicidade química), e, com isso, tendo o professor como facilitador e mediador desse andamento pedagógico. Ao final do processo aplicado, foi realizada a avaliação da sequência didática aplicada, que serviu de indicador/base para o desenvolvimento do Produto Educacional (APÊNDICE K).

Para facilitar a compreensão dos dados, foram expostas as perguntas na sua sequência de aplicabilidade em cada bloco, anteriormente explicitada, seus gráficos com um detalhamento quantitativo e qualitativo dos resultados obtidos e devidamente caracterizados, seguido de referenciais teóricos, servindo de alicerce para o desenvolvimento da pesquisa. Os alunos foram enumerados em ordem crescente de acordo com a sequência de entregas dos questionários, e não por ordem alfabética, com isso, sendo representado de A1 até A35.

### 7.1 SONDAÇÃO SOBRE ELEMENTOS QUÍMICOS e TABELA PERIÓDICA.

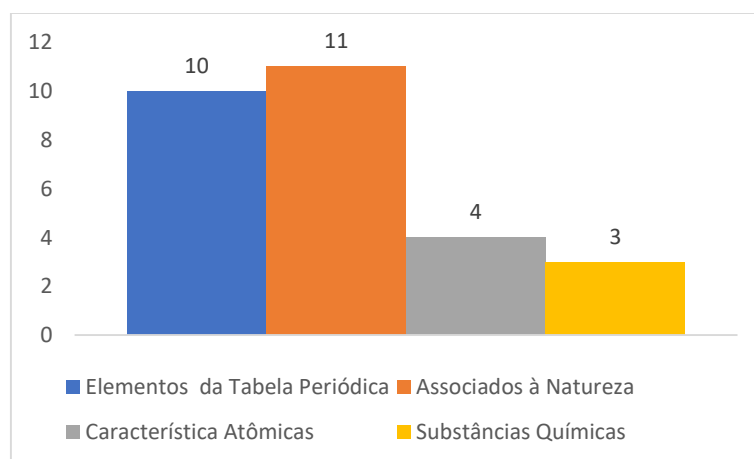
Inicialmente, foi aplicado um questionário (APÊNDICE C), composto de 5 questões subjetivas, para que se pudesse observar o nível de conhecimento dos alunos sobre Elemento Químico, Tabela Periódica e Periodicidade Química. Dessa primeira sondagem participaram 35 alunos da 1ª série do turno matutino.

Na primeira pergunta, indagou-se: *Se você tivesse que definir para um amigo o que é um elemento químico, o que você diria?* E de acordo com os dados na figura 13, 80% (28 alunos) responderam e 20% (7 alunos) não conseguiram definir.

**Figura 13 - Definição de Elemento Químico.**

Fonte: Própria (2020)

A partir das respostas apresentados pelos 28 estudantes, foi realizada uma análise e categorização com o objetivo de caracterizar e classificar as ideias dos participantes acerca do conceito de elemento químico. Na figura 14 são apresentadas quatro categorias resultantes dessa análise inicial.

**Figura 14 - Definição de acordo com a resposta obtidas na questão 1.**

Fonte: Própria (2020)

Com relação às respostas da primeira questão, quanto aos alunos que afirmaram ser capazes de definir o significado de elemento químico, foi expresso na figura 14, em categorias que apresentavam semelhanças semânticas entre as respostas, as quais foram transcritas em alguns exemplos. Mediante os dados acima mencionados, dos 28 alunos que responderam, figura 14, 28,57% (10 alunos) definiram que é um elemento da tabela periódica, escrevendo: “um elemento que faz

parte da tabela periódica – A10” ou ainda “é um elemento que aparece na tabela – A14”; 31,42% (11 alunos) que está associados à natureza, por exemplo: “seria uma propriedade da natureza – A30” ou ainda “é aquilo que está presente em quase tudo – A21”, 11,42% (4 alunos) com característica atômico: “Um conjunto de átomos que tem o mesmo número de prótons no núcleo – A29” ou ainda “Que é um elemento da tabela periódica composto por átomo elétrons – A19” e 8,57% (3 alunos) relacionado a substância química, citando: “Que são um tipo de substância química, que pode ser misturada – A35” ou ainda “Eu irei falar que o elemento químico é vários outros produtos misturados com os outros etc – A23”. Embora a definição não esteja correta em algumas respostas, não vem ao caso, a necessidade de acerto dessa definição, e sim, mostrar o conhecimento prévio que esse aluno traz dos anos anteriores.

Tendo em vista o conceito estruturante de elemento químico – citado anteriormente, e que, segundo Oki, 2002 *apud* Chagas, 1989, sabemos que o conceito de elemento químico deixa a Química com um papel multidisciplinar, pois há uma antítese entre a atividade manual com a intelectual, dessa forma, o pensamento microscópico diverge do macroscópico. Portanto, a objetividade científica durante o período de experiência é contrária a especulação teórica. Podemos observar na figura 8, onde houve a percepção de uma variação nas respostas que não definiram corretamente o conceito de elemento químico.

Na sequência foi perguntado: *Você saberia dizer onde podemos encontrar elementos químicos? Se sim, dê exemplos.* De acordo com a figura 15, a maioria dos alunos, 97,15% (34 alunos) responderam e apenas 2,85% (1 aluno) não respondeu.

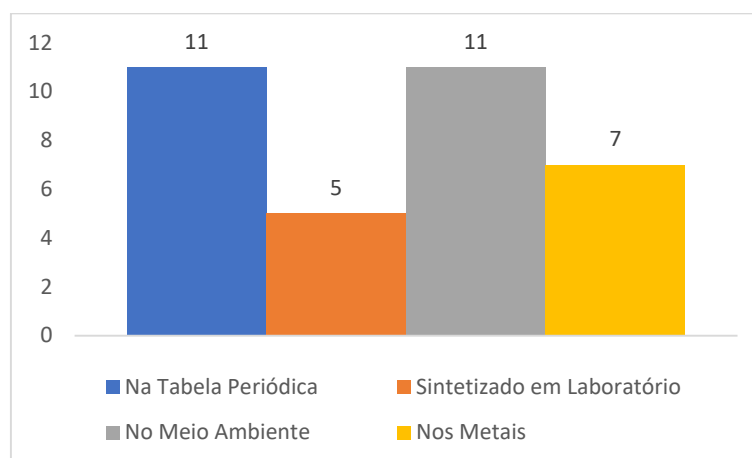
**Figura 15** - Porcentagem dos alunos que deram definição da localização dos elementos.



Fonte: Própria (2020)

Por não se mostrar disposto a responder o questionamento, e para as análises decorrentes dessa segunda pergunta, isso o descaracteriza a contagem referente à figura 16.

**Figura 16** - Quantitativo de respostas da questão 2.



Fonte: Própria (2020)

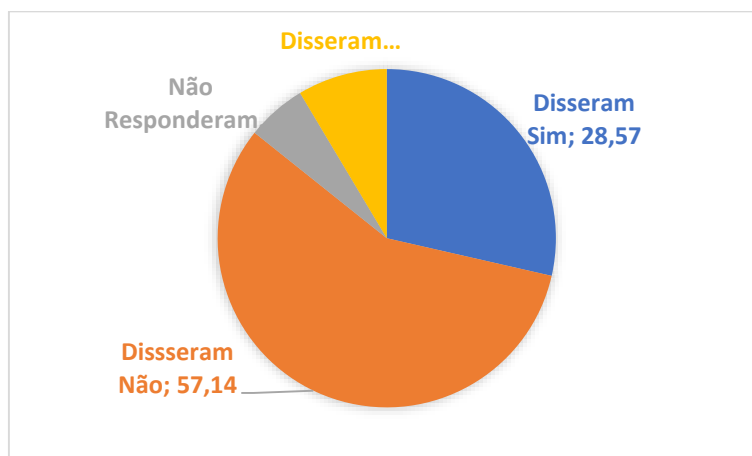
Como apresentado na figura 16, dos 34 alunos, 31,42% (11 alunos) afirmam que os elementos químicos se encontram na tabela periódica, por exemplo: “Além da tabela periódica, acho que não sei mais – A7” ou “Em uma tabela periódica, em remédios, inclusive o cálcio que ajuda no fortalecimento do osso – A20”, 14,28% (5 alunos) que são sintetizados em laboratório: “Sim, em laboratórios – A28”, já um percentual de 31,42% (11 alunos) relatam que estão no meio ambiente, como o aluno relatou: “Vulcão, na terra etc – A2” ou ainda “Em todo o espaço que vivemos – A11” e

20% (7 alunos) que só existem nos metais: “No ouro (Au) – A27” ou ainda “Tem sim, ferro na cadeira – A17”.

É importante salientar que os dados obtidos e demonstrados na figura 16 permitem confirmar a falta de conhecimento sobre os elementos químicos, isso foi comprovado quando observamos a variação do percentual das respostas obtidas na questão 2, a qual 62,84% dos alunos responderam encontrar os elementos químicos na tabela periódica e na natureza. Essa falta de conhecimento de onde encontrar os elementos químicos é recorrente nos alunos, tendo em vista que, muitas vezes, não é mostrado a composição de vários objetos do cotidiano, tornando esse conteúdo abstrato e enfadonho (CÉSAR, REIS e ALIANE, 2015).

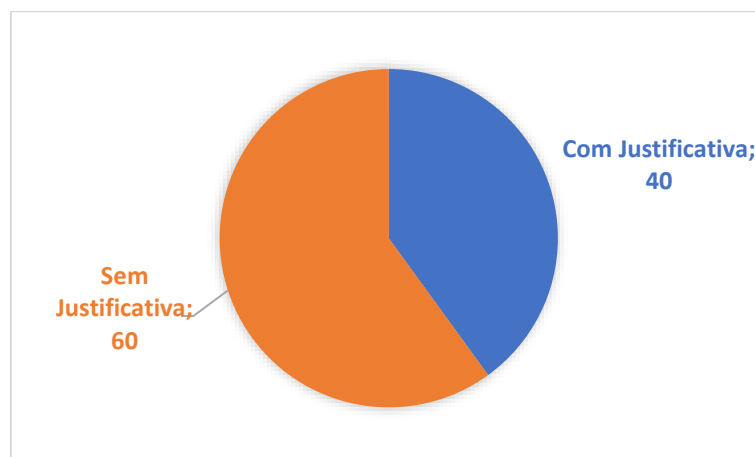
Dando continuidade aos questionamentos: *Você conhece algo que não seja um elemento químico? Explique sua resposta.* Os resultados obtidos estão expressos nos figura 17 e 18.

**Figura 17 - Algo que não seja elemento químico.**



Fonte: Própria (2020)

**Figura 18** – Alunos que responderam “Não”, com e sem justificativa.

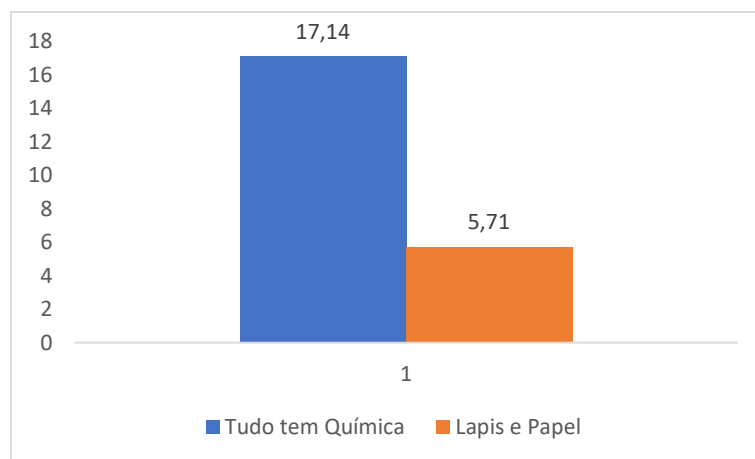


Fonte: Própria (2020)

Na figura 17: 28,57 (10 alunos) disse que “sim”, 57,14 % (20 alunos) respondeu “não”, 5,71% (2 alunos) não responderam e 8,57% (3 alunos) disseram não saber. Dentre os 20 alunos que responderam “não”, 40% (8 alunos) justificaram enquanto que 60% (12 alunos) não souberam justificar, como visto na figura 18.

Também foi realizada a análise com relação às justificativas, aonde 8 alunos justificaram dentro das respostas “não” (figura 19) e outros 8 alunos justificaram dentro da resposta “sim” (figura 20).

**Figura 19** – Alunos que responderam “Não” e justificaram.

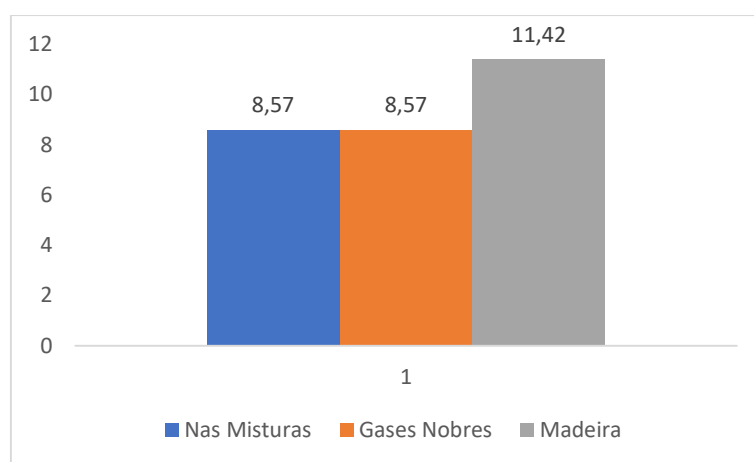


Fonte: Própria (2020)

Em conformidade com os dados plotados na figura 19, relacionado a questão acima, 17,14% (6 alunos) citaram que tudo tem Química, por exemplo: “Não, pois tudo tem um pouco de química – A12”, “Não. Tudo que existe tem elemento químico – A4”,

“Não. Acho que tudo é formado por elemento – A26”, a esses alunos é notável uma perspectiva mais ampla de conhecimento, porém sem uma exemplificação mais específica. 5,71% (2 alunos) no lápis e papel: “Não, tem o lápis – A8”. A possível relação ao lápis e ao papel, demonstrado por esses alunos, é consequência da falta de visão abstrata, percebendo-se apenas aquilo que está a sua frente. Em ambos os casos, a falta de orientação nos anos finais do ensino fundamental, onde é inserido a disciplina de química, não demonstrou de forma coerente e devidamente exemplificada as noções de elemento químico.

**Figura 20** – Alunos que responderam “Sim” e justificaram.



Fonte: Própria (2020)

Já na figura 20, relacionados aos 8 alunos que responderam “sim”, no qual 8,57% (3 alunos) relacionaram com as misturas, demonstrando: “Sim, as misturas tem elementos químicos – A21”, “Sim, nas tintas tem elementos – A 32”, 8,57% (3 alunos) aos gases nobres, citando: “Sim. Existe elementos nos gases nobres – A15” e 11,42% (4 alunos) na madeira, escrevendo: “Sim. Tem elemento nas arvores, ou seja, na madeira – A29”. Essas respostas demonstram uma falta de compreensão da questão, visto que responderam de uma forma e justificaram de outra, dando exemplos de materiais que teriam elementos químicos, sendo que responderam à questão indicando que conheceriam materiais que não possuiriam esses elementos. Demonstrando a dificuldade de interpretação, compreensão e correlação entre os conhecimentos adquiridos.

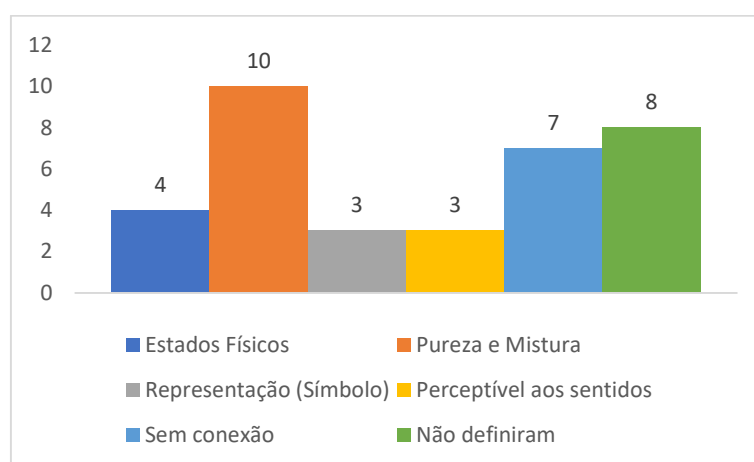
Em consonância, Joly, Lomônaco (2003) e Narcizo *et al* (2013), que, embora de área diferente da Química, apontam que o problema da falta de compreensão

textual é genérico em todas as áreas do conhecimento e demonstram que a leitura é importante para o ato de compreender, ou seja, decodificar e interpretar o que está sendo lido e, para isso, é necessário se ter um conhecimento prévio mínimo, que servirá de base para a sua formação do novo conhecimento.

Além disso, a não compreensão dos elementos químicos nos hábitos cotidianos, pode estar relacionado a vários fatores, dentre os quais, destaca-se a falta de exemplificação dos elementos químicos, suas correlações com os objetos de uso diário, a sua presença nos compostos e misturas, bem como, a falta de conexão do que é ensinado e aprendido, conexão essa, identificada pelo alunado quando começa a perceber que seus conhecimentos podem ser aplicados à sua rotina (CESAR; REIS; ALIANE, 2015).

Foi perguntado na quarta questão aos 35 alunos: *Que diferenças você acha que existem entre as palavras "elemento" e "substância"?* Como apresentado na figura 21:

**Figura 21** - Diferença entre elemento e substância de acordo com os alunos.



Fonte: Própria (2020)

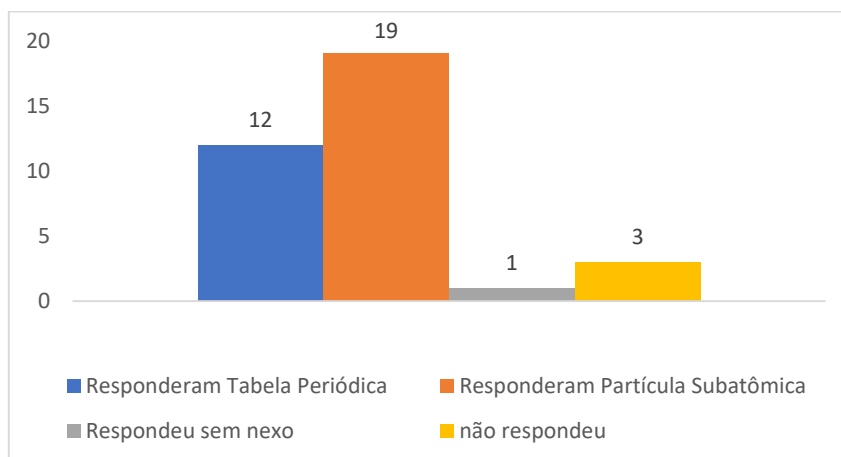
11,42% (4 alunos) diferenciam pelo estado físico, por exemplo: “elemento é sólido, Fe, Al e substância é um líquido Ga e He – A8”, 28,57% (10 alunos) pela pureza e mistura, como alguns alunos relataram: “Eu acho que a diferença é que elemento não tá misturado, e quando se mistura ai vira substância – A19) ou ainda “A diferença é que a substância é tudo junto e o elemento é separado – A18”, 8,57% (3 alunos) relacionado a representação do símbolo, 8,57% (3 alunos) é perceptível aos sentidos : “Que elemento é algo que são podemos ver em sua forma e substância é uma

matéria – A11”, 20% (7 alunos) não tinham conexão com a pergunta, como: “elemento é como se fosse elemento, já substância é algo que é substância de algo – A24” e 22,85% (8 alunos) não definiram.

Foi percebido que o domínio dos conceitos de elementos e substâncias, ainda, não está claro para todos os alunos questionados. Essa mesma confusão foi observada por Oki em 2002. Essa falta de domínio pode ser justificada pela ausência de aula de Ciências nas séries finais do Ensino Fundamental, onde se vê no Nono Ano, os conceitos básicos de Química e Física. Com isso, foi questionado o motivo da ausência dessas informações durante o período letivo do Nono Ano, onde foi retratado que os professores que ministraram essas aulas, em sua maioria, eram professores de áreas não correlatas. Além da ausência desse conteúdo, ainda se tem o problema que os livros didáticos, adotados pelas escolas, apresentam equívocos nos conceitos de elemento e substância (COSTA E MESQUITA, 2015).

Por fim a última questão do primeiro questionário, pergunta: *O que você acha que define a posição de um elemento químico na tabela periódica?* Na figura 22, é observado:

**Figura 22** - Alunos que definiram a posição dos elementos químicos na tabela periódica.



Fonte: Própria (2020)

91,43% (32 alunos) responderam, independentemente de estarem corretos ou não, ou mesmo de ter uma resposta relacionada ao conteúdo, enquanto 8,57% (3 alunos) não souberam opinar. Dos 32 alunos que definiram, 37,5% (12 alunos) definiram que é a própria tabela periódica o organizador dos elementos na tabela, por exemplo: “O raio atômico – A7” ou ainda “A ordem em que é colocado e por causa da

semelhança – A4”, 59,37% (19 alunos) afirmaram que são as partículas subatômica, escrevendo: “O número atômico – A9” ou ainda “O número de prótons e o número de elétrons – A18” e 3,13% (1 aluno) não teve nexos, como transcrito: “Não (nada), pelo que estudei, é bem mais fácil fazer o estudo dos elementos químicos, do que tá desorganizado – A34”.

Logo podemos concluir que 59,37% dos alunos apresentam uma ideia básica sobre átomos, mostrando características com noções de prótons (número atômico), dos elétrons e dos nêutrons, com isso levando a uma compreensão da posição dos elementos na tabela periódica. Isso fica bem definido quando Oki (2002) nos fala que foi a partir do desenvolvimento da química moderna e do crescente interacionismo entre teoria e prática que induziu e modificou a concepção de elemento químico, e com isso, mostrando a existência de partículas subatômicas servem de alicerce para a definição concreta sobre o elemento.

Embora, de forma simples, a maioria dos alunos questionados apresentaram uma resposta relacionada com a estrutura atômica, semelhança dos elementos ou aos átomos, mostrando que esses conteúdos, previstos no PCN (2000), foi visto anteriormente, de alguma forma, ou faz parte de seus conhecimentos de mundo.

## 7.2 ANÁLISE DOS ELEMENTOS DESCRITO PELOS GRUPOS PARA CADA MESA.

Para essa etapa a turma de 35 alunos, dividido em 7 grupos de 5 alunos cada, realizaram a atividade (APÊNDICE D), para a identificação dos elementos encontrados em objetos e/ou substâncias colocadas sobre as 7 mesas. Os dados coletados foram expostos no quadro 3.

**Quadro 4 - Elementos descritos pelos grupos.**

<b>Mesa 01</b>		
<b>Grupos</b>	<b>Barra de ferro</b>	<b>Barra de cobre</b>
<b>01</b>	Ferro.	Cobre
<b>02</b>	Ferro.	Cobre
<b>03</b>	Ferro.	Cobre
<b>04</b>	Ferro	Cobre

05	Tem, porém não sabemos quais.	Não tem elemento.
06	Tem elemento químico, porém não sabemos identificar.	Cobre
07	Ferro.	Cobre
<b>Mesa 02</b>		
<b>Grupos</b>	<b>Sal de Cozinha</b>	<b>Água Destilada</b>
01	Sódio e iodo.	Hidrogênio.
02	Sódio	Não tem elemento químico.
03	Tem elementos diferentes não sabemos dizer quais.	Não tem elementos químicos.
04	Tem elementos, não sabemos quais.	Tem elementos, não sabemos quais.
05	Tem, porém não sabemos.	Oxigênio e hidrogênio
06	Sódio.	Não tem elemento químico.
07	Sódio.	Hidrogênio e oxigênio.
<b>Mesa 03</b>		
<b>Grupos</b>	<b>Açúcar</b>	<b>Anel</b>
01	Hidrogênio e carbono	Ouro, alumínio, cobre.
02	Não tem elementos químicos.	Tem elementos, porém não sabe.
03	A glicose.	Ouro.
04	Tem elementos, não sabemos quais.	Ouro puro.
05	Tem, porém com dúvidas de quais.	Ouro, prata.
06	Não tem elemento químico.	Ouro.
07	Tem, porém não sabemos dizer.	Ouro.
<b>Mesa 04</b>		
<b>Grupos</b>	<b>Ácido sulfúrico</b>	<b>Lata de Refrigerante vazia</b>
01	Tem, não lembramos.	Alumínio.
02	Tem, não sabemos quais.	Alumínio.
03	Não sabe.	Alumínio.
04	Tem vários elementos químicos.	Alumínio.
05	Tem, não sabemos.	Alumínio.
06	Tem elemento porém não sabemos identificar.	Alumínio.
07	Não sabemos dizer mais elementos tem.	Alumínio.

<b>Mesa 05</b>		
<b>Grupos</b>	<b>Bateria de Celular</b>	<b>Carvão</b>
<b>01</b>	Não tem.	Carbono e oxigênio.
<b>02</b>	Tem, porém não sabemos.	Tem, porém não sabemos.
<b>03</b>	Tem elemento porém não sabe qual elemento tem.	Tem elemento porém não sabe qual elemento tem.
<b>04</b>	Muitos elementos químicos.	Carbono.
<b>05</b>	Mercúrio.	Tem alguma coisa, porém não saberia dizer.
<b>06</b>	Achamos que tem, porém não sabemos quais são.	Achamos que tem, porém não sabemos quais são.
<b>07</b>	Mercúrio.	Carbono.
<b>Mesa 06</b>		
<b>Grupos</b>	<b>Extintor de Gás Carbônico</b>	<b>Álcool</b>
<b>01</b>	Oxigênio.	Carbono, hidrogênio e água.
<b>02</b>	Carbono e oxigênio.	Tem, não sabemos qual é.
<b>03</b>	Carbono e oxigênio.	Tem elemento, porém não sabemos qual é.
<b>04</b>	Tem água e dióxido de carbono.	Tem água e outros adicionados.
<b>05</b>	Carbono e oxigênio.	Não saberia.
<b>06</b>	Carbono e oxigênio.	Etanol.
<b>07</b>	Carbono, oxigênio e hidrogênio.	Água, oxigênio e hidrogênio.
<b>Mesa 07</b>		
<b>Grupos</b>	<b>Bicarbonato de Sódio</b>	<b>Acetona</b>
<b>01</b>	Sódio.	Água.
<b>02</b>	Sódio.	Não sabemos.
<b>03</b>	Sódio.	Não saberia.
<b>04</b>	Sódio.	Tem álcool e ácido.
<b>05</b>	Sódio.	Não sabemos.
<b>06</b>	Sódio e outros elementos.	Tem álcool e outro elemento.
<b>07</b>	Sódio.	Tem igual ao do álcool e lítio.

Fonte: Própria (2020)

Nas mesas que apresentam os objetos visivelmente em estado sólido e metálico, os grupos conseguiram identificar com maior facilidade, como apresentado na mesa 04, a lata de refrigerante que todos os grupos conseguiram afirmar que é

formado por alumínio. Na mesa 01, barras de ferro e cobre, os quais foram rapidamente identificados, respectivamente, os elementos ferro e cobre pela maioria dos grupos. Do mesmo modo, na mesa 03, onde estava o anel, que é uma liga metálica formada por ouro (Au), prata (Ag) e Cobre (Cu), também foi identificado pela maioria dos grupos, ao menos, o elemento ouro.

Os objetos que apresentavam em suas embalagens/rótulos figuras, símbolos ou o próprio nome de algum elemento, facilitou a identificação do mesmo naquela mistura, porém foi percebido que não tinham conhecimento de todos os elementos daquela composição, isso foi perceptível na mesa 07 com o Bicarbonato de sódio.

Na maioria dos produtos e/ou substâncias expostas, os grupos tinham noção da existência de elementos químicos, porém não souberam afirmar quais elementos seriam os formadores dessas composições. Por exemplo, na mesa 02, que continha sal de cozinha e água destilada, na mesa 05, bateria de celular e carvão, na mesa 06, álcool e na mesa 07, acetona. Os conteúdos dessas mesas, por apresentarem mistura homogêneas, impossibilita o reconhecimento dos elementos contidos em cada uma, já que não conseguem compreender o que está descrito no rótulo. Essa falta de compreensão se deve a uma falha no método de ensino dos elementos químicos e da tabela periódica, que, muitas vezes, não correlacionam os elementos com os objetos, compostos e materiais do cotidiano dos alunos, dificultando o seu reconhecimento nessa tarefa (CESAR; REIS; ALIANE, 2015), (MORAWSKI, 2015) e (LIMA e BARBOSA, 2005).

### **7.3 SOBRE AS ORGANIZAÇÕES DO “PERIODIC CARDS” E A(S) PROPRIEDADE(S) ENCOLHIDA(S).**

Nesse tópico, foram entregues um “kit” com 18 cartas do “Periodic Cards” (Apêndice E), com o propósito de cada grupo analisar as seis propriedades e a partir de uma ou mais delas perceber uma organização periódica. Em seguida foi aplicado um questionário do Apêndice F, na qual apresentava a seguinte pergunta: *Qual(is) a(s) propriedade(s) usada(s) pelo grupo para a organização das cartas “Elementos”?* *Explique a escolha do grupo.* Os resultados são encontrados nas figuras 23, 24, 25, 26, 27, 28 e 29, de forma meramente ilustrativa para expor o modo de organização

que foi representado pelos 7 grupos. As imagens reais de cada carta estão contidas no apêndice E para consulta sobre cada característica.

**Figura 23** - Representação periódica do grupo 01.



Fonte: Própria (2020)

Conforme a figura acima, é perceptível que o grupo 01 não conseguiu correlacionar as cartas com suas propriedades periódicas, pois foi percebido pelo professor que durante a discussão do grupo sobre as cartas, não houve consenso no modo de organizá-las, devido ao não conhecimento das propriedades expostas no “Periodic Cards”. Esse fato foi evidenciado com a resposta dada pelo grupo à pergunta: “Nenhuma. Não sabemos o que é raio atômico, energia de ionização, densidade, eletronegatividade e eletroafinidade”.

**Figura 24** - Representação periódica do grupo 02.



Fonte: Própria (2020)

Nessa representação, o grupo 02 conseguiu fazer uma correlação entre as cartas, sendo presenciado pelo professor várias conversas sobre o que seriam algumas das propriedades expostas e como poderiam ser organizadas. Este grupo formulou duas organizações, nas quais deixaram os alunos da equipe mais apreensivos, pois tinham que escolher uma delas. Depois de escolhido a segunda representação o grupo respondeu a pergunta como descrito adiante: “Raio atômico, pois é pelo tamanho do átomo que é principal método de medição.

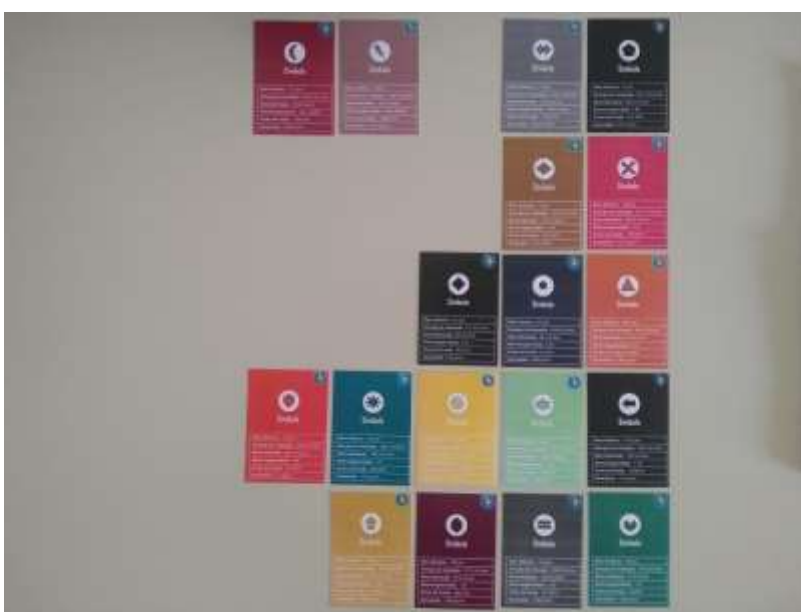
**Figura 25** - Representação periódica do grupo 03.



Fonte: Própria (2020)

Observando a imagem proposta pelo grupo 03, é possível identificar que pela representação que houve uma tentativa de formulação de periodicidade, porém o grupo sentiu uma grande dificuldade pois foi percebido que os alunos só conheciam o que seria ponto de fusão e densidade, como relatado na resposta: “Por densidade. É a massa do elemento”.

**Figura 26** - Representação periódica do grupo 04.



Fonte: Própria (2020)

O grupo 04 apresentou uma organização que não reflete a organização periódica atual, devido ao desconhecimento das propriedades periódicas que estão elencadas nas cartas. Essa falta de conhecimento induziu o grupo a analisar os nomes das propriedades e, com isso, tentar organizar o material por meio de uma abstração do conceito que os participantes desenvolveram. Sendo assim, demonstrada na resposta dada a pergunta: “Eletronegatividade. Apenas escolhemos um, pois não sabemos o que é.”

**Figura 27** - Representação periódica do grupo 05.



Fonte: Própria (2020)

Na representação acima, o grupo 05 achou uma correlação químicas para as cartas do “Periodic Cards”, mostrando assim a sua representação periódica, que condiz com o que é visto na tabela periódica. Ainda assim, para justificar a organização apresentada, o grupo escreveu: “Raio atômico, pois representa o tamanho do elemento da tabela periódica”.

**Figura 28** - Representação periódica do grupo 06.



Fonte: Própria (2020)

A representação acima, indica que houve discussão entre os componentes do grupo, evidenciando que não conheciam as propriedades periódicas expostas. Durante o acompanhamento aos grupos, foi notado que os participantes só relatavam o conhecimento sobre ponto de fusão, sendo essa propriedade a escolhida para a organização da sequência das cartas. Isso pode ser comprovado pelo que foi respondido na pergunta: “Ponto de Fusão. Porque é a passagem do estado sólido para o líquido”.

**Figura 29** - Representação periódica do grupo 07.



Fonte: Própria (2020)

O grupo 07, organizou as cartas de acordo com a energia de ionização, em uma forma crescente de energia, embora essa organização não seja a esperada. Mesmo com um vasto diálogo entre os membros do grupo, tanto a organização, bem como a resposta dada, não representa a organização periódica usada atualmente: “Energia de Ionização. É porque a energia do íon positivo e negativo”.

Com o desenvolvimento da atividade, o professor observou ao passar pelos grupos, em vários momentos durante a aplicação, que a maioria dos grupos não dominavam os conceitos descritos nas cartas, prejudicando sua organização, pois não conheciam os significados de raio atômico, energia de ionização, eletroafinidade e eletronegatividade, porém alguns tinham conhecimento sobre densidade e pondo de fusão.

Essa dificuldade na disciplina de Química, já foi relatada por Nichele, Dos Santos Moraes e Dall’onder (2018, p. 112)

os estudantes demonstram dificuldades em compreender as propriedades periódicas e aperiódicas, como essas propriedades se relacionam na formação de substâncias, e sua relação com a disposição dos elementos na Tabela.

Deve-se entender que os alunos procuraram fazer as representações com o conhecimento adquirido de tabela periódica no 9º ano, tendo em vista que, para a 1ª

série do Ensino Médio, esses alunos ainda não teriam tido contato com os conhecimentos de tabela periódica e periodicidade química, até o momento do vídeo que foi apresentado durando o quarto bloco dessa sequência didática. Ainda assim, é necessário destacar que, apesar dos erros cometidos na organização periódica por seis grupos, carece ressaltar que foi um momento importante de aprendizagem, pois os alunos perceberam a relevância da organização periódica e como foi a dificuldade de organizar elementos existentes e deixar espaços vazios para a colocação de possíveis elementos que iam sendo descobertos.

#### 7.4 ANÁLISE PÓS VÍDEOS – “TUDO SE TRANSFORMA – HISTÓRIA DA QUÍMICA, TABELA PERIÓDICA”.

Após a exibição do vídeo – “Tudo se transforma, História da Química, Tabela Periódica” foi aplicado um questionário (APÊNDICE H), composto de 4 questões abertas, para avaliar se houve aprendizagem sobre tabela periódica.

Na primeira pergunta, indagou-se: *Imagine que você foi convidado para um programa de televisão educativo o qual destaca as contribuições de diferentes pessoas para a Ciência. O que você responderia se te perguntassem: quais cientistas foram importantes para o desenvolvimento da tabela periódica?* E de acordo com o quadro 4 a seguir, os nomes de alguns cientistas foram citados pelos grupos, apenas o grupo 05 citou somente um cientista, Mendeleiev.

**Quadro 5** - Cientistas que contribuíram para o desenvolvimento da Tabela Periódica de acordo com as respostas obtidas na questão 1.

<b>Grupo 01</b>	Mendeleyev, Lavoisier, Niels, Chancourtois, Moseley.
<b>Grupo 02</b>	Moseley, Glenn Seaborg, Mendeleiev.
<b>Grupo 03</b>	O homem das tríades, o homem do parafuso, o pai da tabela periódica e o homem do número atômico (Moseley).
<b>Grupo 04</b>	Lavoisier, Seaborg, Mendeleiev, Meyer, Dobereiner, Moseley.
<b>Grupo 05</b>	Mendeleiev.
<b>Grupo 06</b>	Mendeleiev, Moseley, Lavoisier, Henry.
<b>Grupo 07</b>	Moseley, Lavoisier, Dalton, Rutherford, Böhr.

Fonte: Própria (2020)

Através das respostas dos grupos podemos verificar que houve uma interação entre o vídeo e o aprendizado dos alunos, pois cinco grupos conseguiram pelo menos três cientistas e o grupo 03, fez referências aos modelos esquemáticos representativos do processo de desenvolvimento periódico. A diferenciação da língua de origem dos cientistas traz uma certa dificuldade a memorização dos nomes, isso foi percebido com os erros ortográficos que se mostraram quando os alunos escreveram os nomes no questionário, erros que, ora foram corrigidos em sala pelos grupos, ora escritos de forma incorreta. Na transcrição para esse texto, esses erros foram suprimidos, tendo em vista que, não é de interesse dessa análise avaliar a grafia correta dos nomes desses cientistas.

Na sequência foi perguntado: *A organização da tabela periódica foi e ainda é muito importante para o estudo dos elementos químicos. Como estão organizados esses elementos na tabela periódica atual?* De acordo com a quadro 5, todos os grupos obtiveram êxito nas suas repostas.

**Quadro 6** - Organização da tabela periódica de acordo com a resposta obtidas na questão 2.

<b>Grupo 01</b>	Ordem crescente de número atômico, metal, ametal e semi-metal, gases nobres.
<b>Grupo 02</b>	Eles estão organizados de acordo com o número crescente de número atômico.
<b>Grupo 03</b>	Pelo número atômico, período e família.
<b>Grupo 04</b>	Ordem crescente de número atômico, com elementos de mesma característica no mesmo grupo.
<b>Grupo 05</b>	Divididos em metais, ametais, gases nobres, grupos, períodos e pelo número atômico.
<b>Grupo 06</b>	Pelo número atômico.
<b>Grupo 07</b>	Estão organizados em período e família, raio atômico e em número atômico.

Fonte: Própria (2020)

Sabendo-se que a ordem crescente de número atômico é o ponto chave da organização dos elementos químicos na tabela periódica, verificou-se que alguns grupos complementaram suas respostas com informações com outras classificações sobre os elementos, como: metal, ametal, gases nobres, família (grupo), período entre outros. Essas subclassificações também foram expostas na questão seguinte,

trazendo mais elementos para as respostas dos alunos. Mostrando que o vídeo contribuiu intensamente para a compreensão da organização periódica. ...

Na terceira pergunta, questionou-se: *A tabela periódica dos elementos químicos apresenta linhas, colunas e, também, a classificação dos elementos em metal, ametal, gases nobres e hidrogênio. Com relação as linhas e colunas, o que essa classificação demonstra?* Foi percebido que com a ajuda do vídeo, todos os grupos responderam de forma assertiva, quadro 6, o referido questionamento.

Também foi analisado que as respostas para a quarta, e última, questão (*Todos os elementos químicos presentes na Tabela Periódica foram descobertos, estudados e classificados ao longo da história da Ciência. Todos os elementos da Tabela são encontrados na natureza? Justifique sua resposta.*), se mostraram, novamente, corretas, estando expressas no quadro 7.

**Quadro 7** - Classificação da tabela periódica em relação as linhas e colunas de acordo com a resposta obtidas na questão 3.

<b>Grupo 01</b>	<b>Linhas</b>	Períodos.
	<b>Colunas</b>	Grupos que os elementos são colocados.
<b>Grupo 02</b>	<b>Linhas</b>	É o local que se encontra os períodos.
	<b>Colunas</b>	São as famílias (grupos).
<b>Grupo 03</b>	<b>Linhas</b>	É o período quantidade de camada.
	<b>Colunas</b>	Famílias
<b>Grupo 04</b>	<b>Linhas</b>	Quantidade de camadas (período).
	<b>Colunas</b>	Grupos.
<b>Grupo 05</b>	<b>Linhas</b>	Período.
	<b>Colunas</b>	Grupo.
<b>Grupo 06</b>	<b>Linhas</b>	São os períodos.
	<b>Colunas</b>	São as famílias ou grupos.
<b>Grupo 07</b>	<b>Linhas</b>	Período.
	<b>Colunas</b>	Família.

Fonte: Própria (2020)

**Quadro 8** - Natureza dos elementos químicos de acordo com a resposta obtidas na questão 4.

<b>Grupo 01</b>	Não. 96 são encontrados na natureza e 22 artificialmente.
<b>Grupo 02</b>	Não. Tem os que são encontrados na natureza e outros não e os que não são encontrados são cisurânico e transurânico.
<b>Grupo 03</b>	Não. Uns são encontrados na natureza e outros são produzidos em laboratório.
<b>Grupo 04</b>	Não. Alguns são sintéticos.
<b>Grupo 05</b>	Não. Porque uns podem ser artificiais.
<b>Grupo 06</b>	Não. Uns são produzidos artificialmente.
<b>Grupo 07</b>	Não. Só 92 são encontrados na natureza e o restante são sintéticos.

Fonte: Própria (2020)

Essas questões tiveram um resultado de aproveitamento total, tendo em vista que todos os grupos acertaram o questionamento, embora suas explicações possam ter variado um pouco, com relação ao linguajar, exatidão dos elementos sintéticos ou naturais. Essa variação, embora não altere o resultado do êxito, explicita a atenção dos alunos ao vídeo exposto, tal fato, foi questionado por um aluno, sobre a atualidade do vídeo, que não apresentava os quatro novos elementos inseridos.

Mostra que o vídeo “Tudo se transforma”, como relata Da Silva Santos (2020), conseguiu captar os olhares dos alunos, impondo um jeito mais atrativo, dinâmico e concreto para a aprendizagem, fazendo com que os alunos dessem mais atenção ao que lhes era apresentado, fixando melhor conteúdo e, conseqüentemente, promovendo o acerto das questões. Assim, verifica-se a importância do vídeo nesse processo de aprendizagem como relatado em Silva (2016), o uso desse recurso multimídia fomentou a aquisição de conhecimento do tema trabalhado, deixando assim a aula mais atrativa e dinâmica.

## 7.5 ANÁLISE DA APLICAÇÃO DO JOGO QUIZ TABELA PERIÓDICA.

Na aplicação dessa etapa, depois da explanação sobre histórico da tabela periódica, foram colocados os 7 grupos formados anteriormente, para praticar o conhecimento adquirido com o aplicativo educacional “Quiz Tabela Periódica”. É necessário ressaltar que o jogo foi introduzido na sequência para desenvolver conhecimento de forma lúdica. Já foi visto durante o texto, que a ludicidade é muito

importante para desenvolver os vários aspectos do cognitivo humano, melhorando a interação entre o professor e os alunos, as relações interpessoais entre os alunos e, até mesmo, as interações pessoais dos alunos com a sociedade, de uma forma geral, tendo em vista que, durante a atividade lúdica os alunos apresentam uma maior disposição ao contato social e interações pessoais, pela própria característica do mecanismo, que envolve uma competição entre os colegas e consigo mesmo.

Durante a aplicação do jogo, foram criados dois personagens: os jogadores, que iriam jogar e acumular pontos com o passar dos níveis e os acertos, e o delegado, que era responsável pela contagem dos pontos e pela aplicabilidade das regras. Ao final do tempo, os delegados entregaram a ficha de pontuação do “Quiz Tabela Periódica” (APÊNDICE I) com a pontuação de acordo com os níveis e o somatório final, como descrito na tabela 1.

**Tabela 1 - Pontuação dos níveis e geral por grupo.**

<b>Grupos</b>							
<b>Nível</b>	<b>01</b>	<b>02</b>	<b>03</b>	<b>04</b>	<b>05</b>	<b>06</b>	<b>07</b>
<b>1</b>	1522	1239	1408	1689	1466	1582	1390
<b>2</b>	1402	1264	1304	1245	1302	1354	1298
<b>3</b>	1082	1004	1104	1186	1068	1099	1395
<b>4</b>	1008	1045	1189	..	1049	1065	..
<b>5</b>	1342	1382	1264	..	..	1344	..
<b>Pontuação Final</b>	6356	5934	6269	4120	4885	6444	4934

Fonte: Própria (2020)

Na figura acima, ficou nítido que alguns grupos conseguiram chegar até o 5º nível de respostas, em 30 minutos de aplicação do “Quiz”, os grupos 04 e 07 não chegaram ao 4º nível devido ao anseio por conhecer melhor o jogo e as informações que ele trazia e o grupo 05 não chegou ao 5º nível. Os grupos 01, 02, 03 e 06, apresentaram um desenvolvimento maior no jogo, devido à uma competição interna por pontuação, fazendo com que, respondessem as questões mais rapidamente, o que traria mais pontos ao “Quiz”. Os outros grupos estavam respondendo o aplicativo e dialogando mais sobre as perguntas, mostrando mais sintonia entre os estudantes.

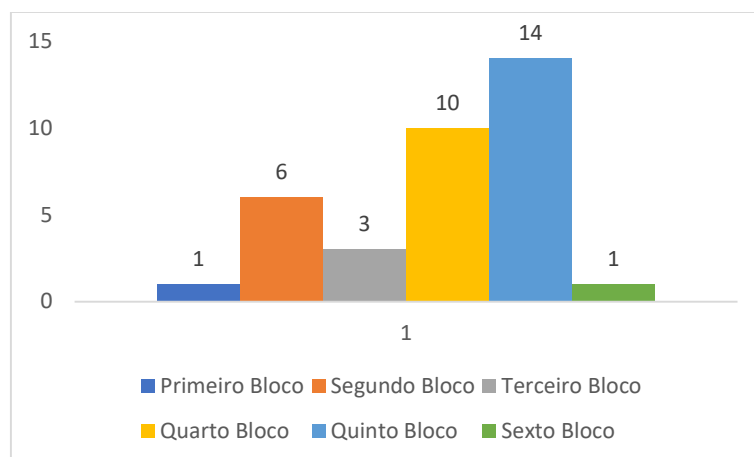
No decorrer da aplicabilidade do “Quiz”, foi percebido que o aplicativo educacional “mostrou ser uma excelente alternativa como um elemento facilitador da aprendizagem” (SILVA, 2005, p. 30), além de eficiente, induz a diversão, prazer, competição, promovendo conhecimento sobre os assuntos sem que os alunos tenham percepção desse aprendizado (SOARES, 2013). Portanto “o jogo educativo possui a capacidade de estimular a curiosidade, a iniciativa de participação e a autoconfiança do aluno” (SILVA, 2016. p. 21), ocasionando em um sujeito ativo no processo educacional, como foi visto no decorrer da Sequência Didática.

## 7.6 ANÁLISE DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Nessa análise final, foi aplicado um questionário (APÊNDICE I) relacionado a sequência didática e elemento químico, composto de 4 questões abertas. Dessa etapa participaram os 35 alunos.

Na primeira pergunta, questionou-se: *Dos momentos percorridos na sequência didática, qual você considerou o mais importante? Justifique sua resposta.* Como demonstrados na figura 30.

**Figura 30** - Momentos mais valioso na sequência.



Fonte: Própria (2020)

Na figura 30 está mostrando que 40% (14 alunos) se identificaram com o quinto bloco, no qual apresentou o aplicativo educacional – Quiz de Tabela Periódica, como afirmado pelos alunos: “A9 – O jogo ajudou a relacionar os símbolos com nomes, número atômico com símbolo, símbolos com grupo e outros”, “A12 – O quiz ajudou a

olhar a tabela de um jeito diferente” ou “A26 – Dinâmica boa, o aplicativo é bom e ajuda na aprendizagem, fazendo o momento ser o melhor”; 28,57% (10 alunos) gostaram do quarto bloco, que se identificaram com o vídeo, afirmando que: “A5 – O vídeo ajuda a entender melhor o assunto, pois é explicado de um jeito divertido”, “A14 – O vídeo mostrou que o assunto de tabela periódica pode ser explicado mais fácil, fazendo uma relação com o nosso dia-a-dia” ou “A22 – Esse vídeo foi o ponto principal para aprendemos como está organizado a tabela periódica em relação ao período, grupo, metais, ametal, gases nobres e outras relações”.

Ainda houve alunos que preferiram o segundo bloco, 17,14% (6 alunos), o qual foi utilizado as mesas com objetos e/ou substâncias, declarando que: “As mesas com os objetos nos ajudou a observar melhor os elementos que existem em nosso ambiente, pois estão em tudo que existe – A8” ou “Os objetos expostos nos fez pensar em quantos elementos estão ao nosso redor e como foram colocados em cada objeto – A29”; 8,57% (3 alunos) gostaram do terceiro bloco que apresentou o “Periodic Cards”, afirmando que: “O cartas nos ajudou a entender como foi o processo de organização dos elementos na tabela periódica – A30”; 2,86% (1 aluno) gostou do primeiro bloco onde foi exposta a comemoração dos 150 anos da tabela pelo mundo, escrevendo: “Devido a importância da tabela para o mundo – A4”; 2,86% (1 aluno) acha o sexto bloco, como no relato: “ O último momento é o mais importante, pois mostrou como a tabela periódica varia em suas propriedades, um passo importante no desenvolvimento da tabela – A35”.

No contexto acima, observamos a importância dos jogos e vídeos para a educação. Silva (2019), percebeu que os jogos didáticos contribuem para o ganho de conhecimento sobre um determinado assunto, mesmo que os alunos não consigam perceber que adquiriram conhecimento, pois se envolveram no prazer da brincadeira. Em relação ao uso de vídeos em sala de aula, Leite (2015, p. 313) relata que:

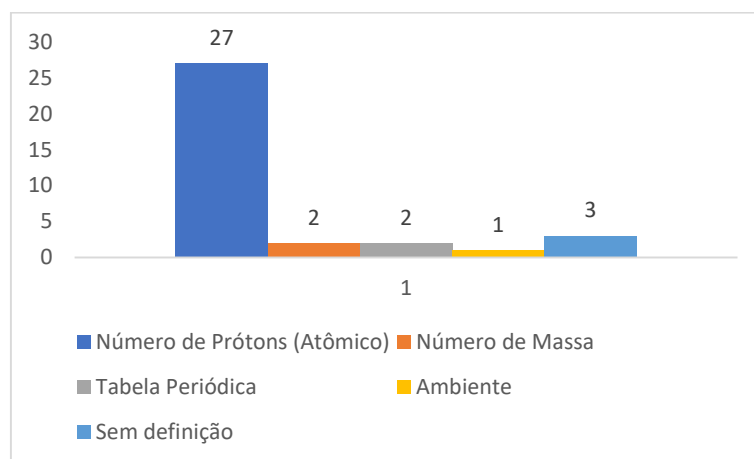
“traz a possibilidade de utilizar não somente palavras, mas também imagens, muitas vezes bem mais atrativas e persuasivas do que a fala do(a) professor(a), podendo trazer um impacto muito maior do que o de um livro ou de uma aula expositiva”.

Logo, é perceptível que os jogos e vídeos, aqui representados pela maior porcentagem 68,57%, refletem boas perspectivas no desenvolvimento educacional,

assim como, na construção de novos conhecimentos pelos alunos e tornando-os sujeitos centrais nesse processo educativo.

Dando seguimento ao questionário, interrogou-se: *Depois da sequência de atividades, qual a sua definição sobre os elementos químicos?* Na figura 31, é observado:

**Figura 31 - Definição de elemento químico.**



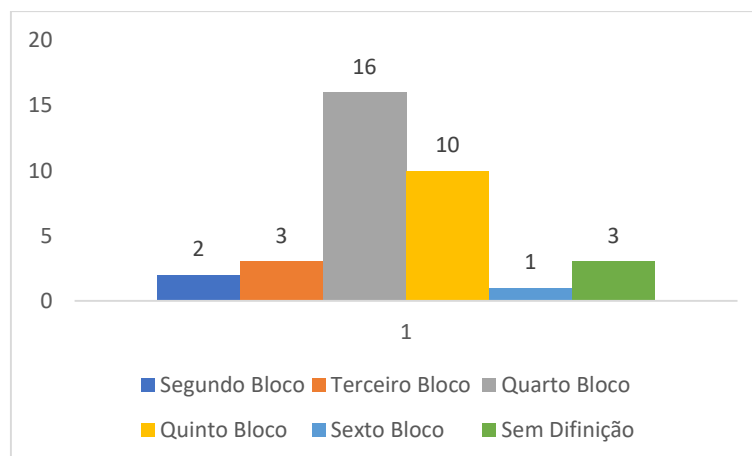
Fonte: Própria (2020)

É perceptível que a maioria dos alunos, 77,15% (27 alunos) conseguiram assimilar a conceito correto de elemento químico relacionando com o número atômico (prótons), como mencionado a seguir: “São entidades com o mesmo número de prótons – A2”, “Conjunto de átomos com o mesmo número atômico (Z) – A13” ou ainda “ Átomos com o mesmo número de prótons no núcleo – A28”; 5,71% (2 alunos) declararam que estava relacionado ao número de massa, como: “ São elementos que tem a mesma massa – A4” ou ainda “ A massa indica quem é – A29”; 5,71% (2 alunos) correlacionaram a tabela periódica, citando: “É o elemento da tabela – A16” ou ainda “Elemento que se encontra em um lugar próprio da tabela periódica – A34”; 2,86% (1 aluno) relacionou ao ambiente, por exemplo: “Está no meio ambiente que vivemos – A21” e 8,57% (3 alunos) não definiram.

Logo podemos ressaltar que uma grande parte dos alunos, 27 alunos, conseguiram definir corretamente o conceito de elemento como mostrado na figura 31, isso nos leva ao entendimento que a sequência didática facilitou o aprendizado e, com isso, desenvolvimento cognitivo, como relata Pereira e Pires (2012).

Na sequência foi perguntado: *Com o conhecimento adquirido nas atividades, qual dos momentos você teve mais compreensão sobre o assunto abordado? Justifique.* De acordo com a figura 32, é constatado:

**Figura 32 - Momento de maior compreensão.**



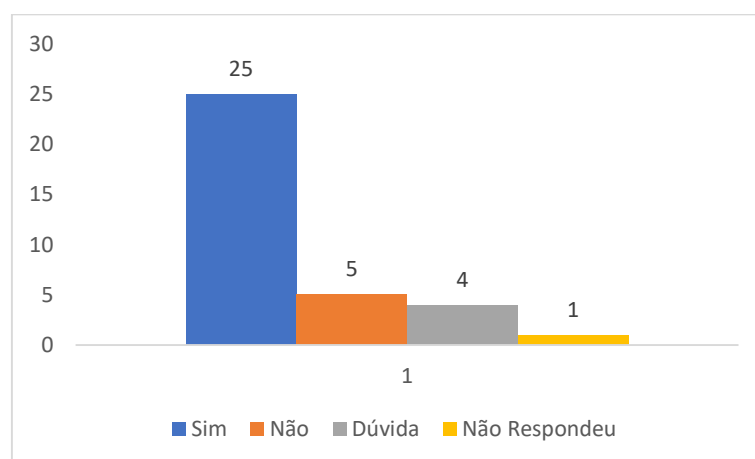
Fonte: Própria (2020)

5,71% (2 alunos) afirmaram que foi segundo bloco, como descrito: “Segundo momento, pois mostrou coisas do nosso dia – A4” ou “Momento 2. Foi esse que percebi que pode ter elemento em tudo – A17”; 8,57% (3 alunos), acham que é terceiro bloco, afirmando: “A organização dos elementos na tabela – A 29” ou “A periodicidade química – A30”; 45,72% (16 alunos) afirmaram que foi o quarto bloco, escrevendo: “O vídeo é bom para mostrar o desenvolvimento da tabela, como ela foi feita e como está organizada os elementos – A2” ou “ O vídeo colocado ajudou a visualizar melhor como foi estruturada a tabela, e como ficaram os elementos em cada localização, deixando espaços sem nada e que depois foram colocados novos elementos nesses lugares – A27”; 28,57% (10 alunos) que foi o quinto bloco, redigindo: “O jogo faz com que a gente aprende brincando um assunto difícil – A1”, “O Quiz ajudou muito nos símbolos, nomes, posições, períodos e camadas, me ajudando a entender a tabela periódica – A13” ou “O joguinho foi muito interessante, gostei muito, ele ajudou a entender muitas coisas que não tinha entendido no ano passado como grupo, período, símbolos, nomes, massa, número atômico – A31”; 2,86% (1 aluno) do sexto bloco, redigiu: “A organização dos elementos nas suas propriedades periódicas – A9” e 8,57% (3 alunos) não definiram.

É importante salientar, os dados analisados na figura 32, permitiram concluir que a maioria dos alunos, 16, mostraram que o quarto bloco, composto pelo Vídeo “Tudo se Transforma - História da Química, Tabela Periódica”, foi de grande importância na ação pedagógica, contribuindo para a absorção de conhecimento, em consonância com as ideias relatadas por Leite (2015, p. 313). A execução dos vídeos “traz a possibilidade de utilizar não somente palavras, mas também imagens, muitas vezes bem mais atrativas e persuasivas do que a fala do(a) professor(a)”. Logo, sabemos que os vídeos não podem substituir o papel grandioso do professor no processo educativo, e sim, ser somada a sua metodologia de ensino, servindo de apoio no processo educacional (SILVA; LEITE e LEITE, 2016).

Por fim, foi perguntado: *A técnica da sequência didática aplicada para você foi eficiente no ensino de elemento químico e tabela periódica? Justifique.* Como é mostrado na figura 33, temos:

**Figura 33 - Melhor técnica da Sequência Didática.**



Fonte: Própria (2020)

Podemos observar que 71,42% (25 alunos) responderam sim, 14,29% (5 alunos) disseram não, 11,43% (4 alunos) ficaram com dúvidas e 2,86 (1 aluno) não respondeu. Quanto a justificativa para o sim, temos: “A sequência ajudou a perceber como os elementos químicos estão em nosso dia a dia, como está organizado na tabela periódica e as organizações periódicas – A2”, “Essa técnica ajudou a desenvolver a observação química, pois mostrou que tem elemento química em tudo, mostrou de um jeito mais fácil como está montado a tabela dos elementos (família, período, metal, ametal e gases nobres) e as propriedades periódicas – A4”, “A

sequência didática abriu meus olhos para aprender tabela periódica, pois de um jeito muito divertido e diferente aprendi sobre a tabela – A28” e “A sequência didática foi algo muito diferente, consegui aprender algo que não gostava, pois o meu professor falou que tínhamos que decorar – A33”.

Para os que escreverem não, justificaram: “Acho que deveria ter mais tempos para fazer as atividades, pois passou muito rápido e quanto estava aprendendo algo terminava – A8” e “A sequência poderia ter mais jogos, pois o jogo foi muito bom, as cartas foram diferentes e difícil. Não gostei do vídeo – A1”, dos alunos que ficaram em dúvidas, foram redigidos: “Em certo momento é bom e em outros é ruim, é bom quanto foi para olhas os materiais, o vídeo, as fotos da comemoração da tabela e o jogo. Ficando ruim quando era para fazer as questões – A6” e “Pois não entendi as propriedades periódicas, tem que colocar alguma coisa para a gente aprender, outro joguinho – A22”.

A partir das contribuições apresentadas pela maior parte dos alunos, 71,42%, confirmam que a sequência didática deu suporte e contribui como ferramenta para o ensino e aprendizagem, fazendo com que os alunos consigam se desenvolver socialmente e intelectualmente. Nesse sentido competências e habilidades foram alcançadas pelos alunos envolvidos na sequência, corroborando com Rodrigues (2018, p. 212) que “é exemplo de estratégia que pode permitir que o estudante construa o conhecimento através de uma sucessão de questionamentos, facilitando o fazer pedagógico”.

## 8 – CONSIDERAÇÕES FINAIS.

Com os resultados vistos na experimentação feita em sala de aula para avaliar o conhecimento prévio sobre Elementos Químicos e Tabela Periódica, foi observado que esses conceitos estruturantes não são dominados pelos alunos, eles ainda apresentam deficiência na concepção de vários conceitos, como o estado físico da matéria e substância química. Esta deficiência é resultado de uma sequência de erros e equívocos cometidos ao longo da formação desses alunos, em que os conteúdos podem ser abordados de forma errada ou não serem abordados no período correto.

A partir do diagnóstico mostrado ao longo desse trabalho, as atividades propostas da sequência didática, expondo objetos, vídeos e jogos, trouxeram esclarecimentos sobre conceitos estruturantes nela trabalhados. Esta afirmação se fundamenta na perceptível melhoria de rendimento no aprendizado, depois da aplicação do vídeo “Tudo se Transforma, História da Química, Tabela Periódica” e do jogo “Quiz Tabela Periódica”, demonstrando a importância dessas ferramentas para a absorção de conhecimento. Outro aspecto importante no processo de aprendizagem foi voltado ao “Periodic Cards”, que inicialmente, mostrou-se uma ferramenta dificultosa para os alunos que não conheciam as estruturas atômicas e as propriedades dos elementos da tabela periódica. A posteriori, perceberam na aplicação do “Periodic Cards”, eles experimentavam as dificuldades que, antes de Mendeleiev, os cientistas tinham para organizar os elementos existentes de forma adequadas, de forma a expor suas propriedades em uma sequência ou em grupos, de acordo com suas propriedades.

Portanto, essa Sequência Didática, aplicada de forma organizada se torna uma grande alternativa para a aquisição do conhecimento, desenvolvendo, assim, o processo de ensino-aprendizagem, como também, promovendo a socialização entre aluno/aluno e aluno/professor, obtendo melhores resultados no fim do processo educacional. À vista disso, qualquer metodologia educacional, a ser aplicada em sala de aula ou fora dela, deve ser cada vez mais experimentada, pois o processo educativo está em constante mudança, se adequando ao ambiente e aos participantes que irão interagir com o artifício metodológico.

Assim, a sequência didática proposta nessa dissertação, mostrou-se eficaz no seu objetivo de utilizar alternativas para apresentação de conteúdos distintos,

contribuindo para elucidação de conceitos por vezes de difícil compreensão para muitos alunos, como os que aqui foram tratados. Pelo que foi observado, a vinculação de diferentes meios de abordagem dos assuntos em estudo, como foi feito nesta pesquisa, com uso vídeos, jogos, aulas expositivas e trabalhos em equipe por parte dos alunos, potencializa suas habilidades em internalizar conhecimentos sobre os conteúdos dos seus estudos, seja no ensino básico ou superior.

Por fim, deve ser dito que este trabalho foi realizado num período de muitas limitações, em razão da pandemia do COVID 19 vivenciada de forma mais intensa a partir de março do corrente ano (2019). Este fato impediu a reaplicação da sequência didática em construção, o que poderia ser feito com um maior número de cartas do “Periodic Cards”, possibilidade que certamente haverá em aplicações futuras, aproximando a utilização deste instrumento das condições disponíveis para os químicos na época em que Mendeleiev elaborou sua proposta de criação da tabela periódica.

## REFERÊNCIAS

- AMARAL, I. B.; LIMA, V. M. R. **A educação pela pesquisa, o questionamento e a crítica: propostas viáveis para ensinar e aprender**. Acta Scientiae. v.12, n.1, p.140-157, 2011.
- ARANHA, Ágata. **Orientação de estágios pedagógicos: avaliação formativa versus avaliação somativa**. Boletim Sociedade Portuguesa de Educação Física, n. 7-8, p. 157-165, 2017.
- BALANSKAT, A.; BLAMIRE, R.; KEFALA, S. **The ICT impact report: A review of studies of ICT impact on schools in Europe**, 2006.
- BARRETO, Gislane Silverio Neto et al. **História da Ciência nos livros didáticos de Química: Tabela Periódica como objeto de investigação**. Encontro Nacional de Ensino de Química, v. 18, 2016.
- BORALHO, Priscila Oliveira et al. **Tabela periódica: uma tecnologia educacional histórica**. 2015.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza e Matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC, 2000.
- BROWN, Theodore L. *et al.* **Química: a ciência central**. 13 ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2016.
- CÉSAR, Elói T.; REIS, Rita de C.; ALIANE, Cláudia S. de M. **Tabela periódica interativa**. Química Nova na Escola, v. 37, n. 3, p. 180-186, 2015.
- CHAGAS, A.P. **Como se faz química**. Campinas: Editora da Unicamp, 1989. p. 89.
- CONSELHO FEDERAL DE QUÍMICA. **Alunos usam a criatividade para homenagear a Tabela Periódica**. 22 dez. 2019. Disponível em: <http://cfq.org.br/noticia/alunos-usam-a-criatividade-para-homenagear-a-tabela-periodica/>. Acesso em: 29 set. 2020).
- COSTA, Mariangela Célia Souza; MESQUITA, Nyuara Araujo da Silva. **Abordagem de conceitos químicos em livros didáticos de Ciências do 9º ano: do texto ao contexto**. 2015.
- CUNHA, Mayana Ferreira da et al. **A dimensão pedagógica da Tabela Periódica no ensino de conceitos químicos**. 2019. Dissertação de Mestrado. Brasil.
- DA SILVA SANTOS, José Arthur; DE LIMA, Wagner Soares; DA SILVA, Monique Gabriella Angelo. **O uso de vídeos ilustrativos no processo de assimilação e fixação dos conteúdos, nas aulas de ciências nas séries iniciais**. Diversitas Journal, v. 5, n. 2, p. 1223-1233, 2020.

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 PERÍODICA.** Revista de Pesquisa Interdisciplinar, v. 1, n. Esp, 2017.

DA SILVA, João Roberto Rátis Tenório; SILVA, Natália Meirelles. **Identificação de Compromissos Epistemológicos no Desenvolvimento Histórico do Conceito de Elemento.** Revista Debates em Ensino de Química, v. 3, n. 2, p. 93-118, 2017.

DE OLIVEIRA, Ótom Anselmo; FERNANDES, Joana D.'Arc Gomes. **Arquitetura Atômica e Molecular.** Natal: EDUFRN Editora da UFRN, 2006.

DE SOUZA, Andreza Alves et al. **LEITURA E DEBATE NA SALA DE AULA COMO ALTERNATIVA NA CONTEXTUALIZAÇÃO SOBRE ELEMENTOS QUÍMICOS E CONSTRUÇÃO DE HABILIDADES ARGUMENTATIVAS DOS ALUNOS.** In: Anais do Congresso de Inovação Pedagógica em Arapiraca. 2015.

DIAS, Vagner Neves. **O USO DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA.** Semana Acadêmica – Revista Científica, ISSN: 2236-6117. Ed. 156, v. 01, 2019.

DIESEL, Aline; BALDEZ, Alda Leila Santos; MARTINS, Silvana Neumann. **Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica.** Revista Thema, v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017.

DUARTE, H. A. **Carga nuclear efetiva e sua consequência para a compreensão para a estrutura eletrônica dos átomos.** Quím. Nov. Esc, v. 17, p. 22-26, 2003.

EICHLER, Marcelo; DEL PINO, José Claudio. **Computadores em educação química: estrutura atômica e tabela periódica.** Química Nova, v. 23, n. 6, p. 835-840, 2000.

FIALHO, Neusa Nogueira. **Os jogos pedagógicos como ferramentas de ensino.** In: Congresso nacional de educação. 2008. p. 12298-12306.

GIORDAN, Marcelo. **Análise e reflexões sobre os artigos de educação em química e multimídia publicados entre 2005 e 2014.** Química Nova na Escola, v. 37, n. 2, p. 154-160, 2015.

GODOI, Thiago Andre de Faria; DE OLIVEIRA, Hueder Paulo Moisés; CODOGNOTO, Lúcia. Química Nova na Escola, São Paulo, vol. 32, Nº 1, p. 22-25, fev. 2010. Disponível em: <[http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32\\_1/05-EA-0509.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32_1/05-EA-0509.pdf)>. Acesso em 28dez. 2019.

GUIZZO, Michele Alda Rosso et al. **Construção de Objetos de Aprendizagem para o Ensino de Química.** Química nova na escola. São Paulo, SP. Vol. 41, n. 2 (maio 2019), p. 133-138, 2019.

JOLY, Maria Cristina Rodrigues Azevedo; LOMÔNACO, José Fernando Bitencourt. **Avaliação da compreensão em leitura no ensino fundamental: comparação**

**entre o meio eletrônico e o impresso.** Boletim de Psicologia, v. 53, n. 119, p. 131-147, 2003.

KAVALEK, Débora Schmitt et al. **Filosofia e História da Química para educadores em Química.** História da Ciência e Ensino: construindo interfaces, v. 12, p. 1-13, 2015.

KISHIMOTO, Tizuko M. (organizadora) **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação.** Cortez editora, 2017.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. **O jogo e a educação infantil.** Perspectiva, v. 12, n. 22, p. 105-128, 1994.

LEITE, Bruno. Silva. **Tecnologias no ensino de química: teoria de prática na formação docente.** Curitiba: Appris, 2015. 363 p.

LEITE, Bruno S. **Stop motion no Ensino de Química.** Química Nova na Escola, v. 42, n. 1, p. 13-20, 2020.

LEITE, Helena SA; PORTO, Paulo A. **Análise da abordagem histórica para a Tabela Periódica em livros de Química Geral para o Ensino Superior usados no Brasil no século XX.** Química Nova, v. 38, n. 4, p. 580-587, 2015.

MACHADO, Adriano Silveira. **Uso de softwares educacionais, objetos de aprendizagem e simulações no ensino de química.** Revista Química Nova na Escola, v. 38, n. 2, p. 104-111, 2016.

MELO, Maria Gabriela da Costa. **Elaboração e aplicação de uma sequência didática sobre a identificação de elementos químicos em minerais.** 2019. Monografia – Centro de Educação e Saúde, Unidade Acadêmica de Biologia e Química – Universidade Federal de Campina Grande. Cuité-PB, p. 44. 2019.

MENDES, P. **Breve história da Tabela Periódica. Escola de Ciências e Tecnologias. Centro de Química de Évora,** p. 1-7, 2011.

MESQUITA, Ana Flávia Silva et al. **APRENDENDO A ORGANIZAÇÃO DA TABELA PERIÓDICA E O USO COTIDIANO DOS ELEMENTOS QUÍMICOS.** Pedagogia em Foco, v. 14, n. 12, p. 168-179, 2019.

MORAWSKI, F. M. **A Tabela Periódica a partir de uma abordagem contextual nos livros didáticos de química do PNLD 2015.** 2015. 46 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2015.

MORENO, Esteban Lopez; HEIDELMANN, Stephany Petronilho. **Recursos instrucionais inovadores para o ensino de química.** Química Nova na Escola, v. 39, n. 1, p. 12-18, 2017.

MORETTI, Caroline et al. **PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE A TEMÁTICA ÁTOMOS, ELEMENTOS E TABELA PERIÓDICA.** In: **III ENCONTRO DAS LICENCIATURAS REGIÃO SUL.** 2019.

NARCIZO, Marcia et al. Análise de uma sequência didática para articular a tabela periódica aos princípios de integração entre ciência, tecnologia e sociedade. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, n. Extra, p. 2462-2466, 2013.

NICHELE, Aline Grunewald; DOS SANTOS MORAES, Kênya Silva; DALL'ONDER, Leonara Patrícia. **Elaboração de materiais didáticos lúdicos para aulas de química no 1º ano do ensino médio**. Revista Viver IFRS, v. 6, n. 6, p. 111-115, 2018.

OKI, Maria da Conceição Marinho. **O conceito de elemento da antiguidade à modernidade**. Química Nova na Escola, v. 16, p. 21-25, 2002.

OLIVEIRA, GP de. **Avaliação formativa nos cursos superiores: verificações qualitativas no processo de ensino-aprendizagem e a autonomia dos educandos**. OEI-Revista Iberoamericana de Educación. Disponível em: Acesso em, v. 15, 2002.

OLIVEIRA, Maria Marly. **Sequência didática interativa no processo de formação de professores**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

OLIVEIRA, Paulo Darley Sá de. **Produção de vídeos na plataforma do Youtube como estratégia para aprendizagem colaborativa sobre os elementos químicos**. 2019. Dissertação de Mestrado. Brasil.

OSBORNE, J.; HENNESSY, S., **Literature Review in Science Education and the Role of ICT: Promise, Problems and Future Directions**, Bristol: United Kingdom, 2003.

PAULETTI, Fabiana; FENNER, Roniere Dos Santos; ROSA, Marcelo Prado Amaral. **Contextualizando o ensino da química nas raízes históricas da evolução do conhecimento**. Revista HISTEDBR On-Line, v. 15, n. 63, p. 14-32, 2015.

PEREIRA, A. de S.; PIRES, D. X. **Uma proposta teórica-experimental de sequência didática sobre interações intermoleculares no ensino de química, utilizando variações do teste da adulteração da gasolina e corantes de urucum**. Investigações em Ensino de Ciências, Porto Alegre, V17(2), p. 385-413, 2012.

PPP – **Projeto Político Pedagógico**. Escola Estadual Professora Calpúrnia de Amomim – EECCAM, 2011.

REKES, Adriana; ZANCHETTA, Monaliza Salete Godoy; VANIN, Adriana Biasi. **AVALIAÇÃO DA CONTRIBUIÇÃO DA APLICAÇÃO DE NOVAS METODOLOGIAS NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DA QUÍMICA**. Anuário Pesquisa e Extensão Unoesc Joaçaba, v. 1, p. e12801-e12801, 2016.

RODRIGUES, Julyana Cosme et al. **Elaboração e aplicação de uma Sequência Didática sobre A Química dos Cosméticos**. Experiências em Ensino de Ciências, v. 13, n. 1, p. 211-224, 2018.

RUSSEL, Jonh B.; **Química Geral**; vol. 1, Makron, 1996.

SANTOS, Leonor. **A articulação entre a avaliação somativa e a formativa, na prática pedagógica: uma impossibilidade ou um desafio?**. Ensaio: avaliação e políticas públicas em Educação, v. 24, n. 92, p. 637-669, 2016.

SETRA, Leide Dayane. **Jogos e brincadeiras na educação infantil: um olhar metodológico sobre o processo de alfabetização com ludicidade**. 2014.

SILVA, Alzira Suellen Kalil Pereira. **Jogos educativos sobre Tabela Periódica aplicado no Ensino de Química**. 2005. 46p. – Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF), Campos de Goytacazes -RJ. Abr. 2005.

SILVA, Dhiully Priscilla Sousa et al. **Jogos Didáticos como ferramenta facilitadora no ensino de Química**. 2016.

SILVA, Klebson Nelson da; DA SILVA, Ratis Tenório; **ROBERTO, João**. **Abordagem do conceito de elemento químico em periódicos da área de Química e Ensino de Química publicados entre 1998-2018**. In: V Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales (Ensenada, 8 al 10 de mayo de 2019). 2019.

SILVA, Maiara Saviane C. Diniz; LEITE, Quesia dos Santos Souza; LEITE, Bruno Silva. **O vídeo como ferramenta para o aprendizado de química: um estudo de caso no sertão pernambucano**. Revista Tecnologias na Educação, v. 17, p. 1-15, 2016.

SILVA, Pollyanna Cristina Gomes. **A FORMAÇÃO DOS ELEMENTOS QUÍMICOS COMO TEMA GERADOR EM AULAS DE QUÍMICA DO 1ª ANO DO ENSINO MÉDIO DA EJA**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso.

SILVA, Rubenigue de Souza. **Caminho da reação: uma sequência didática para o processo de ensino e aprendizagem de taxa de desenvolvimento da reação**. 2019. Dissertação de Mestrado. Brasil.

SOARES, M. H. F. B. **Jogos para o ensino de química: teoria, métodos e aplicações**. Guarapari: Ex Libris, 2008.

SOARES, M.H.F.B. **Jogos e Atividades para o Ensino de Química**. Goiânia: Kelps, 2013.

SONEGO, Anna Helena Silveira; BEHAR, Patricia Alejandra. **M-learning: reflexões e perspectivas com o uso de aplicativos educacionais**. In: Nuevas ideas em Informatica Educativa: memorias XVII Congreso Internacional de Informática Educativa, TISE. Santiago: Universidade do Chile. 2015. p. 521-526.

TARGINO, Arcenira RL; BALDINATO, José O. **Abordagem histórica da lei periódica nas coleções do PNLD 2012**. Química Nova na Escola, v. 38, n. 4, p. 324-333, 2016.

TOMA, Henrique E. **AITP 2019-ANO INTERNACIONAL DA TABELA PERIÓDICA DOS ELEMENTOS QUÍMICOS**. Química Nova, v. 42, n. 4, p. 468-472, 2019.

TORENTINO, Mário; ROCHA-FILHO, Romeu; CHAGAS, Aécio Pereira. **Alguns aspectos históricos da classificação periódica dos elementos químicos**. Revista Química Nova. V. 20, n. 1, p. 103-117, fev. 1997.

TUNES, E.; TOLENTINO, M.; SILVA, R.R. DA; SOUZA, E.C.P. DE e ROCHAFILHO, R.C. **Ensino de conceitos em Química. IV - Sobre a estrutura elementar da matéria**. Química Nova, v. 12, p. 199- 202, 1989.

USBERCO, João; Salvador, Edgard. **Química, Volume 1: química geral**. 14<sup>a</sup> ed. reform. São Paulo: Saraiva, 2009.

VIANNA, Nycollas Stefanello; CICUTO, Camila Aparecida Tolentino; PAZINATO, Maurícus Selvero. **Concepções de estudantes do ensino médio sobre tabela periódica**. Revista Debates em Ensino de Química, v. 4, n. 2 (esp), p. 49-67, 2019.

VYGOTSKY, Lev Semenovich et al. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

## APÊNDICES

## APÊNDICE A – Termo de autorização do uso de imagem, voz e textos.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE  
INSTITUTO DE QUÍMICA  
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM QUÍMICA EM REDE  
NACIONAL**

### TERMO DE AUTORIZAÇÃO DO USO DE IMAGEM, VOZ E TEXTOS

Pelo presente termo particular de autorização de uso de imagem, voz e textos,

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

Responsável: \_\_\_\_\_

(em caso de participante menor de idade)

Nacionalidade: \_\_\_\_\_ Estado civil: \_\_\_\_\_

Profissão: \_\_\_\_\_ Nº do RG. \_\_\_\_\_

Autorizo a UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE (UFRN), instituição pública de ensino e pesquisa, a gravar e registrar todas as atividades pertinentes a realização da pesquisa conduzido por “HÚDSON DA SILVA”, sob o título “SEQUÊNCIA DIDÁTICA APLICADA COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO-APRENDIZAGEM EM ELEMENTOS QUÍMICOS E PERIODICIDADE QUÍMICA.”, das quais participei voluntariamente.

O presente instrumento particular de autorização é celebrado a título gratuito, podendo a referida participação ser utilizada com a finalidade de divulgação do projeto, sob o formato de artigo científico, dissertação, tese, comunicação em congressos ou similares, livros, relatórios de pesquisa e/ou outros instrumentos de divulgação científica. A minha imagem, voz e/ou texto podem ser reproduzidos em qualquer veículo (rádio, TV, impresso, internet com todas suas ferramentas e tecnologias existentes e que venham a existir), por todo o território nacional e internacional, no todo ou em parte, de forma ao vivo ou gravada, podendo ser reexibidos a qualquer tempo conforme necessidade.

A UFRN está autorizada, gratuita e exclusivamente, a fixar todo ou parte, o conteúdo de minha participação e sua conexa interpretação e execução em CD, DVD, CDROM, MD e/ou qualquer outra modalidade de utilização, existente ou que venha a ser inventada, podendo essa instituição divulgar, distribuir e comercializar tais fixações.

O presente instrumento particular de autorização é celebrado em caráter definitivo, irrevogável e irretratável, obrigando as partes por si e por seus sucessores a qualquer título a respeitarem integralmente os termos e condições estipuladas no presente instrumento.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
(Participante voluntário do projeto ou responsável pelo menor)

## APÊNDICE B - Roteiro da Sequência Didática.

Esse roteiro serve para os alunos se familiarizarem com todos os momentos, partes e atividades da pesquisa.

Elementos Químicos e Tabela Periódica				
Blocos	Semanas	Partes	Tempo	Abordagens/Atividades
1º	1ª	1ª	30 min	Motivação da pesquisa, metodologia empregada no trabalho, os assuntos que serão trabalhados e as ferramentas didáticas usadas para a pesquisa e as entregas do Termo de Autorização do uso de imagem, voz e textos ((APÊNDICE A) e do roteiro de atividades (APÊNDICE B).
		2ª	50 min	Roda de conversas sobre os 150 anos da Tabela Periódica.
		3ª	20 min	Atividade escrita (Pré-teste/1ª Sondagem) – APÊNDICE C.
2º	2ª	1ª	20 min	Discussão sobre as respostas do questionário de sondagem (APÊNDICE C).
		2ª	10 min	Separação dos alunos em 7 grupos com 5 alunos e entrega da ficha (APÊNDICE D).
		3ª	70 min	O grupo irá passar 10 minutos em cada mesa e preencherá a ficha (APÊNDICE D).
3º	3ª	1ª	25 min	Discussão sobre os elementos encontrados no 2º momento.
		2ª	50 min	Aplicação das cartas de periodicidade química (APÊNDICE E).

		3ª	25 min	Atividade escrita (APÊNDICE F).
4º	4ª	1ª	30 min	Discussão sobre a escolha da organização dos elementos químicos do 3º momento.
		2ª	45 min	Entrega das questões orientadoras (APÊNDICE G), passagem do vídeo e discursão.
		3ª	25 min	Atividade escrita (APÊNDICE H).
5º	5ª	1ª	70 min	Aula expositiva sobre Tabela Periódica dos Elementos Químicos.
		2ª	25 min	Aplicação do jogo – Quiz Tabela Periódica.
		3ª	5 min	Para o somatório dos níveis.
6º	6º	1ª	20 min	Retomada do 5º momento.
		2ª	50 min	Aula expositiva sobre Propriedades Periódicas.
		3ª	30 min	Questionário sobre a sequência didática (APÊNDICE I).



**APÊNDICE D - Ficha de Elementos Encontrados nos Objetos.**

Grupo nº \_\_\_\_\_, turma 1º \_\_\_\_\_, matutino \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / 2019.

**Observação:** Ficha entregue aos grupos com objetivo de avaliar os objetos/substâncias e posteriormente colocar o nome dos elementos encontrados.

				FICHA		
Mesas	Nº	Objetos	Elementos encontrados			
1	1					
	2					
2	1					
	2					
3	1					
	2					
4	1					
	2					
5	1					
	2					
6	1					
	2					
7	1					
	2					

APÊNDICE E - Cartas do jogo "Periodic Cards".





**Símbolo**

Raio Atômico	152 pm
Energia de Ionização	513.3 KJ/mol
Eletroafinidade	59.6 KJ/mol
Eletronegatividade	0.98
Ponto de Fusão	180.55°C
Densidade	0.53 g/cm <sup>3</sup>

Elemento: Lítio (Li)





**Símbolo**

Raio Atômico	186.0 pm
Energia de Ionização	495.8 KJ/mol
Eletroafinidade	52.9 KJ/mol
Eletronegatividade	0.93
Ponto de Fusão	97.85°C
Densidade	0.968 g/cm <sup>3</sup>

Elemento: Sódio (Na)





**Símbolo**

Raio Atômico	227 pm
Energia de Ionização	418.8 KJ/mol
Eletroafinidade	48.4 KJ/mol
Eletronegatividade	0.82
Ponto de Fusão	63.35°C
Densidade	0.856 g/cm <sup>3</sup>

Elemento: Potássio (K)





**Símbolo**

Raio Atômico	72 pm
Energia de Ionização	1681.0 KJ/mol
Eletroafinidade	326.0 KJ/mol
Eletronegatividade	3.96
Ponto de Fusão	-219.55°C
Densidade	0.017 g/cm <sup>3</sup>

Elemento: Flúor (F)



**Símbolo**

Raio Atômico	100 pm
Energia de Ionização	1251.1 KJ/mol
Eletroafinidade	349.0 KJ/mol
Eletronegatividade	3.16
Ponto de Fusão	-100.95°C
Densidade	0.032 g/cm <sup>3</sup>

Elemento: Cloro (Cl)



**Símbolo**

Raio Atômico	114 pm
Energia de Ionização	1139.9 KJ/mol
Eletroafinidade	324.7 KJ/mol
Eletronegatividade	2.96
Ponto de Fusão	-47.15°C
Densidade	3.1 g/cm <sup>3</sup>

Elemento: Bromo (Br)



**Símbolo**

Raio Atômico	112 pm
Energia de Ionização	899.4 KJ/mol
Eletroafinidade	-241 KJ/mol
Eletronegatividade	1.57
Ponto de Fusão	1278.05°C
Densidade	1.84 g/cm <sup>3</sup>

Elemento: Berílio (Be)



**Símbolo**

Raio Atômico	160 pm
Energia de Ionização	737.7 KJ/mol
Eletroafinidade	-230.0 KJ/mol
Eletronegatividade	1.31
Ponto de Fusão	648.85°C
Densidade	1.738 g/cm <sup>3</sup>

Elemento: Magnésio (Mg)




**Símbolo**

Raio Atômico	197 pm
Energia de Ionização	589.7 KJ/mol
Eletroafinidade	-186.0 KJ/mol
Eletronegatividade	1.0
Ponto de Fusão	839.05°C
Densidade	1.55 g/cm <sup>3</sup>

Elemento: Cálcio (Ca)




**Símbolo**

Raio Atômico	73 pm
Energia de Ionização	1313.9 KJ/mol
Eletroafinidade	141.0 KJ/mol
Eletronegatividade	3.44
Ponto de Fusão	-218.35°C
Densidade	0.014 g/cm <sup>3</sup>

Elemento: Oxigênio (O)




**Símbolo**

Raio Atômico	103.0 pm
Energia de Ionização	999.6 KJ/mol
Eletroafinidade	200.4 KJ/mol
Eletronegatividade	2.58
Ponto de Fusão	112.85°C
Densidade	2.069 g/cm <sup>3</sup>

Elemento: Enxofre (S)




**Símbolo**

Raio Atômico	119 pm
Energia de Ionização	940.9 KJ/mol
Eletroafinidade	195.0 KJ/mol
Eletronegatividade	2.55
Ponto de Fusão	217.05°C
Densidade	4.285 g/cm <sup>3</sup>

Elemento: Selênio (Se)




**Símbolo**

Raio Atômico	143 pm
Energia de Ionização	577.4 KJ/mol
Eletroafinidade	44.0 KJ/mol
Eletronegatividade	1.61
Ponto de Fusão	660.45°C
Densidade	2.699 g/cm <sup>3</sup>

Elemento: Alumínio (Al)




**Símbolo**

Raio Atômico	135 pm
Energia de Ionização	578.8 KJ/mol
Eletroafinidade	30.0 KJ/mol
Eletronegatividade	1.81
Ponto de Fusão	29.85°C
Densidade	5.904 g/cm <sup>3</sup>

Elemento: Gálio (Ga)




**Símbolo**

Raio Atômico	167.0 pm
Energia de Ionização	558.3 KJ/mol
Eletroafinidade	30.0 KJ/mol
Eletronegatividade	1.78
Ponto de Fusão	156.65°C
Densidade	7.31 g/cm <sup>3</sup>

Elemento: Índio (In)




**Símbolo**

Raio Atômico	71.0 pm
Energia de Ionização	2090.6 KJ/mol
Eletroafinidade	-29.0 KJ/mol
Eletronegatividade	(Sem dados)
Ponto de Fusão	-248.65°C
Densidade	0.009 g/cm <sup>3</sup>

Elemento: Neônio (Ne)




**Símbolo**

Raio Atômico	98 pm
Energia de Ionização	1520.4 KJ/mol
Eletroafinidade	-35.0 KJ/mol
Eletronegatividade	(Sem dados)
Ponto de Fusão	-1896.15°C
Densidade	0.0018 g/cm <sup>3</sup>

**Elemento: Argônio (Ar)**




**Símbolo**

Raio Atômico	112 pm
Energia de Ionização	1350.7 KJ/mol
Eletroafinidade	-39.0 KJ/mol
Eletronegatividade	(Sem dados)
Ponto de Fusão	-156.55°C
Densidade	0.0037 g/cm <sup>3</sup>

**Elemento: Criptônio (Kr)**

**APÊNDICE F – Questão sobre a organização das cartas.**

Grupo n° \_\_\_\_\_, turma 1° \_\_\_\_\_, matutino \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / 2019.

**Observação:** Este questionário será entregue ao grupo com a finalidade de explicar a organização escolhida para as cartas.

**1)** Qual(is) a(s) propriedade(s) usada(s) pelo grupo para a organização das cartas “Elementos”? Explique a escolha do grupo.



**APÊNDICE H - Questões pós-vídeo.**

Grupo n° \_\_\_\_\_, turma 1° \_\_\_\_\_, matutino \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / 2019.

**Observação:** Este questionário será entregue aos alunos a fim de que eles respondam sobre Tabela Periódica.

1) Imagine que você foi convidado para um programa de televisão educativo o qual destaca as contribuições de diferentes pessoas para a Ciência. O que você responderia se te perguntassem: quais cientistas foram importantes para o desenvolvimento da tabela periódica?

2) A organização da tabela periódica foi e ainda é muito importante para o estudo dos elementos químicos. Como estão organizados esses elementos na tabela periódica atual?

3) A tabela periódica dos elementos químicos apresenta linhas, colunas e também a classificação dos elementos em metal, ametal, gases nobres e hidrogênio. Com relação as linhas e colunas, o que essa classificação demonstra?

4) Todos os elementos químicos presentes na Tabela Periódica foram descobertos, estudados e classificados ao longo da história da Ciência. **Todos** os elementos da Tabela são encontrados na natureza? Justifique sua resposta

**APÊNDICE I – Ficha de Pontuação do “Quiz Tabela Periódica”.**

Grupo nº \_\_\_\_\_, turma 1º \_\_\_\_\_, matutino \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / 2019.

**Observação:** Esta ficha será entregue ao “delegado” para que ele preencha com a pontuações dos níveis superados.

	FICHA		
Nível	Pontuação	Nível	Pontuação
1		16	
2		17	
3		18	
4		19	
5		20	
6		21	
7		22	
8		23	
9		24	
10		25	
11		26	
12		27	
13		28	
14		29	
15		<b>SOMATÓRIO DAS PONTUAÇÕES</b>	

**APÊNDICE J - Questões a Sequência Didática aplicada.**

Estudante nº \_\_\_\_\_, turma 1º \_\_\_\_\_, matutino \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / 2019.

**Observação:** Este questionário será entregue aos discentes para que eles respondam sobre a tabela periódica.

**1)** Dos momentos percorridos na sequência didática, qual você considerou o mais importante? Justifique sua resposta.

**2)** Depois da sequência de atividades, qual a sua definição sobre os elementos químicos?

**3)** Com o conhecimento adquirido nas atividades, qual dos momentos você teve mais compreensão sobre o assunto abordado? Justifique.

**4)** A técnica da sequência didática aplicada para você foi eficiente no ensino de elemento químico e tabela periódica? Justifique.

**APÊNDICE K – Produto Educacional – Cartilha de uma Sequência Didática para o ensino de Periodicidade Química.**

PROPOSTA DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE  
PROPRIEDADES DOS ELEMENTOS QUÍMICOS.

# Cartilha de uma Sequência Didática *para o ensino de Periodicidade Química.*

Discente: Húbson da Silva

Profº. Dr. Ótom Anselmo de Oliveira

Profº. Dr. Melquesedeque da Silva Freire





Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN

Instituto de Química – IQ

Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional - PROFQUI

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES

**CARTILHA DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO  
DE PERIODICIDADE QUÍMICA.**

Natal - RN

2020

## APRESENTAÇÃO

Prezado professor,

Investigações realizadas nos campos do ensino têm contribuído para a criação de novas práticas pedagógicas, agregando metodologias cujas aplicações possibilitam alternativas mais dinâmicas e interessantes para construção do aprendizado por parte dos estudantes. Entre essas práticas pedagógicas podem ser citadas a sala de aula invertida, o ensino híbrido, o ensino baseado em resolução de problemas e os jogos educativos, frequentemente ancorados em sequências didáticas planejadas para estudos de conteúdos específicos.

Conforme relatos constantes na literatura específica, a utilização dessas inovações vem alcançando sucesso em termos de aprendizado, principalmente de temas considerados mais complexos (ou difíceis) pelos estudantes. Soma-se a este fato, a ocorrência de interações mais efetivas entre os alunos, realizando atividades de forma cooperativa, bem como entre os alunos e os professores, transformando os processos de ensino e aprendizagem em objetivos comuns a esses dois agentes da educação.

Foi procurando atuar nesta perspectiva que o estudante Húbson da Silva, um dos autores desta Cartilha, realizou a pesquisa que deu base para elaboração da sua dissertação de mestrado e deste Produto Educacional, instrumentos necessários à obtenção do seu título de Mestre em Química, obtido no Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional – PROFQUI -, realizado na Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, orientado pelos professores Otom Anselmo de Oliveira e Melquesedeque da Silva Freire.

Especificamente, este Produto Educacional se caracteriza como uma Sequência Didática para estudos sobre elementos químicos, propriedades periódicas e tabela periódica, procurando apresentar tais estudos seguindo uma dinâmica interessante, proativa, compreensiva e lúdica, com participação ativa do aluno no processo de aprendizagem. Assim, esperamos que esse material possa ser útil à professores, contribuindo para que as aulas se tornem mais dinâmicas, participativas e significativas para os alunos, com estes internalizando conhecimentos, habilidades e competências sobre o trato com a química dos elementos, especialmente no que se refere às suas propriedades periódicas..

Procuramos utilizar uma linguagem acessível, de fácil compreensão, execução pouco dispendiosa e flexibilidade na aplicação por parte dos professores, podendo adicionar ou retirar materiais, de acordo com as condições disponíveis e com os aspectos conceituais que pretenda explorar. Com isso, esperamos que você, caro professor, trabalhando com seus alunos possa legitimar esta sequência didática como um instrumento com potencialidade para melhoria do ensino, vivenciando oportunidades de aprendizagem diferentes das tradicionalmente utilizadas. Lembramos por fim, que esta sequência didática pode ser um caminho, mas, certamente você pode encontrar outros, o que é salutar para a prática docente, com o professor se colocando, permanentemente, como um estudante, sempre buscando boas alternativas para bem cumprir sua missão educacional.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço acima de tudo a Deus por tudo que Ele fez, tem feito e irá fazer em minha vida, pois minha vida pertence somente a Ele.

Agradeço a minha querida esposa, Maria do Carmo Medeiros Maia, pelos momentos vividos, paciência, incentivo e encorajamento para a conclusão desse projeto educacional. Cada palavra citada serviu de alicerce para a solidificação desse sonho e para o meu crescimento profissional.

Agradeço a minha maravilhosa mãe - Valmira da Silva, por ter sempre confiado em mim e pelas dificuldades passadas para que eu pudesse estudar. Lutando contra todos e tudo para mostrar que educação muda a vida de uma pessoa.

Agradeço a meus dois pais, *in Memoriam*, José Ferreira (biólogo) e Expedito Bento da Trindade (de criação), que ajudaram direta ou indiretamente na formação do meu caráter.

Agradeço a minha Tia/mãe - Maria da Conceição Silva da Trindade por sempre ter confiado em mim e por ter incentivado no estudo.

Agradeço a minha família, a família da minha esposa e amigos que estiveram comigo por todo esse tempo contribuindo com palavras de incentivos e encorajamento.

Agradeço a todos os meus colegas do mestrado pela ajuda, compreensão, amizade, sinceridade, alegrias e preocupações vivenciadas durante esses dois anos. Desejo de todo coração, muito sucesso a todos e espero que a vida nunca nos separe totalmente um dos outros.

Agradeço a coordenação do Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional, PROFQUI/RN, e aos professores do programa pelos ensinamentos.

Enfim, agradeço a CAPES pelo financiamento da pesquisa que gerou esse produto educacional.

Fevereiro de 2012

Hudson da Silva

## SUMÁRIO:

Introdução .....	08
Primeiro Bloco .....	09
Objetivos .....	09
Conteúdos Abordados .....	09
Material de Apoio .....	09
Estratégia Metodológica .....	10
Tempo .....	10
1ª Parte .....	10
2ª Parte .....	10
Fotos de comemoração pelo mundo dos 150 anos da Tabela Periódica .....	11
3ª Parte .....	12
Roteiro da Sequência Didática .....	13
Questionário Referentes ao Elemento Químico .....	15
Segundo Bloco .....	16
Objetivos .....	16
Conteúdos Abordados .....	16
Material de Apoio .....	16
Estratégia Metodológica .....	17
Tempo .....	17
1ª Parte .....	17
2ª Parte .....	17
Organização da Sala e Regras .....	18
Tabela de Substâncias e/ou Objetos .....	18
Composição dos elementos em cada mesa .....	19
3ª Parte .....	21
Fichas dos Elementos encontrados nos objetos .....	23
Terceiro Bloco .....	24
Tempo: .....	24
Objetivos .....	24
Conteúdo Abordado .....	24
Material de Apoio .....	24
Estratégia Metodológica .....	25
Tempo .....	25

1ª Parte .....	25
2ª Parte .....	25
O “Periodic Cards” .....	26
Descrição .....	26
Quantidade de Cartas .....	26
Regras .....	26
As Cartas do “Periodic Cards” .....	27
Organização correta das cartas do “Periodic Cards” .....	32
Posições das cartas .....	32
Gabarito da sequência das Cartas do “Periodic Cards” .....	34
3ª Parte .....	35
Questionário sobre a Organização das Cartas .....	35
Quarto Bloco .....	36
Tempo .....	36
Objetivos .....	36
Conteúdos Abordados .....	36
Material de Apoio .....	36
Estratégia Metodológica .....	37
Tempo .....	37
1ª Parte .....	37
2ª Parte .....	37
O Vídeo — “Tudo se transforma, História da Química, Tabela periódica” .....	37
3ª Parte .....	38
Questionário referente a Orientação sobre o Vídeo .....	39
Questionário referente ao Elemento Químico .....	40
Quinto Bloco .....	41
Tempo .....	41
Objetivos .....	41
Conteúdos Abordados .....	41
Material de Apoio .....	41
Estratégia Metodológica .....	42
Tempo .....	42
1ª Parte .....	42
2ª Parte .....	42
O Jogo — Quiz Tabela Periódica .....	43

Descrição .....	43
Baixar o Jogo .....	43
Regras de aplicação do jogo .....	44
Usando o aplicativo “Quis Tabela Periódica” .....	44
Ficha de pontuação do “Quis Tabela Periódica” .....	46
Tabela Periódica dos Elementos Químicos .....	47
Sexto Bloco .....	48
Objetivos .....	48
Conteúdos Abordados .....	48
Material de Apoio .....	48
Estratégia Metodológica .....	49
Tempo .....	49
1ª Parte .....	49
2ª Parte .....	49
3ª Parte .....	49
Questionário referente a Sequência Didática .....	50
Referências Bibliográficas .....	51

## INTRODUÇÃO

O professor, na sua vida educacional, sempre procura momentos para inovar na sua metodologia para que torne a sua aula mais atrativa. A motivação desta pesquisa adveio do interesse do professor em agregar às suas aulas, estratégias de ensino que desenvolvam nos alunos o seu protagonismo estudantil. Para que ocorra essa transformação no aluno, o professor pode contar com várias ferramentas pedagógicas para dinamizar o ambiente educacional, tais como: fotos, vídeos, artigos, áudios, gamificação, objetos e/ou substâncias que interliguem os assuntos ministrados com o dia-a-dia do aluno, desenvolvendo aprendizagens mais ricas e relevantes na disciplina de química.

Segundo Rekes; Zanchetta; Vanin, (2016) “para que o ensino de Química se torne efetivo, é preciso que seja problematizador, desafiador e estimulador, conduzindo o estudante à construção do saber”. Os assuntos tratados nessa cartilha (elementos químicos, propriedades periódicas e tabela periódica) são abordados na forma de uma sequência didática que segundo Zabala (1998), pode ser definida como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que tem um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos”. Logo, a sequência didática proposta nessa cartilha foi dividida em seis blocos, em um total de doze aulas.

No primeiro bloco foram utilizadas fotografias para a divulgação dos 150 anos de comemoração da Tabela Periódica; no segundo momento, foram usados objetos e produtos do cotidiano para que os alunos identificassem relações entre os materiais e os elementos químicos constituintes; em seguida, foi desenvolvida uma atividade com cartas, denominada “Periodic Cards”, para auxiliar a percepção dos estudantes sobre uma organização periódica; na quarta etapa, foi exibido um vídeo da plataforma *youtube*, intitulado “Tudo de Transforma, História da Química, Tabela Periódica”, abordando a organização da tabela periódica e sua periodicidade; no quinto bloco, o aplicativo educacional “Quiz Tabela Periódica” foi como atividade lúdica e, por último, o sexto bloco foi organizado a partir de uma aula expositiva sobre as propriedades periódicas para sistematização dos conteúdos.

As atividades e avaliações que são propostas, podem ser adaptadas de acordo com a realidade de cada instituição, possibilitando que o professor introduza suas características de abordagem em cada bloco, sem esquecer da premissa de que haja interligação entre cada momento.

Portanto, a sequência didática proposta neste trabalho, tem o intuito de tornar as aulas mais dinâmicas, motivadoras e interessantes, tendo o aluno como principal ponto de encontro entre a metodologia educacional aplicada (sequência didática) e a compreensão dos conteúdos abordados.

## PRIMEIRO BLOCO

### OBJETIVOS:

- ◆ Explicitar conhecimentos prévios acerca de elementos químicas e tabela periódica.
- ◆ Conhecer fatos associados a comemoração dos 150 anos da Tabela Periódica dos Elementos Químicos.

### CONTEÚDOS ABORDADOS:

- ◆ Elementos Químicos.
- ◆ Tabela Periódica dos Elementos Químicos.

### MATERIAL DE APOIO:

- ◆ Projetor.
- ◆ Computador.
- ◆ Roteiro da sequência didática.
- ◆ Questionário de sondagem.

#### **Observações:**

*O projetor e o computador serão usados se o professor apresentar arquivos como: fotos, vídeos, figuras, manchetes de jornais, revistas sobre a Tabela Periódica dos Elementos Químicos.*

*Caso a Escola disponha ou que o professor possa construir banners sobre a Tabela Periódica para afixar na sala de aula, ou em qualquer espaço da instituição de ensino, para começar a dialogar sobre o assunto, será bastante válido.*

*Fica a critério do professor definir como iniciará a apresentação do assunto. Porém, é de fundamental importância que os alunos se sintam motivados, e que sejam abertas oportunidades para a participação direta com comentários sobre o assunto abordado, em todos os momentos.*

## ESTRATÉGIA METODOLÓGICA

Esse primeiro momento é dividido em 3 etapas.

### TEMPO:

- ◆ 100 minutos.

### Observações:

*Os momentos foram desenvolvidos para serem aplicadas em duas aulas conjugadas, as quais terão duração de 50 minutos. A sequência das atividades também pode ser reorganizada para ser desenvolvidas em aulas separadas e com tempo menor.*



### 1ª PARTE:

- ◆ 30 minutos.

Nessa primeira parte o professor, poderá entregar aos alunos o roteiro de atividades (sequência didática) e explicar os objetivos de cada momento, a metodologia empregada, os assuntos que serão trabalhados e as ferramentas didáticas que serão utilizadas nas aulas.



### 2ª PARTE:

- ◆ 40 minutos.

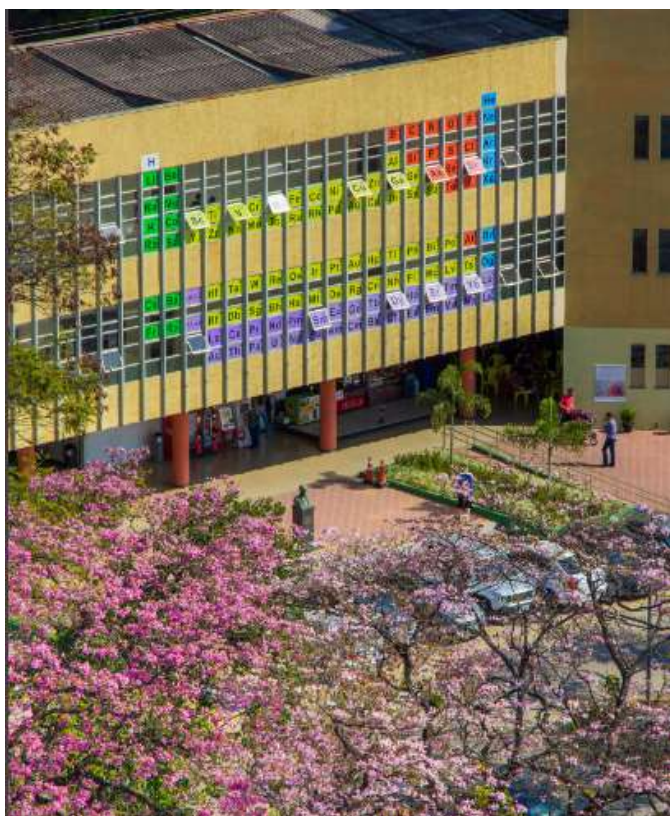
Nesse momento o professor mostrará em slides, várias figuras relacionadas a comemoração dos 150 anos da Tabela Periódica dos Elementos Químicos, realizada pelo mundo, junto com uma roda de conversa sobre o tema, intermediada pelo professor.

### Observações:

*Nesse momento não se deve falar sobre conceitos relacionados ao conteúdo, tais como: grupo (família), período (camadas), propriedades periódica e aperiódica, ou seja, não se deve entrar no assunto propriamente dito, Tabela Periódica, antes, foca-se na sua comemoração.*

## FOTOS DE COMEMORAÇÕES PELO MUNDO DOS 150 ANOS DA TABELA PERIÓDICA:

**FIGURA 01** - Departamento do Química do CEFET/MG (lado esquerdo); Universidade do Porto – Portugal (lado direito superior); Universidade de Lisboa – Portugal (lado direito inferior)



**Fontes:** [https://twitter.com/cefet\\_mg/status/1169653772215341057](https://twitter.com/cefet_mg/status/1169653772215341057) (lado direito).  
<https://www.youtube.com/watch?v=UEqshNOKN74> (lado esquerdo superior)  
<https://www.youtube.com/watch?v=WQb99uyvCgY>

O tema motivador para esse momento foi a comemoração dos 150 anos da Tabela Periódica, expostas em várias fotos e comentadas pelo professor de como foi realizada e por qual instituição foi produzida. Depois de mostrar as fotos e fazer os devidos comentários de alguns eventos pelo mundo, o(a) professor(a) poderá fazer uma perguntas para a finalização desse momento, que poderia ser: Qual evento nós poderíamos concretizar no colégio ou fora dele, para comemorar e, ao mesmo tempo, divulgar a tabela periódica? Depois da pergunta facultada a palavra para que os alunos consigam expressar seus pensamentos para a realização da comemoração dos 150 anos da tabela periódica.

### ***Dicas de comemoração apresentadas pelos alunos:***

- ◆ *Fazer em uma das paredes do colégio uma Tabela periódica, usando fitas adesivas coloridas, colocando o símbolo do elemento, o número atômico de massa.*
- ◆ *Fazer uma Tabela Periódica com materiais recicláveis. A turma pegaria papelão para fazer uma “estante” no estilo da tabela, para que fossem encaixados um caixa, em formato de um dado, com o símbolo dos elementos e seu número atômico. Foi indagado que a caixa, em formato de um dado, poderia ser confeccionada com a caixa de leite, apresentando símbolos e número atômico.*

*O professor poderá usar como motivação (tema motivador) e quaisquer materiais relacionados à Tabela Periódica, não necessariamente os 150 anos, que ocorreu em 2019, pois o mesmo irá adequar a sua realidade, podendo ser apresentada por uma discussão sobre uma das propriedades específicas, ou sobre o primeiro elemento químico descoberto, uma manchete de jornal, revista, artigos científicos, vídeos, entre outros. Sempre voltado ao tema Tabela Periódica.*

---

---



### 3ª PARTE:

◆ 30 minutos.

Será aplicada uma atividade individual escrita de sondagem, a qual permitirá identificar o conhecimento prévio dos alunos sobre elemento químico e tabela periódica.

#### **Observações:**

*O professor analisará as respostas dos alunos e a partir dessas observações colhidas, serão feitas ações para que os alunos no decorrer do percurso metodológico consigam compreender e aplicá-la nas aulas seguintes e no cotidiano.*

## ROTEIRO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA:

Esse roteiro serve para os alunos se familiarizarem com todos os momentos das aulas, como: o tempo que será destinado para cada etapa, os objetos usados e os questionários usados. A sequência didática foi dividida em 6 momentos, sendo cada um subdividido em 3 partes.

Elementos Químicos e Tabela Periódica			
Semanas	Partes	Tempo	Abordagens/Atividades
1 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>	30 min	Motivação da pesquisa, metodologia empregada no trabalho, assuntos que serão trabalhados e ferramentas didáticas usadas para a pesquisa e entrega do roteiro de atividades.
	2 <sup>a</sup>	40 min	Roda de conversas sobre o tema motivador utilizado para estudos da tabela periódica.
	3 <sup>a</sup>	30 min	Atividade escrita (Pré-teste/1 <sup>a</sup> Sondagem).
2 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>	20 min	Discursão sobre as respostas do questionário de sondagem.
	2 <sup>a</sup>	10 min	Separação dos alunos e 7 grupos de 5 alunos e entrega da ficha.
	3 <sup>a</sup>	70 min	O grupo irá passar 10 minutos em cada mesa e preencherá a ficha.
3 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>	25 min	Discursão sobre os elementos encontrados no 2 <sup>o</sup> momento
	2 <sup>a</sup>	50 min	Aplicação do jogo de cartas para a organização periódica.
	3 <sup>a</sup>	25 min	Atividade escrita.

4º	4ª	1ª	30 min	Discursão sobre a organização dos elementos químicos realizada no 3º momento.
		2ª	45 min	Entrega das questões orientadoras, passagem do vídeo e discursão.
		3ª	25 min	Atividade escrita.
5º	5ª	1ª	70 min	Aula expositiva sobre Tabela Periódica dos Elementos Químicos.
		2ª	25 min	Aplicação do jogo – Quiz Tabela Periódica
		3ª	5 min	Para o somatório dos níveis do jogo – Quiz Tabela Periódica.
6º	6º	1ª	20 min	Retomada sobre pontos explicados na aula expositiva do 5 momento.
		2ª	50 min	Aula expositiva sobre Propriedades Periódicas.
		3ª	30 min	Questionário sobre a sequência didática.

**QUESTIONÁRIO REFERENTE AO ELEMENTO QUÍMICO:**

**Observação:** Neste questionário o nome dos alunos nos grupos, não serão revelados, seus números e turma são fictícios e na apresentação dos resultados não serão citados os nomes dos participantes em cada grupo.

**Questionário referente a Elemento Químico.**

Estudante nº \_\_\_\_\_, turma 1º \_\_\_\_\_, matutino \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

**1)** Se você tivesse que definir para um amigo o que é um elemento químico, o que você diria?

---

---

---

---

**2)** Você saberia dizer onde podemos encontrar elementos químicos? Se sim, dê exemplos.

---

---

---

---

**3)** Você conhece algo que não seja constituído por elementos químicos? Explique sua resposta.

---

---

---

---

**4)** Que diferenças você acha que existem entre um elemento e uma substância química?

---

---

---

---

**5)** O que você acha que define a posição de um elemento químico na tabela periódica?

---

---

---

---

## SEGUNDO BLOCO

### OBJETIVOS:

- ◆ Reconhecer a presença dos elementos químicos no nosso cotidiano;
- ◆ Refletir sobre a diversidade dos materiais no cotidiano e sua composição;
- ◆ Relacionar materiais e substâncias com os elementos químicos.

### CONTEÚDO ABORDADO:

- ◆ Elementos Químicos.

### MATERIAIS DE APOIO:

- ◆ 7 Mesas
- ◆ 14 objetos.
- ◆ Fichas de Elementos Químicos do Periodic Cards.
- ◆ Cronômetro.

### **Observações:**

*Os 14 objetos escolhidos ficam a critério do professor, porém é recomendado que alguns dos objetos contenham rótulos para ajudar na análise do produto. Caso o professor queira abrir o leque de opções, ele pode pedir para os alunos visualizarem objetos do ambiente ao seu redor e citar elementos químicos que os constituam.*

## ESTRATÉGIA METODOLÓGICA

Esse segundo momento é dividido em 3 etapas.

### TEMPO:

- ◆ 100 minutos.



### 1ª PARTE:

- ◆ 20 minutos.

Nesta primeira parte o professor fará uma retomada usando as respostas do questionário aplicado no primeiro momento e em seguida estimulará a realização de uma breve discussão sobre os resultados obtidos pelos alunos.

### Observações:

*É recomentado ao professor que neste momento não seja demonstrado se as respostas apresentadas no questionário estão certas ou erradas. Deve apenas procurar saber o porquê da resposta, limitando-se a fazer algumas perguntas, pois o tempo é pouco para discutir todas as respostas.*



### 2ª PARTE:

- ◆ 10 minutos.

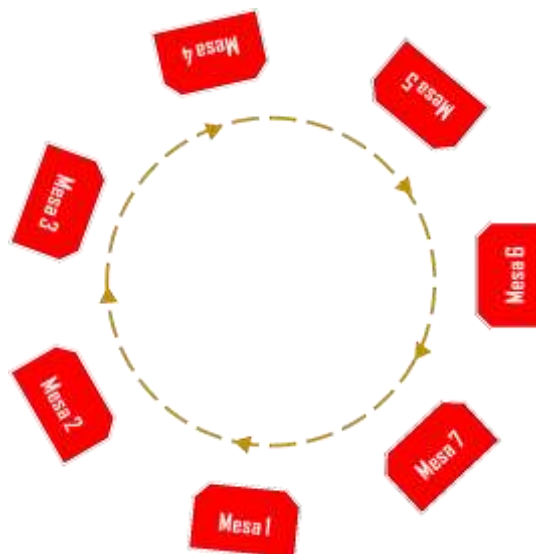
Os alunos serão divididos em 7 grupos com 5 alunos cada, essa separação pode ser por sorteio ou por afinidade entre os alunos. Cada grupo receberá uma ficha para ser respondida, citando os objetos expostos nas mesas e os elementos químicos que os compõem.

### Observação:

*A definição do número de grupos pode ser modificada pelo professor, podendo aumentar ou diminuir, tanto o número de grupos quanto o de alunos, dependendo do tamanho da turma, dos objetos a analisar e do espaço físico disponível.*

## ORGANIZAÇÃO DA SALA:

FIGURA 04 – Organização das Mesas.



Fonte: Própria.

Na figura 04 tem-se uma ilustração para 7 grupos, com 7 mesas dispostas em um círculo, cada uma delas com 2 objetos ou produtos a serem analisados pelos estudantes.

## REGRAS:

- ◆ Cada grupo ficará em uma das mesas.
- ◆ O grupo terá 10 minutos para analisar os produtos ou objetos de cada mesa.
- ◆ Passados os 10 minutos ocorre a troca dos grupos seguindo o sentido horário.
- ◆ Um aluno do grupo irá escrever na ficha o que foi pedido e indicado pelo grupo.
- ◆ É permitido aos alunos pegar nos objetos.
- ◆ O tempo máximo para analisar os objetos das 7 mesas será de 70 minutos.

## TABELA DE SUBSTÂNCIAS E/OU OBJETOS:

Mesas	Objetos e/ou substâncias
1	Barra de Ferro e Barra de Cobre
2	Sal de cozinha e Água Destilada
3	Açúcar e Anel de Ouro
4	Lata de Refrigerantes vazia e Ácido Muriático (Ácido Clorídrico)
5	Bateria de Celular e Carvão
6	Extintor de Incêndio de Gás Carbônico e Álcool comum.
7	Bicarbonato de Sódio e Acetona

Fonte: Própria.

## COMPOSIÇÃO DOS ELEMENTOS EM CADA MESA:



### 1ª MESA:

- Barra de Ferro: Elemento Ferro (Fe) em sua composição.
- Barra de Cobre: Elemento Cobre (Cu) em sua composição.

#### FIQUE DE OLHO!

As **Barras de Ferro** não apresentam uma substância pura e sim, vergalhões de aço, ou seja, apresenta na sua composição uma liga metálica de ferro-carbono.



### 2ª MESA:

- Sal de Cozinha: Elementos Sódio (Na) e Cloro (Cl).
- Água Destilada: Elementos Hidrogênio (H) e Oxigênio (O).

#### FIQUE DE OLHO!

O **Sal de Cozinha**: os alunos podem colocar o elemento iodo (I) e potássio (K), na sua composição, pois a adição de iodo (iodação), deve-se a adição de sais de iodeto de sódio (NaI), iodato de sódio (NaIO<sub>3</sub>), iodeto de potássio (KI) ou iodato de potássio (KIO<sub>3</sub>).

As **águas minerais** têm composições químicas diferentes, logo é necessário que se observe o rótulo, e os alunos podem adicionar vários elementos além dos que existem na **água destilada**.



### 3ª MESA:

- Açúcar: Elementos Carbono (C), Oxigênio (O) e Hidrogênio (H).
- Anel de Ouro (Coloração Amarela): Elementos Ouro (Au), Cobre (Cu) e Prata (Ag).

#### FIQUE DE OLHO!

O **Anel de Ouro de coloração amarela**: por ser uma liga metálica, ou seja, misturas formadas por dois ou mais elementos, sendo que pelo menos um tem caráter metálico, formando materiais com propriedades semelhantes. Os alunos podem escrever que além dos elementos citados acima, ainda poderiam ser apresentados o zinco (Zn), Níquel (Ni) e Cádmiio (Cd).

O **Anel de Ouro de coloração branca**: é uma liga metálica que apresenta além dos elementos Ouro (Au), Cobre (Cu) e Prata (Ag), adicionam Níquel (Ni) e o Paládio (Pd), para chegar à coloração desejada.



## 4ª MESA:

- Lata de Refrigerante de Alumínio: Elemento Alumínio (Al).
- Ácido Muriático: Elementos Hidrogênio (H) e Cloro (Cl).

### FIQUE DE OLHO!

A **Lata de Refrigerante de Aço**: Caso a lata escolhido for uma liga metálica denominada de Aço, os alunos podem demonstrar a presença dos elementos Ferro (Fe) e Carbono (C), enquanto, o lacre da latinha apresenta além de Alumínio (Al) o Silício (Si), Magnésio (Mg) e Zinco (Zn).



## 5ª MESA:

- Bateria de Celular: Elementos Níquel (Ni) e Cádmio (Cd).
- Carvão: Elemento Carbono (C).

### FIQUE DE OLHO!

A **Bateria de Celular com Níquel-Cádmio**: Além dos elementos níquel (Ni) e cádmio (Cd), existem reações químicas que ocorrem nos eletrodos. No cátodo, o cádmio se transforma em hidróxido de cádmio -  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , enquanto no ânodo formado por  $\text{NiO}(\text{OH})$ , ocorre a reação química, formando o hidróxido de níquel II -  $\text{Ni}(\text{OH})_2$ , ou seja, nesses polos existem átomos de oxigênio (O) e hidrogênio (H). A solução eletrolítica dessa bateria é formada pela mistura de duas substâncias que são: hidróxido de potássio - KOH e hidróxido de Lítio - LiOH. Portanto existem ainda os elementos potássio (K) e lítio (Li).



## 6ª MESA:

- Extintor de Incêndio de Gás Carbônico: Elementos Carbono (C) e Oxigênio (O).
- Álcool Comum: Elementos Carbono (C), Hidrogênio (H) e Oxigênio (O).

### FIQUE DE OLHO!

Existem extintores carregados com diferentes agentes extintores, tais como água, gás carbônico e pó químico. No **Extintor de Água** tem-se apenas água ( $\text{H}_2\text{O}$ ) líquida, o de **pó químico** é subdividido em dois tipos, um que é chamado de **pó BC**, contendo o bicarbonato de sódio ( $\text{NaHCO}_3$ ), e outro, o **pó ABC** contendo hidrogenofosfato de diamônio ( $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ ).

O **Álcool Comum**: é uma mistura homogênea, uma só fase, formada por moléculas de água ( $\text{H}_2\text{O}$ ) e etanol ( $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$ ).



## 7ª MESA:

- Bicarbonato de Sódio: Elementos Sódio (Na), Carbono (C), Hidrogênio (H) e Oxigênio (O).
- Acetona: Elementos Carbono (C), Hidrogênio (H) e Oxigênio (O).

### FIQUE DE OLHO!

A **Acetona**: é uma mistura homogênea, uma só fase, formada por moléculas de água ( $H_2O$ ) e um composto orgânico, da função cetona, chamada de propanona ( $CH_3-CO-CH_3$ ).

## # ficadica

O professor poderá mudar os objetos e/ou substâncias por outras, para que a sua aula se adeque a produtos da região ou a realidade dos alunos, podendo ser colocados um ou mais produtos e/ou substâncias em cada mesa. Logo, deve-se sempre analisar os produtos a serem colocados, e quais elementos eles possuem em sua composição, tendo o cuidado na colocação de algumas substâncias que sejam muito ácidas, muito básicas ou substâncias que podem ocorrer liberação de gases que sejam prejudiciais à saúde. Nestes casos é necessário que sejam usados equipamentos de proteção individual (EPIs).



## 3ª PARTE:

- ◆ 70 minutos.

O professor levará os alunos ao local, no qual se encontram as mesas organizadas com os produtos. Inicialmente o professor explicará as regras do trabalho e depois, cada grupo escolherá uma mesa para o início do percurso com a permissão do professor. Quando o cronômetro for acionado, cada grupo terá 10 minutos em cada mesa para fazer suas observações, discussões e anotações na ficha entregue pelo professor, os possíveis elementos encontrados nos objetos ou produtos colocados na mesa. Decorridos os 10 minutos os grupos irão passar para a mesa seguinte no sentido horário, até passarem por todas as mesas. Por último as fichas serão entregues ao professor para que sejam feitas as análises das respostas.

### Observações:

O professor deve supervisionar todo o percurso para que não haja mudança e assegurar que seja, integralmente completado pelos grupos. A cada dez minutos o professor deverá avisar aos grupos, que devem sair da mesa em que estejam e passar para a próxima.

Caso tenha alguma substância cujo manuseio deve ser feito com uso de óculos, máscaras e luvas, esses objetos devem ser entregues antes de começar o percurso e na mesa deve ter uma observação de perigo.

Apenas um aluno irá anotar na ficha distribuída pelo professor, depois que o grupo fizer suas análises e chegar a um consenso.



*Caso a turma tenha mais de 35 alunos, o professor poderá aumentar a quantidade de alunos nos grupos ou ampliar o número de grupos e, com isso, aumentar a quantidade de mesas e objetos para análise.*

*Procure um ambiente amplo e ventilado para fazer essa 3ª parte, pois a distância entre as mesas ajuda para que os componentes de um grupo não fiquem escutando a discussão dos componentes de outros grupos.*

*É interessante colocar em cada mesa um ajudante, podendo ser um aluno de outra turma ou algum colega professor, para que possam anotar ou gravar alguns diálogos nos grupos sobre os materiais e/ou substâncias apresentadas.*

## FICHA DE ELEMENTOS ENCONTRADOS NOS OBJETOS:

**Observação:** Esta ficha deve ser entregue ao discente relator de cada grupo, para orientá-los sobre o que observar e nela anotar a identificação dos elementos componentes dos objetos expostos.

### Ficha de Elementos Encontrados nos Objetos.

Grupo nº \_\_\_\_\_, turma 1º \_\_\_\_\_, matutino \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_.

FICHA			
Mesas	Nº	Objetos	Elementos encontrados
1	1		
	2		
2	1		
	2		
3	1		
	2		
4	1		
	2		
5	1		
	2		
6	1		
	2		
7	1		
	2		

## TERCEIRO BLOCO

### TEMPO:

- ◆ 100 minutos as três etapas.

### OBJETIVOS:

- ◆ Organizar as cartas (do Periodic Cards) dos elementos fictícios seguindo um padrão.
- ◆ Observar os padrões escolhidos para cada organização.
- ◆ Reconhecer a lógica da organização periódica.

### CONTEÚDO ADORADO:

- ◆ Elementos Químicos.

### MATERIAIS DE APOIO:

- ◆ 7 Mesas
- ◆ 7 Grupos de cartas.
- ◆ Questionário.

#### **Observação:**

*As mesas podem ser organizadas no padrão do segundo momento, ou fica a critério do professor.*

## ESTRATÉGIA METODOLÓGICA

Esse terceiro momento é dividido em 3 etapas.

### TEMPO:

- ◆ 100 minutos.

### Observações:

*Os momentos foram planejados para serem aplicadas em duas aulas conjugadas, sendo cada aula de 50 minutos. A sequência de atividades pode ser reorganizada para ser feito em aulas separadas e com tempo menor.*



### 1ª PARTE:

- ◆ 25 minutos.

Nessa primeira parte o professor irá indagar sobre os elementos encontrados no segundo momento (realizado anteriormente) e pedir que os alunos organizem esses elementos, de forma que, entendam os padrões de organização.



### 2ª PARTE:

- ◆ 50 minutos.

Os alunos já divididos no segundo momento, 7 grupos com 5 alunos cada, receberão os mesmos grupos de cartas, nos quais apresentam 18 cartas diferentes. Cada grupo terá que escolher uma das propriedades - raio atômico, energia de ionização (potencial de ionização), afinidade eletrônica (eletroafinidade), densidade, ponto de fusão ou eletronegatividade - para organizar as cartas “elementos” de acordo com as variações dos valores dessas propriedades.

## O “PERIODIC CARDS”

As cartas do “Periodic Cards” foram desenvolvidas tendo como objetivo imergir os alunos na situação vivenciada pelos químicos antes da proposição da tabela periódica de Mendeleiev. As cartas tiveram como modelo cartas semelhantes às do aplicativo educacional **XeNUBi**, diferindo destas por não apresentar a identificação dos elementos. O **XeNUBi** é um jogo para estudantes de química e de áreas afins, utilizado como suporte à aprendizagem sobre propriedades periódicas dos elementos.

### DESCRIÇÃO:

O “Periodic Cards” consiste de um conjunto de cartas representando elementos químicos caracterizados pelos respectivos raios atômicos, energias de ionização (potencial de ionização), eletroafinidade (afinidade eletrônica), eletronegatividade, ponto de fusão e densidade. As cartas são identificadas por símbolos diferentes dos símbolos IUPAC dos elementos, cuja organização deve ser feita pelos alunos seguindo os princípios utilizados por Mendeleiev quando propôs a sua tabela periódica.

### QUANTIDADE DE CARTAS:

- ◆ 18 Cartas de cores e símbolos diferentes.

### REGRAS:

- ◆ Cada grupo participante receberá 18 cartas.
- ◆ Organizar as 18 cartas seguindo uma das 6 propriedades.
- ◆ As organizações ficam a critério dos alunos.
- ◆ As cartas podem ser colocadas na horizontal, vertical, diagonal entre outros.
- ◆ O tempo de aplicação é de 50 minutos.

### Observações:

*As cartas apresentam cores e símbolos fictícios que não fazem menção a representação proposta por John Dalton nem à representação oficial definida pela IUPAC.*

*Nas ilustrações seguintes os símbolos e os nomes dos elementos estão escritos abaixo das cartas, mas não devem ser mostrados para os alunos antes das aplicações.*

## AS CARTAS DO “PERIODIC CARDS”




**Símbolo**

Raio Atômico	152 pm
Energia de Ionização	513.3 KJ/mol
Eletroafinidade	59.6 KJ/mol
Eletronegatividade	0.98
Ponto de Fusão	180.55°C
Densidade	0.53 g/cm <sup>3</sup>

Elemento: Lítio (Li)




**Símbolo**

Raio Atômico	186.0 pm
Energia de Ionização	495.8 KJ/mol
Eletroafinidade	52.9 KJ/mol
Eletronegatividade	0.93
Ponto de Fusão	97.85°C
Densidade	0.968 g/cm <sup>3</sup>

Elemento: Sódio (Na)




**Símbolo**

Raio Atômico	227 pm
Energia de Ionização	418.8 KJ/mol
Eletroafinidade	48.4 KJ/mol
Eletronegatividade	0.82
Ponto de Fusão	63.35°C
Densidade	0.856 g/cm <sup>3</sup>

Elemento: Potássio (K)




**Símbolo**

Raio Atômico	72 pm
Energia de Ionização	1681.0 KJ/mol
Eletroafinidade	326.0 KJ/mol
Eletronegatividade	3.96
Ponto de Fusão	-219.55°C
Densidade	0.017 g/cm <sup>3</sup>

Elemento: Flúor (F)



**Símbolo**

Raio Atômico	100 pm
Energia de Ionização	1251.1 KJ/mol
Eletroafinidade	349.0 KJ/mol
Eletronegatividade	3.16
Ponto de Fusão	-100.95°C
Densidade	0.032 g/cm <sup>3</sup>

Elemento: Cloro (Cl)



**Símbolo**

Raio Atômico	114 pm
Energia de Ionização	1139.9 KJ/mol
Eletroafinidade	324.7 KJ/mol
Eletronegatividade	2.96
Ponto de Fusão	-47.15°C
Densidade	3.1 g/cm <sup>3</sup>

Elemento: Bromo (Br)



**Símbolo**

Raio Atômico	112 pm
Energia de Ionização	899.4 KJ/mol
Eletroafinidade	-241 KJ/mol
Eletronegatividade	1.57
Ponto de Fusão	1278.05°C
Densidade	1.84 g/cm <sup>3</sup>

Elemento: Berílio (Be)



**Símbolo**

Raio Atômico	160 pm
Energia de Ionização	737.7 KJ/mol
Eletroafinidade	-230.0 KJ/mol
Eletronegatividade	1.31
Ponto de Fusão	648.85°C
Densidade	1.738 g/cm <sup>3</sup>

Elemento: Magnésio (Mg)



**Símbolo**

Raio Atômico	197 pm
Energia de Ionização	589.7 KJ/mol
Eletroafinidade	-186.0 KJ/mol
Eletronegatividade	1.0
Ponto de Fusão	839.05°C
Densidade	1.55 g/cm <sup>3</sup>

Elemento: Cálcio (Ca)



**Símbolo**

Raio Atômico	73 pm
Energia de Ionização	1313.9 KJ/mol
Eletroafinidade	141.0 KJ/mol
Eletronegatividade	3.44
Ponto de Fusão	-218.35°C
Densidade	0.014 g/cm <sup>3</sup>

Elemento: Oxigênio (O)



**Símbolo**

Raio Atômico	103.0 pm
Energia de Ionização	999.6 KJ/mol
Eletroafinidade	200.4 KJ/mol
Eletronegatividade	2.58
Ponto de Fusão	112.85°C
Densidade	2.069 g/cm <sup>3</sup>

Elemento: Enxofre (S)



**Símbolo**

Raio Atômico	119 pm
Energia de Ionização	940.9 KJ/mol
Eletroafinidade	195.0 KJ/mol
Eletronegatividade	2.55
Ponto de Fusão	217.05°C
Densidade	4.285 g/cm <sup>3</sup>

Elemento: Selênio (Se)



**Símbolo**

Raio Atômico	143 pm
Energia de Ionização	577.4 KJ/mol
Eletroafinidade	44.0 KJ/mol
Eletronegatividade	1.61
Ponto de Fusão	660.45°C
Densidade	2.699 g/cm <sup>3</sup>

Elemento: Alumínio (Al)



**Símbolo**

Raio Atômico	135 pm
Energia de Ionização	578.8 KJ/mol
Eletroafinidade	30.0 KJ/mol
Eletronegatividade	1.81
Ponto de Fusão	29.85°C
Densidade	5.904 g/cm <sup>3</sup>

Elemento: Gálio (Ga)



**Símbolo**

Raio Atômico	167.0 pm
Energia de Ionização	558.3 KJ/mol
Eletroafinidade	30.0 KJ/mol
Eletronegatividade	1.78
Ponto de Fusão	156.65°C
Densidade	7.31 g/cm <sup>3</sup>

Elemento: Índio (In)



**Símbolo**

Raio Atômico	71.0 pm
Energia de Ionização	2090.6 KJ/mol
Eletroafinidade	-29.0 KJ/mol
Eletronegatividade	(Sem dados)
Ponto de Fusão	-248.65°C
Densidade	0.009 g/cm <sup>3</sup>

Elemento: Neônio (Ne)




**Símbolo**

<b>Raio Atômico</b>	98 pm
<b>Energia de Ionização</b>	1520.4 KJ/mol
<b>Eletroafinidade</b>	-35.0 KJ/mol
<b>Eletronegatividade</b>	(Sem dados)
<b>Ponto de Fusão</b>	-1896.15°C
<b>Densidade</b>	0.0018 g/cm <sup>3</sup>

**Elemento: Argônio (Ar)**




**Símbolo**

<b>Raio Atômico</b>	112 pm
<b>Energia de Ionização</b>	1350.7 KJ/mol
<b>Eletroafinidade</b>	-39.0 KJ/mol
<b>Eletronegatividade</b>	(Sem dados)
<b>Ponto de Fusão</b>	-156.55°C
<b>Densidade</b>	0.0037 g/cm <sup>3</sup>

**Elemento: Criptônio (Kr)**

## ORGANIZAÇÃO CORRETA DAS CARTAS DO “PERIODIC CARDS”

As cartas do “Periodic Cards” devem ser colocadas seguindo a ordem crescente dos raios atômicos, e como é composto somente por 18 cartas (elementos), ficarão espaços vazios.

### POSIÇÕES DAS CARTAS:



1ª POSIÇÃO:



2ª POSIÇÃO:



3ª POSIÇÃO:

**Símbolo**

Raio Atômico:	152 pm
Energia de Ionização:	513,3 KJ/mol
Eletroafinidade:	99,8 KJ/mol
Eletronegatividade:	0,98
Ponto de Fusão:	180,55°C
Densidade:	0,88 g/cm <sup>3</sup>

Lítio (Li)

**Símbolo**

Raio Atômico:	112 pm
Energia de Ionização:	900,4 KJ/mol
Eletroafinidade:	447,2 KJ/mol
Eletronegatividade:	1,57
Ponto de Fusão:	1287,61°C
Densidade:	1,818 g/cm <sup>3</sup>

Berílio (Be)

**Símbolo**

Raio Atômico:	190,5 pm
Energia de Ionização:	425,8 KJ/mol
Eletroafinidade:	52,9 KJ/mol
Eletronegatividade:	0,93
Ponto de Fusão:	97,80°C
Densidade:	0,969 g/cm <sup>3</sup>

Sódio (Na)

**Símbolo**

Raio Atômico:	160 pm
Energia de Ionização:	737,7 KJ/mol
Eletroafinidade:	73,8 KJ/mol
Eletronegatividade:	1,31
Ponto de Fusão:	943,05°C
Densidade:	1,738 g/cm <sup>3</sup>

Magnésio (Mg)

**Símbolo**

Raio Atômico:	143 pm
Energia de Ionização:	577,4 KJ/mol
Eletroafinidade:	44,0 KJ/mol
Eletronegatividade:	1,61
Ponto de Fusão:	943,05°C
Densidade:	2,700 g/cm <sup>3</sup>

Alumínio (Al)

**Símbolo**

Raio Atômico:	227 pm
Energia de Ionização:	418,8 KJ/mol
Eletroafinidade:	48,4 KJ/mol
Eletronegatividade:	0,82
Ponto de Fusão:	63,35°C
Densidade:	0,86 g/cm <sup>3</sup>

Potássio (K)

**Símbolo**

Raio Atômico:	197 pm
Energia de Ionização:	590,7 KJ/mol
Eletroafinidade:	119,5 KJ/mol
Eletronegatividade:	1,0
Ponto de Fusão:	850,00°C
Densidade:	1,55 g/cm <sup>3</sup>

Cálcio (Ca)

**Símbolo**

Raio Atômico:	191 pm
Energia de Ionização:	578,8 KJ/mol
Eletroafinidade:	30,5 KJ/mol
Eletronegatividade:	1,81
Ponto de Fusão:	29,76°C
Densidade:	5,304 g/cm <sup>3</sup>

Gálio (Ga)

**Símbolo**

Raio Atômico:	167,0 pm
Energia de Ionização:	558,3 KJ/mol
Eletroafinidade:	39,0 KJ/mol
Eletronegatividade:	1,78
Ponto de Fusão:	156,60°C
Densidade:	7,31 g/cm <sup>3</sup>

Índio (In)


**4ª POSIÇÃO:**

**Oxigênio (O)**

**Enxofre (S)**

**Selênio (Se)**

**5ª POSIÇÃO:**

**Flúor (F)**

**Cloro (Cl)**

**Bromo (Br)**

**6ª POSIÇÃO:**

**Neônio (Ne)**

**Argônio (Ar)**

**Criptônio (Kr)**

### Observação:

Nas cartas desta sequência didática estão representados no “Periodic Cards” elementos dos grupos 1 (família IA), 2 (família IIA), 13 (família IIIA), 16 (família VIA), 17 (família VIIA) e 18 (família VIIIA).

## # ficadica

Caso o professor queira aumentar a quantidade de cartas do “Periodic Cards”, deve ser analisado primeiramente, qual o motivo e função desse aumento. As novas cartas devem ter cores e figuras fictícias diferentes das cartas já existentes e suas partes numéricas relacionadas as propriedades devem ser retiradas do jogo **XeNuBi**, apresentada no seguinte site: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/127091> ou pelo aplicativo: [https://play.google.com/store/apps/details?id=br.ufrgs.sead.xenubi&hl=pt\\_BR&gl=US](https://play.google.com/store/apps/details?id=br.ufrgs.sead.xenubi&hl=pt_BR&gl=US).

# GABARITO DA SEQUÊNCIA DAS CARTAS DO “PERIODIC CARDS”

The image displays 24 periodic cards arranged in a 4x6 grid. Each card features a unique symbol in a circle, the word 'Símbolo' below it, and a table of physical and chemical data. The data includes mass, energy, frequency, wavelength, refractive index, and density. The cards are color-coded and contain the following information:

Card #	Symbol	Mass (g/mol)	Energy (eV)	Frequency (Hz)	Wavelength (nm)	Refractive Index	Density (g/cm³)
1	☾	13.2	2000.0	1.51E14	1987.5	1.00015	0.008
2	☾	19.0	1000.0	7.5E13	3975.0	1.00015	0.016
3	↕	12.0	1500.0	2E14	1499.9	1.00015	0.012
4	⬢	12.0	1000.0	1.5E14	1987.5	1.00015	0.012
5	✕	19.0	1200.0	2.5E14	1197.9	1.00015	0.016
6	⬤	11.0	1200.0	2.5E14	1197.9	1.00015	0.011
7	◀	12.0	1000.0	1.5E14	1987.5	1.00015	0.012
8	⬢	12.0	1000.0	1.5E14	1987.5	1.00015	0.012
9	⬢	12.0	1000.0	1.5E14	1987.5	1.00015	0.012
10	⬢	12.0	1000.0	1.5E14	1987.5	1.00015	0.012
11	⬢	12.0	1000.0	1.5E14	1987.5	1.00015	0.012
12	⬢	12.0	1000.0	1.5E14	1987.5	1.00015	0.012
13	⬢	12.0	1000.0	1.5E14	1987.5	1.00015	0.012
14	⬢	12.0	1000.0	1.5E14	1987.5	1.00015	0.012
15	⬢	12.0	1000.0	1.5E14	1987.5	1.00015	0.012
16	⬢	12.0	1000.0	1.5E14	1987.5	1.00015	0.012
17	⬢	12.0	1000.0	1.5E14	1987.5	1.00015	0.012
18	⬢	12.0	1000.0	1.5E14	1987.5	1.00015	0.012
19	⬢	12.0	1000.0	1.5E14	1987.5	1.00015	0.012
20	⬢	12.0	1000.0	1.5E14	1987.5	1.00015	0.012
21	⬢	12.0	1000.0	1.5E14	1987.5	1.00015	0.012
22	⬢	12.0	1000.0	1.5E14	1987.5	1.00015	0.012
23	⬢	12.0	1000.0	1.5E14	1987.5	1.00015	0.012
24	⬢	12.0	1000.0	1.5E14	1987.5	1.00015	0.012



## QUARTO BLOCO

### TEMPO:

- ◆ 100 minutos as três etapas.

### OBJETIVOS:

- ◆ Conhecer aspectos do desenvolvimento histórico da Tabela Periódica dos Elementos Químicos.
- ◆ Apontar a organização dos elementos químicos.
- ◆ Reconhecer a periodicidade das propriedades química dos elementos.

### CONTEÚDOS ADORADOS:

- ◆ Elementos Químicos e Tabela Periódica.

### MATERIAIS DE APOIO:

- ◆ Projetor
- ◆ Computador.
- ◆ Questionários.

### **Observação:**

*Neste bloco serão utilizados dois questionários. O primeiro tendo como objetivo alertar os alunos para observar no vídeo aspectos que sejam de maior relevância para organização dos elementos. O segundo objetivando avaliar os conhecimentos dos alunos sobre a tabela periódica.*

## ESTRATÉGIA METODOLÓGICA

Esse terceiro momento é dividido em 3 etapas.

### TEMPO:

- ◆ 100 minutos.



### 1ª PARTE:

- ◆ 30 minutos.

Nesse primeiro momento o professor fará uma retomada das organizações feitas pelos alunos no terceiro momento, e sobre a propriedade escolhida para fixar os elementos nas suas posições. E ainda será feita uma roda de socialização sobre a organização das cartas “elementos” feitas pelos grupos.



### 2ª PARTE:

- ◆ 45 minutos.

Os alunos receberão um questionário orientado para o vídeo intitulado: “Tudo se transforma, História da Química, Tabela Periódica”, que se encontra na plataforma Youtube, com duração de 13 minutos e 26 segundos. Em seguida os alunos serão separados em grupos e farão uma discussão sobre o vídeo assistido, na sequência os grupos se juntam para fazer outra rodada de discussões.

## O VÍDEO - “TUDO SE TRANSFORMA, HISTÓRIA DA QUÍMICA, TABELA PERIÓDICA”

O vídeo “Tudo se transforma, História da Química, Tabela Periódica”, presente na plataforma de vídeos *YouTUBE*, é uma produção da Pontifícia Universidade Católica (PUC), em parceria com o Ministério da Educação e Cultura (MEC), Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) e o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE). Este vídeo está contido em uma coletânea de 6 programas, os quais apresentam 120 episódios, desenvolvidos para o ensino de química.



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=hvRnuMrDc14> (2020)

O vídeo mostra de um jeito bem dinâmico e extrovertido todo o processo de desenvolvimento da tabela periódica relacionando com o cotidiano do aluno. Ele começa expondo as ideias dos filósofos gregos sobre as teorias dos quatros elementos (terra, fogo, ar, água), demonstra a descoberta do fósforo através do processo de destilação da urina pelo cientista Herring Brand, introduz também a concepção da pedra filosofal (transformação de outros metais em ouro), e cita os cientistas Lavoisier e Berzélius na descoberta de novos elementos. Com o advento dos novos elementos os cientistas tentaram desenvolver uma organização para os elementos existentes, e são mostradas as organizações de Döbereier com As Tríades, O Parafuso Telúrico de Chancoutois, As Oitavas de Newlands, e as organizações mais completas de Mendeleiev, Lotar Meyer, Moseley, Glen Seaborg, relatando a periodicidade química e mostrando algumas das propriedades periódicas como: potencial de ionização (energia de ionização), raio atômico e afinidade eletrônica (eletroafinidade).

## # ficadica

*O professor poderá usar outros vídeos para desenvolver esse bloco podendo usar vídeos separados para exemplificar o aparecimento dos elementos químicos, sua organização periódica e as propriedades periódicas.*

*Outros vídeos podem ser usados para substituir o vídeo “Tudo se Transforma”.*



### 3ª PARTE:

◆ 25 minutos.

Os alunos irão responder um segundo questionário sobre o vídeo, no qual irá identificar o que o conhecimento sobre a Tabela Periódica dos Elementos Químicos e depois será entregue ao professor.

**QUESTIONÁRIO REFERENTE A ORIENTAÇÃO SOBRE O VÍDEO:**

**Observação:** Este questionário será entregue aos grupos a fim de fazer com que eles consigam fixar alguns pontos do vídeo.

**Questões Orientadoras sobre o vídeo: Tudo se Transforma, História da Química, Tabela Periódica.**

Grupo nº \_\_\_\_\_, turma 1º \_\_\_\_\_, matutino \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_.

1) Qual a origem do conceito de elemento?

---

---

---

---

---

2) Qual a primeira classificação usada para separar os elementos conhecidos?

---

---

---

---

---

3) Quais os critérios que foram utilizados pelos cientistas para a organização da tabela periódica?

---

---

---

---

---

4) Qual foi a contribuição do trabalho de Mendeleiev?

---

---

---

---

---

5) Qual foi a contribuição de Moseley para a organização da Tabela Periódica?

---

---

---

---

---

## QUESTIONÁRIO REFERENTE AO ELEMENTO

**Observação:** Este questionário será entregue aos alunos no sentido de fazer com que eles revisem as informações sobre o conteúdo de Tabela Periódica.

### Questões pós-vídeos.

Grupo nº \_\_\_\_\_, turma 1º \_\_\_\_\_, matutino \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_.

**1)** Imagine que você foi convidado para um programa de televisão educativo que destaca as contribuições de diferentes personalidades para a ciência. O que você responderia se te perguntassem: quais cientistas foram importantes para o desenvolvimento da tabela periódica?

---

---

---

---

---

---

**2)** A organização da tabela periódica foi e ainda é muito importante para o estudo dos elementos químicos. Como estão organizados esses elementos na tabela periódica atual?

---

---

---

---

---

---

**3)** A tabela periódica dos elementos químicos apresenta linhas, coluna e também classifica em metal, ametal, gases nobres e hidrogênio. Com relação as linhas e colunas, o que essa classificação demonstra?

---

---

---

---

---

---

**4)** Todos os elementos químicos presentes na Tabela Periódica foram descobertos, estudados e classificados ao longo da história da ciência. Todos os elementos da Tabela são encontrados na natureza? Explique.

---

---

---

---

---

---

## QUINTO BLOCO

### TEMPO:

- ◆ 100 minutos as três etapas.

### OBJETIVOS:

- ◆ Conhecer aspectos do desenvolvimento histórico da Tabela Periódica dos Elementos Químicos.
- ◆ Apontar a organização dos elementos químicos.
- ◆ Reconhecer a periodicidade química dos elementos.

### CONTEÚDO ADORADO:

- ◆ Tabela Periódica - Introdução a Tabela Periódica dos Elementos Químicos.

### MATERIAIS DE APOIO:

- ◆ Projetor.
- ◆ Computador.
- ◆ Tabela Periódica.
- ◆ 7 Smartphones.
- ◆ Aplicativo – Quiz de Tabela Periódica.
- ◆ Questionário.

## ESTRATÉGIA METODOLÓGICA

Esse terceiro momento é dividido em 3 etapas.

### TEMPO:

- ◆ 100 minutos.



### 1ª PARTE:

- ◆ 70 minutos.

O professor irá fazer uma aula expositiva sobre a introdução da Tabela Periódica, falando sobre os cientistas responsáveis pelo seu desenvolvimento, as organizações e a periodicidade química.



### 2ª PARTE:

- ◆ 30 minutos.

Os alunos serão separados nos grupos formados no segundo momento. Cada grupo irá utilizar um smartphone para jogar o aplicativo “Quiz de Tabela Periódica”, aonde serão feitas correlações entre as características dos elementos, tais como: símbolo, nome, grupos (família), períodos (camadas) e blocos (subníveis).

### Observações:

*Cada grupo ficará com apenas um smartphone, para que todos os alunos procurem dialogar com os seus colegas de grupos, e, com isso chegar a uma conclusão sobre a alternativa correta.*

*Caso o professor queira dividir em mais grupos com poucos alunos, poderá fazer.*

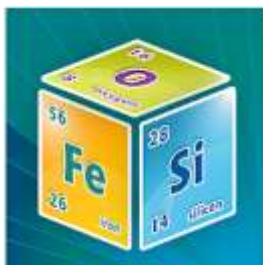
*Fica a critério do professor ou do grupo, indicar dois componentes que servirão de base para a aplicação do jogo. Um dos alunos escolhidos ficará responsável pelo smartphone, e só ele responderá as perguntas, depois da análise do grupo, o segundo aluno, chamado de “delegado”, ficará responsável por fiscalizar outro grupo, ou seja, cada grupo terá um “delegado” para fazer com que as regras do jogo sejam seguidas corretamente e anotar em uma folha os valores obtidos em cada nível que forem passando.*

## O JOGO - QUIZ TABELA PERIÓDICA

### DESCRIÇÃO:

O jogo - Quiz Tabela Periódica é um aplicativo desenvolvido com o intuito de abordar o conteúdo introdutório de Tabela Periódica. O recurso consiste em um jogo de perguntas e respostas objetivas, apresenta um layout de fácil manuseio, no qual o jogador escolhe uma modalidade que deseja começar. Um dos subitens do aplicativo é o “aprender”, onde o ele escolhe se quer responder sobre: nome → símbolo, número atômico, grupos, períodos, blocos e símbolo → nome, e no mesmo subitem pode escolher “jogar”. Ao selecionar essa modalidade, os usuários se submetem a níveis de conhecimento sobre a Tabela Periódica. Atingindo uma pontuação mínima, o mesmo avança de nível.

### Logotipo do aplicativo Quiz Tabela Periódica



### BAIXAR O JOGO:

Para fazer o download do aplicativo é necessário acessar o endereço eletrônico: [https://play.google.com/store/apps/details?id=pl.paridae.app.android.timequiz.periodictable&hl=pt\\_BR](https://play.google.com/store/apps/details?id=pl.paridae.app.android.timequiz.periodictable&hl=pt_BR).

Clicar em instalar, esperar a instalação e jogar.

### **Observação:**

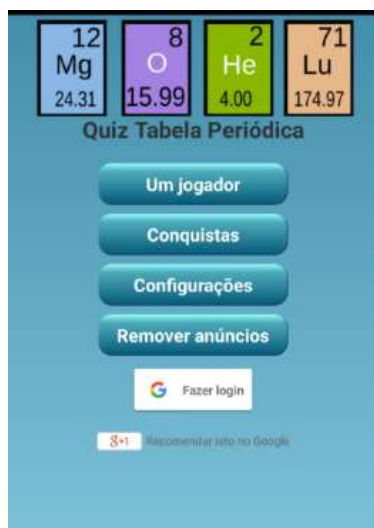
*Esse aplicativo educacional pode ser jogado off-line.*

## REGRAS DA APLICAÇÃO DO JOGO:

- ◆ Cada nível apresenta um único tema
- ◆ O grupo só conseguirá passar para outro nível, com a pontuação mínima necessária para a abertura de uma nova fase.
- ◆ O grupo que não conseguir a pontuação mínima ficará na mesma fase até conseguir desbloquear o próximo nível.
- ◆ O grupo poderá ultrapassar um nível quando o desbloqueio permitir.
- ◆ Responda o mais rápido que puder.
- ◆ Sua pontuação depende do tempo de resposta.
- ◆ Para cada resposta errada, o grupo perderá 30 pontos.
- ◆ Cada grupo terá que escolher dois alunos do seu próprio grupo, um será o líder do grupo e o outro o “delegado”.
- ◆ O líder fica responsável pela manipulação do aplicativo educacional.
- ◆ O “delegado” fica responsável em fiscalizar a atuação de outro grupo.

## USANDO O APLICATIVO - QUIZ TABELA PERIÓDICA:

Ao clicar no ícone do aplicativo “Quiz Tabela Periódica”, aparecerá a tela principal mostrada abaixo:



Nesse momento, o professor mostrará aos grupos que devem clicar no botão “Um jogador” e depois escolher a categoria “Jogar” na tela “Um Jogador” - mostrado abaixo.



Depois de clicar em “Jogar”, aparecerá uma nova tela onde apresentará os 29 níveis de dificuldades que os grupos terão de passar.



Os grupos terão que iniciar a partida seguindo os níveis propostos. Quando o nível apresentar a sua pontuação mínima que possibilita a abertura de nível ou níveis acima, o grupo poderá decidir se deseja seguir o nível por ordem, ou se irá pular. Caso o grupo decidir pular o nível ou níveis, deverá fazer no final para que sejam feitos todos os níveis dispostos no aplicativo.

### **Observação:**

Com o término do tempo, cada “delegado” faz a soma das pontuações conquistadas pelo grupo e entrega a folha ao professor, para divulgar o grupo que conseguiu maior pontuação.

## # **ficaadica**

O professor poderá usar outros aplicativos educacionais para desenvolver esse bloco, logo os aplicativos devem apresentar perguntas sobre a Tabela Periódica, é importante que seja trabalhada a parte introdutória da tabela periódica, deixando de fora as propriedades periódicas e aperiódicas, nesse bloco.

Outros aplicativos que podem ser usados em substituição do aplicativo acima.

### **Quiz da Tabela Periódica.**



#### **Descrição:**

Esse aplicativo foi desenvolvido para que os alunos assimilem os nomes, símbolos, massas atômicas, números atômicos dos 118 elementos químicos, através de repetições durante as partidas.

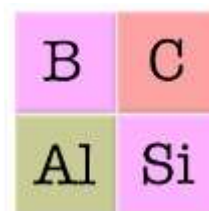
#### **Endereço eletrônico para baixar:**

[https://play.google.com/store/apps/details?id=com.maple.periodictablequiz&hl=pt\\_BR](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.maple.periodictablequiz&hl=pt_BR)

### **Elementos químicos e tabela periódica: Nomes teste.**

#### **Descrição:**

Esse aplicativo apresenta uma metodologia que ajuda ao aluno a evoluir gradualmente com os níveis de perguntas do básico ao avançado sobre os 118 elementos químicos, relacionados aos nomes e símbolos.



#### **Endereço eletrônico para baixar:**

[https://play.google.com/store/apps/details?id=com.asmolgam.elements&hl=pt\\_BR](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.asmolgam.elements&hl=pt_BR)

## FICHA DE PONTUAÇÃO DO “QUIZ TABELA PERIÓDICA”:

**Observação:** Ficha entregue ao aluno “delegado” escolhido para observar o desenvolvimento de outro grupo.

### Ficha de Pontuação do “Quiz Tabela Periódica”.

Grupo nº \_\_\_\_, turma 1º \_\_\_\_, matutino \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_.

FICHA			
Nível	Pontuação	Nível	Pontuação
1		16	
2		17	
3		18	
4		19	
5		20	
6		21	
7		22	
8		23	
9		24	
10		25	
11		26	
12		27	
13		28	
14		29	
15		SOMATÓRIO DAS PONTUAÇÕES	

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 <b>H</b> Hidrogênio 1,00																	2 <b>He</b> Hélio 4,00
3 <b>Li</b> Lítio 6,94	4 <b>Be</b> Berílio 9,01											5 <b>B</b> Boro 10,81	6 <b>C</b> Carbono 12,01	7 <b>N</b> Nitrogênio 14,00	8 <b>O</b> Oxigênio 15,99	9 <b>F</b> Fluor 18,99	10 <b>Ne</b> Neônio 20,17
11 <b>Na</b> Sódio 22,98	12 <b>Mg</b> Magnésio 24,30											13 <b>Al</b> Alumínio 26,98	14 <b>Si</b> Silício 28,08	15 <b>P</b> Fósforo 30,97	16 <b>S</b> Enxofre 32,06	17 <b>Cl</b> Cloro 35,45	18 <b>Ar</b> Argônio 39,94
19 <b>K</b> Potássio 39,09	20 <b>Ca</b> Cálcio 40,07	21 <b>Sc</b> Escândio 44,95	22 <b>Ti</b> Titânio 47,86	23 <b>V</b> Vanádio 50,94	24 <b>Cr</b> Cromio 51,99	25 <b>Mn</b> Manganês 54,93	26 <b>Fe</b> Ferro 55,84	27 <b>Co</b> Cobalto 58,93	28 <b>Ni</b> Níquel 58,69	29 <b>Cu</b> Cobre 63,54	30 <b>Zn</b> Zinco 65,38	31 <b>Ga</b> Gálio 69,72	32 <b>Ge</b> Germânio 72,63	33 <b>As</b> Arsênio 74,92	34 <b>Se</b> Selênio 78,96	35 <b>Br</b> Bromo 79,90	36 <b>Kr</b> Criptônio 83,79
37 <b>Rb</b> Rubídio 85,46	38 <b>Sr</b> Estrôncio 87,62	39 <b>Y</b> Ítrio 88,90	40 <b>Zr</b> Zircônio 91,22	41 <b>Nb</b> Nióbio 92,90	42 <b>Mo</b> Molibdênio 95,96	43 <b>Tc</b> Tecnécio (98)	44 <b>Ru</b> Rutênio 101,07	45 <b>Rh</b> Ródio 102,90	46 <b>Pd</b> Paládio 106,42	47 <b>Ag</b> Prata 107,86	48 <b>Cd</b> Cádmio 112,41	49 <b>In</b> Índio 114,81	50 <b>Sn</b> Estanho 118,71	51 <b>Sb</b> Antimônio 121,76	52 <b>Te</b> Telúrio 127,6	53 <b>I</b> Iodo 126,90	54 <b>Xe</b> Xenônio 131,29
55 <b>Cs</b> Césio 132,90	56 <b>Ba</b> Bário 137,32	57 - 71 * Césio 1	72 <b>Hf</b> Háfio 178,49	73 <b>Ta</b> Tântalo 180,94	74 <b>W</b> Tungstênio 183,84	75 <b>Re</b> Rênio 186,20	76 <b>Os</b> Ósmio 190,23	77 <b>Ir</b> Iridio 192,21	78 <b>Pt</b> Platina 195,08	79 <b>Au</b> Ouro 196,96	80 <b>Hg</b> Mercúrio 200,59	81 <b>Tl</b> Tálio 204,38	82 <b>Pb</b> Chumbo 207,2	83 <b>Bi</b> Bismuto 208,98	84 <b>Po</b> Polônio (209)	85 <b>At</b> Astató (210)	86 <b>Rn</b> Radônio (222)
87 <b>Fr</b> Frâncio (223)	88 <b>Ra</b> Rádio (226)	89 - 103 ** Frâncio 1	104 <b>Rf</b> Rutherfordio (267)	105 <b>Db</b> Dúbnio (268)	106 <b>Sg</b> Seabórgio (271)	107 <b>Bh</b> Bóhrio (272)	108 <b>Hs</b> Hássio (270)	109 <b>Mt</b> Meitnério (276)	110 <b>Ds</b> Darmstádio (281)	111 <b>Rg</b> Roentgênio (280)	112 <b>Cn</b> Copernício (285)	113 <b>Nh</b> Nhônio (284)	114 <b>Fl</b> Fleróvio (289)	115 <b>Mc</b> Moscóvio (288)	116 <b>Lv</b> Livermório (293)	117 <b>Ts</b> Tenessino (294)	118 <b>Og</b> Oganessônio (294)

57 <b>La</b> Lantânio 138,90	58 <b>Ce</b> Cério 140,11	59 <b>Pr</b> Praseodímio 140,90	60 <b>Nd</b> Neodímio 144,24	61 <b>Pm</b> Promécio (145)	62 <b>Sm</b> Samário 150,36	63 <b>Eu</b> Európio 151,96	64 <b>Gd</b> Gadólio 157,25	65 <b>Tb</b> Térbio 158,92	66 <b>Dy</b> Disprósio 162,5	67 <b>Ho</b> Hólmio 164,93	68 <b>Er</b> Érbio 167,25	69 <b>Tm</b> Túlio 168,93	70 <b>Yb</b> Ítérbio 173,05	71 <b>Lu</b> Lutécio 174,96
---------------------------------------	------------------------------------	--	---------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------

89 <b>Ac</b> Actínio (227)	90 <b>Th</b> Tório 232,03	91 <b>Pa</b> Protactínio 231,03	92 <b>U</b> Urânio 238,02	93 <b>Np</b> Neptúnio (237)	94 <b>Pu</b> Plutônio (244)	95 <b>Am</b> Americio (243)	96 <b>Cm</b> Cúrio (247)	97 <b>Bk</b> Berquélio (247)	98 <b>Cf</b> Califórnio (251)	99 <b>Es</b> Einsteinio (252)	100 <b>Fm</b> Férmio (257)	101 <b>Md</b> Mendelévio (258)	102 <b>No</b> Nobélio (259)	103 <b>Lr</b> Laurécio (262)
-------------------------------------	------------------------------------	--	------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	--	--	-------------------------------------	---	--------------------------------------	---------------------------------------



## SEXTO BLOCO

### OBJETIVOS

- ◆ Compreender as propriedades periódicas correlacionando-as com os elementos químicos.
- ◆ Definir conceitos como o raio atômico, energia de ionização (potencial de ionização), afinidade eletrônica (eletroafinidade) e eletronegatividade.

### CONTEÚDOS ADORADOS

- ◆ Tabela Periódica - Propriedades Periódicas.

### MATERIAL DE APOIO

- ◆ Projetor
- ◆ Computador.
- ◆ Tabela Periódica
- ◆ Questionário.

## ESTRATÉGIA METODOLÓGICA

Esse terceiro momento é dividido em 3 etapas.

### TEMPO:

- ◆ 100 minutos.



### 1ª PARTE:

- ◆ 20 minutos.

O professor fará uma breve explanação sobre a Tabela Periódica, discutida no quinto momento, em seguida faz uma ponte para introduzir o assunto de propriedades periódicas.



### 2ª PARTE:

- ◆ 50 minutos.

Os alunos terão uma aula expositiva sobre as propriedades periódicas: raio atômico, energia de ionização (potencial de ionização), afinidade eletrônica (eletroafinidade) e eletronegatividade.

#### **Observação:**

*Fica a critério do professor a forma de ministrar a aula sobre propriedades periódicas, não esquecendo de enfatizar a Carga Nuclear Efetiva.*



### 3ª PARTE:

- ◆ 30 minutos.

Os alunos responderão um questionário sobre a sequência de atividades (sequência didática) aplicada, o qual será entregue ao professor.

**QUESTIONÁRIO REFERENTE A SEQUÊNCIA DIDÁTICA:**

**Observação:** Este questionário será entregue aos discentes para coletar informações sobre suas percepções acerca das atividades desenvolvidas na sequência didática.

**Questões a Sequência Didática aplicada.**

Estudante nº \_\_\_\_\_, turma 1º \_\_\_\_\_, matutino \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_.

**1)** Dos momentos percorridos na sequência didática, qual você considera o mais importante? Justifique?

---

---

---

---

---

**2)** Depois que você passou pela sequência de atividades, qual a sua definição sobre elementos químicos?

---

---

---

---

---

**3)** Com os conhecimentos adquiridos nas atividades, qual dos momentos foi mais significativo para a compreensão do assunto abordado? Justifique.

---

---

---

---

---

**4)** Para você, a aplicação desta sequência didática foi eficiente para o aprendizado sobre elementos químicos e tabela periódica? Justifique.

---

---

---

---

---

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS. **Quem passa pelo campus I do CEFET-MG já deve ter reparado em algo diferente na paisagem. Trata-se de uma comemoração aos 150 anos da Tabela Periódica dos Elementos Químicos. O que acharam?**. Minas Gerais, 05 set 2019. Twitter: @cefet\_mg. Disponível em: [https://twitter.com/cefet\\_mg/status/1169653772215341057](https://twitter.com/cefet_mg/status/1169653772215341057). Acesso em: 04 set de 2020, 1:49 pm. Tweet.

CCEAD PUC-RIO. **Tudo se Transforma, História da Química, Tabela Periódica**. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=hvRnuMrDc14>. Acesso em 12 set. 2020.

GOOGLE PLAY. **Elementos químicos e tabela periódica: Nomes teste**. Disponível em: [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.asmolgam.elements&hl=pt\\_BR&gl=US](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.asmolgam.elements&hl=pt_BR&gl=US). Acesso em 20 set. 2020.

GOOGLE PLAY. **Quiz da Tabela Periódica**. Disponível em: [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.maple.periodictablequiz&hl=pt\\_BR&gl=US](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.maple.periodictablequiz&hl=pt_BR&gl=US). Acesso em 20 set. 2020.

GOOGLE PLAY. **Quiz Tabela Periódica**. Disponível em: [https://play.google.com/store/apps/details?id=pl.paridae.app.android.timequiz.periodictable&hl=pt\\_BR&gl=US](https://play.google.com/store/apps/details?id=pl.paridae.app.android.timequiz.periodictable&hl=pt_BR&gl=US). Acesso em 20 set. 2020.

GOOGLE PLAY. **XeNuBi**. Disponível em: [https://play.google.com/store/apps/details?id=br.ufrgs.sead.xenubi&hl=pt\\_BR&gl=US](https://play.google.com/store/apps/details?id=br.ufrgs.sead.xenubi&hl=pt_BR&gl=US). Acesso em 20 set. 2020.

NEWS FARMA. **Tabela Periódica sai do laboratório a dançar: a celebração dos 150 anos**. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=WQb99uyvCgY>. Acesso em 08 set. 2020.

REKES, Adriana; ZANCHETTA, Monaliza Salete Godoy; VANIN, Adriana Biasi. **AValiação DA CONTRIBUIÇÃO DA APLICAÇÃO DE NOVAS METODOLOGIAS NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DA QUÍMICA**. Anuário Pesquisa e Extensão Unoesc Joaçaba, v. 1, p. e12801-e12801, 2016.

UNIVERSIDADE DO ALGARVE - UAAlg. **Comemoração do Ano Internacional da Tabela Periódica**. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=OSUHUYG3ihQ>. Acesso em 07 set. 2020.

UNIVERSIDADE DO PORTO. **Universidade do Porto junta-se às comemorações dos 150 anos da Tabela Periódica**. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=UEqshNOkN74>. Acesso em 07 set. 2020.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. **LUME: Repositório Digital**. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/127091>. Acesso em 04 dez. 2020.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.