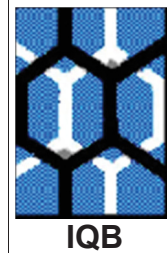




**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE QUÍMICA E BIOTECNOLOGIA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM QUÍ-
MICA EM REDE NACIONAL - PROFQUI**



SILVIA GOMES SILVA DE JESUS

**O ENSINO DE TABELA PERIÓDICA POR CONTEXTUALIZAÇÃO:
UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM ALUNOS DA 1ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO**

Maceió – AL
Setembro de 2020

SILVIA GOMES SILVA DE JESUS

**O ENSINO DE TABELA PERIÓDICA POR CONTEXTUALIZAÇÃO:
UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM ALUNOS DA 1ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional – PROFQUI da Universidade Federal de Alagoas - UFAL, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Química.

Orientadora: Profa. Dra. Monique Gabriella Angelo da Silva

Maceió – AL
Setembro de 2020

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto – CRB-4 - 1767

J58e Jesus, Silvia Gomes Silva de.
O ensino de tabela periódica por contextualização : uma sequência didática com alunos da 1ª série do ensino médio / Silvia Gomes Silva de Jesus. - 2020.
139 f. : il. color.

Orientadora: Monique Gabriella Angelo da Silva.
Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Federal de Alagoas.
Instituto de Química e Biotecnologia. Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional. Maceió, 2020.
Contém produto educacional

Bibliografia: f. 71-75.
Apêndice: f. 76-133.
Anexos: f. 134-139.

1. Tabela periódica. 2. Contextualização do conteúdo. 3. Construção da cidadania. 4. Aprendizagem significativa. I. Título.

CDU: 539.183.3

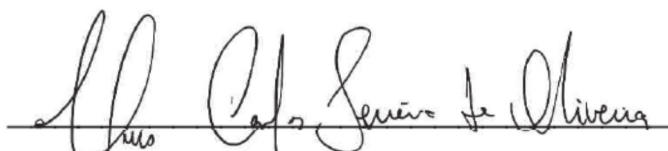
SILVIA GOMES SILVA DE JESUS

**O ENSINO DE TABELA PERIÓDICA POR CONTEXTUALIZAÇÃO:
UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM ALUNOS DA 1ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional – PROFQUI da Universidade Federal de Alagoas - UFAL, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Química.

Orientadora: Profa. Dra. Monique Gabriella Angelo da Silva

Banca Examinadora



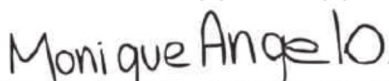
MSc. LUIS CARLOS FERREIRA DE OLIVEIRA, IFAL

Examinador(a) Externo(a) à Instituição



Dr. FRANCINE SANTOS DE PAULA, UFAL

Examinador(a) Interno(a)



Dr. MONIQUE GABRIELLA ANGELO DA SILVA, UFAL

Presidente

Maceió – AL
Setembro de 2020

*A Deus, que iluminou meu caminho durante
esta caminhada;
A minha mãe que tanto me apoiou;
Ao meu esposo, grande colabora-
dor e incentivador;
Ao meu filho, luz da minha vida.*

AGRADECIMENTOS

Meus agradecimentos a Deus por ser essencial em minha vida. Não há palavras que consigam expressar a gratidão que sinto por teres proporcionado esta oportunidade que fez melhorar a minha vida pessoal e profissional.

Gratidão aos meus pais, Suely e Adovaldo, por todo o apoio e incentivo. Amo vocês! Agradeço também ao meu filho, João Tales por sua paciência nos momentos que não pude dar a atenção que ele merece. Que Deus o abençoe, amor da minha vida.

Sou grata ao meu esposo, João Paulo que tanto me apoiou nesta trajetória. Minha eterna gratidão por seu amor e contribuição para realização deste sonho.

Às minhas avós (materna e paterna) que faleceram no transcurso deste trabalho, meus agradecimentos eternos pelo exemplo de força e coragem.

Gratidão a minha orientadora Prof^a. Dr^a. Monique Gabriella Angelo da Silva, por seu apoio e incentivo contribuindo de forma significativa para a realização desta pesquisa.

A todo o corpo docente e aos colegas da turma 2018 pela oportunidade de aprender mais e ter vocês como fonte de inspiração para a minha vida profissional.

A Escola Estadual Prof. Theotônio Vilela Brandão, pelo apoio e incentivo.

Ao Quiciência por sempre contribuir com iniciativas que nos inspiram a inovar em nossa prática em sala de aula.

Agradeço à Universidade Federal de Alagoas (UFAL) e ao Instituto de Química e Biotecnologia pela oferta do curso de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Química (PROFQUI).

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001 pelo apoio financeiro.

Aos meus alunos que participaram e deram brilho a esta pesquisa. Muito obrigada por toda a dedicação de vocês!

Meus agradecimentos aos professores da banca de defesa da dissertação. Muito obrigada pelas sugestões e contribuições!

*Consagre ao Senhor tudo o que você faz, e os
seus planos serão bem-sucedidos.*

Provérbios 16:3

RESUMO

Considerando as limitações do livro didático referentes ao conteúdo de Tabela Periódica e a desmotivação dos alunos nas aulas, questionou-se como tornar o estudo dos elementos químicos mais significativo para o educando visando à formação para o exercício da cidadania. Nesse contexto, ao analisar o livro didático adotado pela Escola Estadual Professor Theotônio Vilela Brandão, Maceió - AL, constatou-se que o mesmo não contextualiza os elementos químicos de forma satisfatória. A Tabela Periódica (TP) acaba sendo utilizada apenas como fonte de consulta sem que o estudante compreenda sua importância para a vida e a ciência em geral. Além dessa questão, o aluno tem muita dificuldade no domínio da escrita e localização dos símbolos dos elementos. As atividades do livro didático não são suficientes para que o discente tenha uma aprendizagem realmente significativa. Portanto, este trabalho tem como objetivo contribuir para a melhoria do ensino-aprendizagem de Tabela periódica. Trata de uma proposta de Sequência Didática (SD), onde foi adotado o uso de metodologias ativas nas aulas, sendo executada em cinco etapas desenvolvidas com atividades como leitura compartilhada de textos, confecção de paródias, jogos, estruturas, peça teatral, pintura na parede da escola e a elaboração do dicionário dos elementos químicos. Esta estratégia de ensino foi aplicada em seis turmas da 1ª série do Ensino Médio da referida escola. A metodologia desenvolvida nesta pesquisa é de cunho qualitativo. Para diagnóstico da aprendizagem utilizou-se a avaliação processual através da observação do engajamento e desempenho dos alunos nas atividades propostas. A SD colaborou para o estudo contextualizado de TP, promovendo a alfabetização científica e o desenvolvimento de habilidades nos estudantes. Dessa forma, os discentes conseguiram melhores resultados nas avaliações e compreenderam o quanto a Química está presente e é importante em suas vidas. Os resultados apresentados nesta pesquisa foram baseados em observações da participação e envolvimento dos alunos nos trabalhos propostos, sendo discutidos e analisados de acordo com os parâmetros estabelecidos pela UNESCO, denominados Pilares da Educação. A partir do exposto, acredita-se que esta proposta contribuiu para que os discentes possam exercer a cidadania e atuar como protagonistas do seu processo de aprendizagem com maior criticidade frente as situações do cotidiano que envolvem o conhecimento químico.

Palavras-chave: Tabela periódica. Contextualização. Exercício da cidadania. Aprendizagem significativa.

ABSTRACT

Considering the limitations of the textbook referring to the content of the Periodic Table and the demotivation of students in class, it was questioned how to make the study of chemical elements more meaningful for the student, aiming at training for the exercise of citizenship. In this context, when analyzing the textbook adopted by the State School Professor Theotônio Vilela Brandão, Maceió - AL, it was found that it does not contextualize the chemical elements in a satisfactory way. The Periodic Table (TP) ends up being used only as a source of consultation without the student understanding its importance for life and science in general. In addition to this question, the student has great difficulty in the domain of writing and localization of the symbols of the elements. The activities of the textbook are not sufficient for the student to have a truly meaningful learning. Therefore, this work aims to contribute to the improvement of teaching learning of the Periodic Table. It deals with a Didactic Sequence (SD) proposal, where the use of active methodologies in classes was adopted, being carried out in five stages developed with activities such as shared reading of texts, making parodies, games, structures, play, painting on the wall of the school and the elaboration of the dictionary of chemical elements. This teaching strategy was applied in six classes of the 1st grade of High School of that school. The methodology developed in this research is of a qualitative nature. For the diagnosis of learning, procedural evaluation was used through the observation of students' engagement and performance in the proposed activities. SD collaborated for the contextualized study of TP, promoting scientific literacy and skills development in students. In this way, the students achieved better results in the evaluations and understood how important Chemistry is present and is important in their lives. The results presented in this research were based on observations of students' participation and involvement in the proposed works, being discussed and analyzed according to the parameters established by UNESCO, called Pillars of Education. Based on the above, it is believed that this proposal contributed so that students can exercise citizenship and act as protagonists of their learning process with greater criticality in relation to everyday situations involving chemical knowledge.

Keywords: Periodic table. Contextualization. Exercise of citizenship. Meaningful learning.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Tratado Elementar de Química	17
Figura 2 - Cientistas homenageados com nomes de elementos.....	18
Figura 3 - Tabela de Dalton.....	19
Figura 4 - Linha cronológica da história da Tabela Periódica.....	19
Figura 5 - Cálculo da massa atômica do Estrôncio	20
Figura 6 - Parafuso Telúrico	20
Figura 7 - Tabela de Newlands de acordo com a escala musical	21
Figura 8 - Tabela de Lothar Meyer	21
Figura 9 - Tabela de Mendeleev.....	22
Figura 10 -Tabela de Moseley.....	23
Figura 11 - Contextos do cotidiano do aluno	26
Figura 12 - Os quatro pilares do conhecimento.....	38
Figura 13 - Alunos procurando os nomes dos planetas do Sistema Solar	45
Figura 14 - Jogo do Sistema Solar	45
Figura 15 - Alunos apresentando as paródias.....	46
Figura 16 - Apresentação da TP na culminância da SD.....	46
Figura 17 - Apresentação dos elementos que chamaram a atenção da equipe	46
Figura 18 - Alunos premiados com medalhas pelos trabalhos exitosos.....	47
Figura 19 - Estudantes decorando o auditório.....	48
Figura 20 - Alunos organizando o auditório.....	48
Figura 21 – Exposição dos trabalhos	48
Figura 22 - Estudantes concluindo o trabalho de desenho e pintura da TP	48
Figura 23 - Etapas da Pesquisa	51
Figura 24 - Apresentação da peça teatral: “O sonho de Mendeleev”	58
Figura 25 - Quebra-cabeça de Mendeleev	59
Figura 26 - Cruzadinha da TP	59
Figura 27 - Bingo dos elementos químicos	59
Figura 28 - Jogo da Memória	59
Figura 29 - Equipe que fez o desenho e pintura da TP	60
Figura 30 - Dicionário dos Elementos Químicos	61
Figura 31 - Alunos assistindo ao documentário.....	62
Figura 32 - Alunos colocando os símbolos dos elementos químicos em ordem alfabética sob a supervisão da professora	63
Figura 33 - Parte interna de um dos dicionários confeccionados pelos alunos (manuscrito)	64
Figura 34 - Trabalhos digitados.....	64
Figura 35 - Elementário de Química (O dicionário dos elementos químicos).....	65
Figura 36 - Apresentando o projeto na FECEAL.....	66
Figura 37 - Pôster apresentado pelas alunas na Feira de Ciências do Estado de Alagoas – FECEAL	67
Figura 38 - Alunos apresentando o Elementário de química.....	68
Figura 39 - Estudantes apresentando o Bingo dos elementos químicos.....	68

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Categorias de análise das concepções de contextualização do ensino, contextos de significação e de ocorrência destas concepções	27
Quadro 2 - Propostas de contextualização no ensino de Tabela Periódica	28
Quadro 3 - Resumo da Sequência Didática	39
Quadro 4 - Pilares da Educação contemplados nas atividades da SD	54
Quadro 5 - Cronograma de aplicação da Sequência Didática	56
Quadro 6 - Trabalhos desenvolvidos por turma	57

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

DCN – Diretrizes Curriculares Nacionais

ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio

FECEAL – Feira de Ciências do Estado de Alagoas

IQB – Instituto de Química e Biotecnologia

IUPAC – União Internacional de Química Pura e Aplicada

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação

MEC - Ministério da Educação

ONU – Organização das Nações Unidas

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

PCNEM - Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

PROFQUI - Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional

SD – Sequência Didática

SEMTEC – Secretaria de Educação Média e Tecnológica

TP- Tabela Periódica

UFAL – Universidade Federal de Alagoas

UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 TABELA PERIÓDICA	17
2.1 Lei das Tríades de Döbereiner	20
2.2 O Parafuso Telúrico de Chancourtois	20
2.3 Lei das Oitavas de Newlands.....	21
2.4 Tabela de Lothar Meyer	21
2.5 Tabela de Mendeleev.....	21
2.6 Lei Periódica de Henry G. L. Moseley.....	22
2.7 Ensino de Tabela Periódica na Educação Básica.....	23
3 CONTEXTUALIZAÇÃO DO ENSINO	25
3.1 Conceitos de contextualização	25
3.2 Concepções de contextualização do ensino	26
3.3 Contextualização no ensino de Tabela Periódica	28
3.4 Contextualização e Alfabetização Científica para o exercício da cidadania no ensino de Química	30
4 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.....	33
4.1 Ensino de Química contextualizado para a promoção da aprendizagem significativa.....	34
5 SEQUÊNCIA DIDÁTICA: PROMOVENDO O CONTEÚDO DE TABELA PERIÓDICA NA 1ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO	36
5.1 Justificando a proposta.....	36
5.2 A Sequência Didática: uma abordagem sobre a construção da Tabela Periódica e as ocorrências no cotidiano	38
5.2.1 Desenvolvimento	40
5.3 Produto Educacional	48
6 CAMINHOS METODOLÓGICOS.....	49
6.1 Tipo de pesquisa	49
6.2 A abordagem da pesquisa.....	50
6.3 Lócus da pesquisa	52
6.4 Sujeitos envolvidos	52
6.5 Coleta de dados	52
6.6 Procedimentos de análise.....	53
7 RESULTADOS E DISCUSSÃO	53
7.1 Discussão dos resultados da aplicação da Sequência Didática de acordo com os 4 Pilares da Educação	53
7.2 Discutindo os resultados das atividades desenvolvidas pelos estudantes em cada turma	55
7.2.1 O que cada turma elaborou?	56
7.2.2 Resultados e comentários dos trabalhos realizados.....	58
7.2.3 Produto final da Sequência Didática: dicionário dos elementos químicos (Elementário de Química)	60
7.3 Observações relevantes dos resultados da aplicação da Sequência Didática	62

7. 4 Repercussão do trabalho	65
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	69
9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	71
APÊNDICE	76
Produto educacional da dissertação de mestrado.....	76
ANEXOS	134

1 INTRODUÇÃO

A presente pesquisa trata-se de uma proposta de ensino por contextualização para o conteúdo de Tabela Periódica, onde foi aplicada uma sequência didática com alunos da 1ª série do Ensino Médio. Seu público-alvo foram 6 turmas de aproximadamente 35 alunos, estudantes do ano letivo de 2019 da Escola Estadual Professor Theotônio Vilela Brandão, localizada no município de Maceió – AL.

A motivação para desenvolver esta pesquisa surgiu a partir da constatação de que a disciplina de Química é vista como sendo complexa e de difícil aprendizagem, onde grande parte dos alunos não consegue enxergar a sua importância no cotidiano. Nesse sentido, é necessário a busca por novas metodologias que colaborem para um ensino contextualizado. Concordando com SILVA (2011), a melhoria da qualidade do ensino – aprendizagem de Química necessita de uma metodologia que utilize a contextualização, levando em consideração a realidade do aluno, proporcionando uma reflexão crítica do mundo e o desenvolvimento da aprendizagem por meio da sua participação ativa durante as aulas.

O conteúdo de Tabela Periódica (TP) do livro didático além de ser fragmentado, não contextualiza de forma satisfatória os elementos químicos. Pesquisas apontam que ela vem sendo utilizada por estudantes do ensino médio apenas como fonte de consulta de dados e informações numéricas, ficando esquecida sua questão central, que é a periodicidade dos elementos químicos (GODOY e MESQUITA, 2012; MEDEIROS e MATOS, 2009; NEVES et. al., 2001, apud BERBAUM E MALDANER, 2016, p.1).

É relevante destacar que ao longo da história surgiram várias propostas e tentativas de organização dos elementos químicos, porém apenas o trabalho do químico russo Dimitri Ivanovich Mendeleev foi aprovado pela comunidade científica. Desse modo, percebe-se a necessidade de trabalhar no ensino médio a construção da Tabela Periódica e destacar o esforço e a dedicação de todos os estudiosos que contribuíram para o sucesso de Mendeleev. O aluno precisa se apropriar do processo de evolução da TP e da aplicabilidade dos elementos químicos em seu cotidiano para que a aprendizagem desse conteúdo faça sentido na sua vida.

Portanto, é imprescindível que o professor possa fazer uso de novas metodologias para despertar o interesse e a participação dos alunos nas aulas de modo que a aprendizagem desse importante conteúdo não seja meramente mecânica, ou seja, desvinculada da compreensão de uma situação problema.

Diante do que foi exposto, este trabalho se justifica pela necessidade de aulas contextualizadas que proporcionem uma aprendizagem significativa de forma a contribuir com a alfabetização científica e o exercício da cidadania dos estudantes. Para tanto, esta pesquisa se baseou nos referenciais teóricos de AUSUBEL, CHASSOT, FREIRE, entre outros autores, para um melhor aprofundamento da temática.

A metodologia adotada é de abordagem qualitativa e o método aplicado foi o da pesquisa-ação. Esse método valoriza o protagonismo dos estudantes, onde os mesmos participam ativamente de todo o processo de tomada de decisão.

De acordo com as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006), a escola precisa propor situações onde professores e alunos possam interagir e produzir conhecimentos contextualizados. Nessa perspectiva, o aluno terá uma aprendizagem de Tabela Periódica realmente significativa, onde o mesmo estará mais preparado para o exercício da cidadania.

Segundo Chassot (2004), o ensino de química para o cidadão precisa destacar o seu papel social através da contextualização social, política, filosófica, histórica, econômica e religiosa. Portanto, esta pesquisa procurou seguir essa perspectiva nas aulas de Tabela Periódica contribuindo para que os educandos pudessem fazer a conexão do conteúdo que estavam estudando com várias situações do cotidiano onde os elementos químicos estão presentes.

Considerando que o ano de 2019 foi declarado pela assembleia Geral da ONU e pela UNESCO como o Ano Internacional da Tabela Periódica em reconhecimento a sua relevância e contribuição para a ciência moderna, resolveu-se incluir na SD uma homenagem aos 150 anos dessa ferramenta tão importante para a Ciência.

O conhecimento científico e o tecnológico devem ser compreendidos pelos estudantes como resultados de uma construção humana, inseridos em um processo histórico e social (MEC-SEMTEC, 2002). Portanto, este estudo procurou homenagear a TP através de vários trabalhos desenvolvidos pelos próprios alunos, onde foram

levados em consideração a história, valor científico e social dessa ferramenta tão importante para a Química e a Ciência em geral. Assim, dialogando com Freire, “[...] ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção” (1996, p.21).

Através da aplicação da SD os alunos tiveram várias oportunidades de aprendizagem, pois foram utilizadas práticas diversificadas, além dos recursos tecnológicos como TV, aparelhos de som, instrumentos musicais, internet, celular, etc. Os discentes puderam desenvolver não só suas habilidades, como também a autonomia no processo de aprendizagem. Estes foram os protagonistas na confecção de vários trabalhos como o dicionário dos elementos químicos, elaboração de jogos, peça teatral, desenho, pintura e paródias sobre Tabela Periódica, etc. Todos participaram ativamente das atividades o que colaborou para a melhoria das notas.

Dessa forma, o objetivo geral desta pesquisa foi contribuir para que o ensino-aprendizagem de Tabela Periódica tenha significado para o aluno por meio da contextualização tendo em vista a alfabetização científica e o exercício da cidadania.

Seus objetivos específicos foram: promover o domínio da escrita e significado dos símbolos dos elementos químicos; propor atividades que desenvolvam a criatividade e espírito investigativo de forma a contribuir para a alfabetização científica e o exercício da cidadania; aplicar a sequência didática para estudo dos elementos químicos da Tabela Periódica através de atividades que estimulam a autonomia dos estudantes; oportunizar o desenvolvimento do protagonismo dos educandos; proporcionar aos alunos desenvolver um dicionário sobre os elementos químicos no cotidiano para servir de apoio ao livro didático; homenagear os 150 anos da Tabela Periódica; participar da Feira de Ciências do Estado de Alagoas – FECEAL e por fim elaborar um manual didático – pedagógico para professores de Química com estratégias didáticas para a promoção da aprendizagem significativa de TP.

Portanto, para facilitar a leitura e compreensão deste texto, o presente trabalho ficou organizado da seguinte forma: na seção 2 foi feito um levantamento bibliográfico sobre a história da Tabela Periódica e as tentativas de classificação dos elementos químicos ao longo dos anos com uma breve abordagem sobre o ensino de TP na educação básica. Na seção 3, são apresentados conceitos e concepções de con-

Na época dos alquimistas, os elementos que eram descobertos passavam a receber um nome e um símbolo. Esses nomes não seguiam uma regra, eram dados de modo arbitrário por quem os descobriam associando-os a entidades religiosas, minerais, astros e o local onde foram descobertos.

Em 1810, o químico Jöns Berzelius (1779-1848) introduziu a notação química, o símbolo dos elementos era formado pelas iniciais dos seus nomes originais em latim ou grego.

Atualmente, os símbolos internacionais dos elementos são representados por uma sigla, podendo ser formados por duas ou três letras, sendo que a primeira letra é maiúscula e a segunda e a terceira (quando houver) são minúsculas.

Quando o símbolo não tem correspondência com as suas iniciais em português é porque seu nome vem do latim ou grego. Um exemplo é o símbolo do cobre “Cu”, seu nome latino original é Cuprum. Alguns nomes foram dados em homenagem a cientistas conforme a (Figura: 2).

Figura 2 - Cientistas homenageados com nomes de elementos



Fonte: <https://bit.ly/387caQg>

Aprender sobre os elementos químicos, suas propriedades, características; conhecer seus usos, perigos e prevenções ajuda o indivíduo a se posicionar diante do meio onde vive, sabendo manipular de forma consciente cada substância (SANTOS; SCHNETZLER, 1996).

A Tabela Periódica é considerada por muitos estudiosos de química como o alfabeto do universo. Sua criação data da segunda metade do século XIX. Nela estão

contidos todos os elementos químicos naturais e aqueles criados em laboratório. Atualmente é adotada no mundo inteiro seguindo os padrões da IUPAC.

Ao longo da história foram propostas diversas formas de organizar os elementos químicos. Vários cientistas contribuíram para a construção da TP e assim surgiram diversas tentativas de classificação.

No início do século XIX utilizando símbolos da alquimia e alguns criados por ele, John Dalton organizou os elementos químicos em ordem crescente de massas atômicas (Figura: 3).

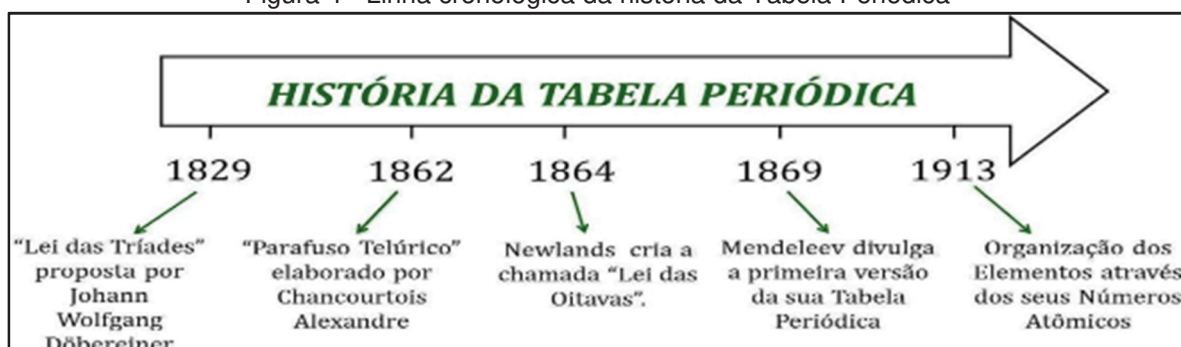
Figura 3 - Tabela de Dalton

Elementos	Símbolos dados pelos alquimistas, que tinham a ver com os símbolos de alguns planetas:	Símbolos sugeridos por Dalton, baseados no nome desses elementos em inglês:
Ouro	☉	Ⓤ _G G= Gold
Prata	☾	Ⓤ _S S= Silver
Ferro	♂	Ⓤ _I I= Iron
Cobre	♀	Ⓤ _C C= Copper

Fonte: <https://bit.ly/3g7LTnV>

A primeira descoberta científica de um elemento ocorreu em 1669, ano em que o alquimista Henning Brand descobriu o fósforo. Após essa descoberta muitos elementos foram encontrados ao longo dos dois próximos séculos. Contudo, aumentou a necessidade de organizar esses elementos e por esse motivo os estudiosos tentavam encontrar propriedades semelhantes entre eles. Vários químicos e físicos tentaram classificá-los, conforme pode ser observado na (Figura: 4).

Figura 4 - Linha cronológica da história da Tabela Periódica



Fonte: EDEQ/ FURG (2017)

2.1 Lei das Tríades de Döbereiner

Johann Wolfgang Döbereiner estudou e analisou os elementos Cálcio, Estrôncio e Bário, tendo observado que a massa do Estrôncio era aproximadamente, à média da soma das massas do Cálcio e Bário (Figura: 5). Este constatou que essa relação ocorria em outras tríades.

Figura 5 - Cálculo da massa atômica do Estrôncio

Elemento	Massa atômica
Cálcio	40
Estrôncio	$88 \gg (40 + 137) / 2$
Bário	$= 88,5$
	137

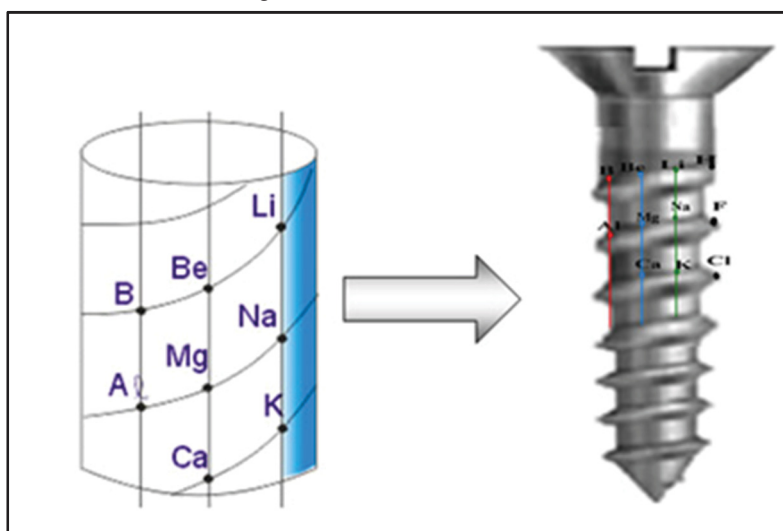
Lei das tríades de Dobereiner

Fonte: <https://bit.ly/3i3WRwx>

2.2 O Parafuso Telúrico de Chancourtois

O Geólogo Francês Alexandre Chancourtois, em 1862 apresentou sua proposta de organização dos elementos químicos com o nome de Parafuso Telúrico. O mesmo desenhou uma espiral na face externa de um cilindro onde organizou os elementos em ordem crescente de massas atômicas. O cilindro continha 16 faixas em linhas verticais em que os elementos com propriedades semelhantes ficavam uns sobre os outros dentro dessas faixas (Figura: 6).

Figura 6 - Parafuso Telúrico



Fonte: <https://bit.ly/384WuwS>

2.3 Lei das Oitavas de Newlands

Em 1864, John Alexander Newlands, químico e músico organizou os elementos conhecidos na época em linhas horizontais, sete em cada linha, em ordem crescente de massas atômicas num modelo periódico de oitavas (Figura: 7). Este fazia analogia com os sete intervalos da escala musical. A esta relação Newlands chamou de “Lei das oitavas”.

Figura 7 - Tabela de Newlands de acordo com a escala musical



Newlands' Octaves (his 'Periodic Table' of 1866)						
H	Li	Ga	B	C	N	O
F	Na	Mg	Al	Si	P	S
Cl	K	Ca	Cr	Ti	Mn	Fe
Co, Ni	Cu	Zn	Y	In	As	Se
Br	Rb	Sr	Ce, La	Zr	Di, Mo	Ro, Ru
Pd	Ag	Cd	U	Sn	Sb	Te
I	Cs	Ba, V	Ta	W	Nb	Au
Pt, Ir	Pb	Pb	Th	Hg	Bi	Th

Fonte: <https://bit.ly/2Vn1o3c>

2.4 Tabela de Lothar Meyer

Em 1864 Julius Lothar Meyer estudou a relação entre o volume atômico e as respectivas massas atômicas dos elementos representando graficamente o volume atômico em função da massa atômica relativa. Através da curva obtida, agrupou vários elementos em famílias. E assim, chegou a classificação periódica dos elementos químicos (Figura: 8).

Figura 8 - Tabela de Lothar Meyer

MEYER'S TABLE OF 1868.							
1	2	3	4	5	6	7	8
Cr=52.6	Mn=55.1 49.2 Ru=104.3 92.5=2.46.4 Pt=197.1	Al=27.3 #1=14.5 Fe=56.0 48.9 Rh=103.4 92.8=2.46.4 Ir=197.1	Co=58.7 47.8 Pd=106.0 93=2.465 Os=199.	Ni=58.7	Cu=63.5 44.4 Ag=107.9 88.8=2.44.4 Au=196.7	Zn=65.0 46.9 Cd=111.9 88.3=2.44.5 Hg=200.2	Cu=12.00 16.5 Si=28.5 #2=44.5 #3=44.5 #4=44.5 Sn=117.6 So.4=2.41.7 Pb=207.0
N=14.4 16.96 P=31.0 44.0 As=75.0 45.6 Sb=120.6 87.4=2.43.7 Bi=208.0	O=16.00 16.07 S=32.07 46.7 Se=78.8 49.5 Te=128.3	F=19.0 16.46 Cl=35.46 44.5 Br=79.9 46.8 I=126.8	Li=7.03 16.02 Na=23.05 16.08 K=39.13 46.3 Rb=85.4 47.6 Cs=133.0 71=2.35.5 Te=204.0	Be=9.3 14.7 Mg=24.0 16.0 Ca=40.0 47.6 Sr=87.6 49.5 Ba=137.1	Ti=48 42.0 Zr=90.0 47.6 Ta=137.6	Mo. =92.0 45.0 V=51.0 47.0 W=184.0	

Fonte: <https://bit.ly/3icJL4W>

2.5 Tabela de Mendeleev

Em 1868 Mendeleev tentava encontrar uma forma de ordenar os 63 elementos químicos descobertos, sendo que alguns deles já eram conhecidos desde a pré-história, como o ouro e o cobre.

Sabia-se que cada um desses elementos consistia de átomos diferentes, e que os átomos de cada elemento apresentavam propriedades próprias. No entanto, havia-se descoberto que alguns deles possuíam propriedades vagamente singulares, o que permitia classificá-los conjuntamente em grupos (STRATHERN, 2002, p.11).

Em 17 de fevereiro de 1869, o químico russo Dimitri Ivanovich Mendeleev adormeceu sobre a sua mesa de trabalho e a partir de um sonho conseguiu traçar colunas e linhas que revolucionaram a Química. Mendeleev relatou que viu, através de um sonho, uma tabela em que todos os elementos se encaixavam como em um quebra-cabeça. O químico registrou em cartas, como em um baralho, informações referentes aos elementos químicos sobre a mesa para encontrar uma forma de organizá-los. Desse modo, conseguiu descobrir a Lei Periódica (STRATHERN, 2002).

Antes dela, cientistas trabalhavam sem que houvesse um agrupamento unificado das substâncias. Isso tornava o entendimento das ligações químicas, por exemplo, menos democrático e dificultava até o descobrimento de novos componentes. A primeira tabela de Mendeleev foi publicada pela Sociedade Russa de Química em março de 1869 (Figura: 9). O sistema, no entanto, não foi aceito imediatamente por outros cientistas. Somente duas décadas depois, elementos “ausentes” foram descobertos, comprovando a teoria. É o caso do gálio (1875), escândio (1879) e germânio (1886).

Figura 9 - Tabela de Mendeleev

ОПЫТЪ СИСТЕМЫ ЭЛЕМЕНТОВЪ. ОСНОВАННОЙ НА ВѢСЪ АТОМНОЕ ВѢСЪ И ЭЛЕМЕНТАРНОЕ СОДЕРЖАНІЕ.		
		Ti = 50 V = 51 Cr = 52 Mn = 55 Fe = 56 Ni = 59 Cu = 63,5 Zn = 65,4 Ga = 70 Ge = 72 As = 75 Se = 78,4 Br = 80 Rb = 85,4 Sr = 87,6 Y = 89 Zr = 91 Nb = 94 Mo = 96 Rh = 104,4 Pd = 106,4 Ag = 108 Cd = 112 U = 112 Au = 197,7 Pt = 195 Ir = 192 Os = 190 Ni = 187
		Zr = 90 Nb = 94 Mo = 96 Rh = 104,4 Pd = 106,4 Ag = 108 Cd = 112 U = 112 Au = 197,7 Pt = 195 Ir = 192 Os = 190 Ni = 187
		? = 180 Ta = 182 W = 186 Pt = 197,1 Ir = 192 Os = 190 Ni = 200 Au = 197,7 Pt = 204 Pd = 207
		D. Mendeleev

Fonte: <https://bit.ly/3g1iGef>

2.6 Lei Periódica de Henry G. L. Moseley

Em 1913, o físico britânico Henry Moseley definiu que a identidade de um elemento não está relacionada diretamente com a massa, mas com a carga nuclear do átomo. Desse modo, os elementos foram organizados em ordem crescente de números atômicos (Figura: 10).

Figura 10 - Tabela de Moseley

Tabela Periódica																	
H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Ac	Un q	Un p	Un h	Un s	Un o	Un e	Un n	Un u							

Fonte: <https://bit.ly/2ZjgEQ1>

2.7 Ensino de Tabela Periódica na Educação Básica

Pesquisadores na área de ensino tem desenvolvido estratégias diferenciadas, para tornar as aulas mais atrativas e desenvolver a aprendizagem com a utilização de tecnologias, experimentos, jogos, etc., no entanto, mesmo com todo o esforço para melhorar as estratégias, o ensino de Ciências ainda é realizado com aulas expositivas tendo o livro didático como principal recurso pedagógico (MENEZES, 2000).

Sobre o ensino de Tabela Periódica, Luca et al. (2015) argumentam que esta constitui-se um material imprescindível no Ensino de Química sendo um instrumento facilitador das relações interdisciplinares, a partir da interface bioquímica, no ensino de Biologia, pois reúne informações importantes para a compreensão de diversos conceitos, entre eles: elemento químico, massa atômica, número atômico, estrutura atômica, lei periódica, constituição celular, fisiologia histológica e organológica dos seres vivos; seus dados promovem a compreensão dos processos químicos, estreitando as relações dos meios científico, cultural e social (2015, p.14). Contudo, fica visível a responsabilidade do professor de química no ensino – aprendizagem dessa ferramenta tão útil para a compreensão de conceitos não só dessa disciplina, mas para as disciplinas das demais áreas científicas.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, no que se refere às competências e habilidades a serem desenvolvidas em Química, deixam claro que o estudante deve “reconhecer aspectos químicos relevantes na interação individual e coletiva do ser humano com o ambiente” (Brasil, 2000, p. 39).

Segundo Souza (2007, p.110), “a utilização de vários materiais que auxiliem a desenvolver o processo de ensino e aprendizagem faz com que facilite a relação professor-aluno-conhecimento”. Contudo, o professor precisa usar a sua criatividade para transformar a realidade de falta de condições de trabalho para poder inovar em sua prática e facilitar a aprendizagem do aluno.

Esses desafios ocorrem, dentre outros motivos, devido ao fato de o ensino ainda estar baseado, na maioria das vezes, somente na visão conteudista mecanicista, não tendo, portanto, a preocupação com a atuação do aluno, de forma que este não é incentivado a buscar o conhecimento, a ser também ativo no processo de ensino-aprendizagem (MARQUES, 2013, p.10). Não se pode esquecer que o aluno deve atuar como protagonista da sua própria aprendizagem. Portanto, é preciso criar estratégias de ensino em que o estudante tenha autonomia para construir o seu próprio conhecimento.

Sobre o ensino de TP é importante destacar, “o estudo desta temática precisa ser realizado de maneira dinâmica e interessante para que o estudante tenha interesse em aprender. Além disso, é fundamental que o professor busque novas estratégias de ensino e crie oportunidades para que o estudante construa seu próprio conhecimento sobre o assunto abordado” (FIALHO; VIANNA; RICARDO; SCHMITT, 2018, p. 268).

Conforme Tolentino e Rocha-Filho (1997, p.103) “a classificação periódica dos elementos é sem dúvida, uma das maiores e mais valiosas generalizações científicas”.

A TP forma a base do tronco da árvore da química, porque essa ciência que envolve o estudo da matéria e suas transformações, em um sentido muito real, amplia-se a partir da tabela periódica, na qual os elementos químicos são organizados como blocos de construção. Nessa analogia, o planeta e toda sua biologia associada são produzidos por meio de materiais provenientes da tabela periódica (Leach, 2018).

Infelizmente, o ensino de TP em grande parte das escolas não tem valorizado toda a sua importância para a ciência, o que pode ser observado na visão de LUCA et al, 2015, p.16: “inúmeros dados numéricos dos elementos químicos e uma lista de propriedades periódicas, das quais os alunos devem identificar em exercícios específicos, comparando-os e classificando-os; tornando-a sem significado”.

Segundo, Anastasiou:

“se nossa meta se refere à apropriação do conhecimento pelo aluno para além do simples repasse de informação, é preciso se reorganizar, superando o aprender, que tem se resumido em processo de memorização, na direção do apreender, segurar, apropriar, agarrar, prender, pegar, assimilar mentalmente entender e compreender” (ANASTASIOU, 2010, p. 13).

3 CONTEXTUALIZAÇÃO DO ENSINO

3.1 Conceitos de contextualização

O termo contextualização é novo na língua portuguesa. Só começou a ser utilizado a partir da promulgação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (WARTHA, SILVA e BEJARANO, 2013).

O termo contextualizar pode ser conceituado, segundo Wartha e Alário (2005), das seguintes formas:

Contextualizar é uma postura frente ao ensino. É assumir que todo conhecimento envolve uma relação entre sujeito e objeto. Contextualizar é construir significados e, significados não são neutros, envolvem valores porque explicitam o cotidiano, constroem compreensão de problemas do entorno social e cultural. Contextualizar é buscar o significado do conhecimento a partir de contextos do mundo ou da sociedade em geral, é levar o aluno a compreender a relevância e aplicar o conhecimento para entender os fatos e fenômenos que o cercam.

De acordo com FREIRE (1974), ensinar é uma prática social, uma ação cultural, pois se concretiza na interação entre professores e alunos, refletindo a cultura e os contextos sociais a que pertence.

Contextualização é a ação de estabelecer um contexto para determinada coisa, normalmente com o intuito de explicar os motivos ou características precedentes de uma situação, por exemplo, (SIGNIFICADOS, 2017). A contextualização visa dar significado ao que se pretende ensinar para o aluno (RICARDO, 2003, p.11). Portanto, o ensino de Tabela periódica focado nos diversos contextos da vida do aluno irá contribuir para que sua aprendizagem tenha significado em seu cotidiano.

Rodrigues e Amaral (1996) apud KAWASAKI; KATO (2011) afirmam que contextualizar o ensino significa trazer a própria realidade do aluno, não apenas como ponto de partida para o processo de ensino e aprendizagem, mas como o próprio contexto de ensino. Isso deve ser levado em consideração no planejamento do professor, pois é preciso motivar os alunos com aulas onde os mesmos possam fazer uma conexão entre os contextos da sua vida e o conteúdo que está sendo ensinado.

De acordo com a LDB 9.394/96, no artigo 28, “os sistemas de ensino promoverão as adaptações necessárias à sua adequação às peculiaridades da vida rural e de cada região, especialmente”. Assim, o ensino precisa levar em consideração a realidade do estudante em seus vários contextos (Figura: 11), onde os mesmos percebam que o que vivenciam no cotidiano está sendo respeitado e valorizado em sala de

aula. Dessa forma, é possível motivar os alunos para as aulas e facilitar as conexões entre o conteúdo e a sua realidade.

Figura 11 - Contextos do cotidiano do aluno



Fonte: <https://bit.ly/2Wcg5Xk>

Algumas expressões podem ser usadas como sinônimos de contextualização, como: descrever um contexto; revelar as circunstâncias; considerar conforme contexto; interpretar conforme o contexto (SIGNIFICADOS, 2017). Muitas vezes essas expressões são usadas em diversas situações da vida para facilitar a compreensão daquilo que se deseja explicar a alguém. Contudo, é preciso usar essa estratégia nas aulas de TP para motivar os alunos com conteúdos que façam sentido em sua vida.

Destacando a contextualização e as proporções que ela ganha em uma realidade como a premissa de um estudo pautado na realidade concreta é reducionista. Nesses termos, as próprias DCN ampliam esse conceito e, conforme cita a Base, passam a tomá-lo como: “A valorização das diferenças e o atendimento à pluralidade e à diversidade cultural, resgatando e respeitando os direitos humanos, individuais e coletivos e as várias manifestações de cada comunidade” (SILVA, 2018).

3.2 Concepções de contextualização do ensino

O conceito de contextualização é algo muito amplo sendo muito explorado e citado nos documentos oficiais de educação. Pode-se conferir dez concepções de contextualização do ensino (Quadro1) nos documentos curriculares oficiais, estes foram organizados em cinco categorias de análise, conforme KAWASAKI e KATO (2011).

Quadro 1 - Categorias de análise das concepções de contextualização do ensino, contextos de significação e de ocorrência destas concepções

Categorias de análise	Concepções	Contextos de significação	Documentos ou professores
1) Cotidiano do aluno	Buscar relações com as experiências pessoais e sociais do aluno, a realidade do aluno e a cidadania.	Cotidiano do aluno	DCNEM/PCNEM/ PCEB/PCNEF/ PCEC/MRCC Professores
	Buscar relações com o mundo do trabalho.	Mundo do trabalho	DCNEM
2) Disciplina(s) escolar(es)	Buscar relações com outras disciplinas (multi, trans ou interdisciplinaridade).	Outras disciplinas escolares	DCNEM/PCNEM/ PCNEF/PCEC Professores
3) Ciência	Buscar relações com a ciência, enquanto produto e processo.	Universo da ciência	PCNEM/PCEC
	Buscar relações com as ciências naturais, em especial, as ciências biológicas (as teorias evolutivas).	Teorias gerais da Biologia e da ciência	PCEB
4) Ensino	Buscar relações entre conhecimento científico e conhecimento escolar.	Conhecimento científico	PCNEM
	Buscar problematizar e situar o conhecimento escolar em relação a outras formas de conhecimento.	Diversas formas de conhecimento em diferentes contextos	PCNEF/PCEC/ MRCC
5) Contexto histórico, social e cultural	Buscar relações com elementos da cultura.	Cultura brasileira e mundial	PCNEM/PCNEF/ PCEC Professores
	Buscar relações com a história da ciência.	Contexto histórico e social	PCNEM/PCEC
	Buscar relações CTS	Ciência, tecnologia e sociedade	PCNEM/PCNEF/ PCEC Professores

DCNEM (1998) – Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.
 PCNEM (1999) – Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.
 PCEB (1988) – Proposta Curricular para o Ensino de Biologia.
 PCNEF (1998) - Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental.
 PCEC (1991) – Proposta Curricular para o Ensino de Ciências e Programas de Saúde.
 MRCC (1992) – Movimento de Reorientação Curricular – Ciências.

Fonte: Kawasaki e Kato (2011)

Contudo, fica evidenciada a necessidade e a importância da contextualização não só nesses documentos oficiais como também em diversas outras fontes. De acordo com Marcondes e Silva (2010, p. 10) "para se realizar um ensino dito contextualizado é necessário discuti-lo nos âmbitos das formações inicial e continuada de professores, de modo a problematizar e sistematizar os conhecimentos teóricos pertinentes ao ensino contextualizado".

Nesse contexto, é possível observar a partir da pesquisa que muitos autores e professores também citam e defendem a contextualização do ensino voltada para uma educação que visa a formação de um aluno crítico e autônomo. A escola precisa problematizar os conteúdos propostos e focar na realidade que os alunos vivenciam para formar cidadãos que saibam aplicar o conhecimento científico na resolução de

problemas e na compreensão de fenômenos que ocorrem em seu cotidiano. É importante destacar que os conteúdos precisam ser trabalhados de forma interdisciplinar para uma melhor contextualização. Dessa forma, concordando com o raciocínio de (FREIRE, 1985):

A existência, porque humana, não pode ser muda, silenciosa, nem tampouco pode nutrir-se de falsas palavras, mas de palavras verdadeiras, com que os homens transformam o mundo.

Existir, humanamente, é pronunciar o mundo, é modificá-lo. O mundo pronunciado, por sua vez, se volta problematizado aos sujeitos pronunciantes, a exigir deles novo pronunciar (Freire, 1985, p.92).

3.3 Contextualização no ensino de Tabela Periódica

A contextualização do ensino de Tabela Periódica é muito discutida e aplicada em escolas de todo o país. Sendo demonstrada nas diversas propostas de metodologias onde são utilizados recursos variados para tornar o ensino-aprendizagem dessa ferramenta mais significativo para o aluno. Alguns desses trabalhos serão apresentadas no quadro 2 desta pesquisa. Estes são tentativas de atrair os estudantes para as aulas e evidencia a necessidade urgente de tornar o ensino dessa ferramenta mais atrativo e interessante para o aluno. Contudo, fica evidente o esforço de muitos professores em motivar seus alunos com aulas mais dinâmicas e criativas sobre TP. É o que pode ser observado e constatado no quadro a seguir:

Quadro 2 - Propostas de contextualização no ensino de Tabela Periódica

Título	Autor/Ano	Proposta
Contextualização no Ensino da Tabela Periódica	AGUILAR, 2013	Pesquisa sobre os elementos químicos presentes no HD de um computador.
Uma proposta diferenciada para o ensino de Tabela Periódica	SILVA et. al.; 2013	Trabalhar a TP de forma contextualizada utilizando as TICs.
Transformando a Tabela Periódica em uma atividade investigativa para o ensino fundamental	CAMPOS e CUNHA, 2013	Explorar a TP e os elementos químicos através de atividades práticas e investigativas com o uso de pesquisas, vídeos, observação, manuseio de bulas de remédios, alimentos, etc.

O lúdico como ação motivadora no ensino de Tabela Periódica	FIURINI e CARVALHO, 2014	Abordar o ensino de TP através da contribuição do lúdico com a confecção de uma tabela e jogos didáticos, a fim de promover sua contextualização com respaldo da teoria da Aprendizagem Significativa.
Tabela Periódica Interativa	CÉSAR, REIS e ALIANE, 2014	Proposta de atividade que busca associar recursos audiovisuais, computacionais e curiosidades sobre as propriedades dos elementos químicos.
Contextualização de Tabela Periódica utilizando o tema tatuagem	COSTA, et. al.; 2015	Minicurso com aula expositiva dialogada utilizando projetor multimídia, jogos e leitura textual. Destacando a composição da tinta usada para fazer a tatuagem com os elementos da TP.
Perfil Químico: Um Jogo para o Ensino da Tabela Periódica	ROMANO, et. al; 2017	Desenvolvimento e aplicação de um jogo que utiliza a Tabela Periódica como tabuleiro e cartas elaboradas de acordo com o famoso jogo Perfil.
Horóscopo Químico: uma proposta didática no conteúdo de Tabela Periódica	MOURA, et. al.; 2019	Como a estratégia didática “Horóscopo Químico” pode contribuir de forma lúdica e atrativa no aprendizado e no ensino do conteúdo de tabela periódica.

Fonte: Própria (2020)

O ensino de Tabela Periódica precisa despertar a capacidade crítica e a curiosidade do educando. Nessa perspectiva, o professor tem um papel muito importante, pois necessita fazer uso da inovação e da criatividade em suas aulas para motivar os estudantes e conceber uma aprendizagem significativa. Entretanto, ensinar não se esgota no tratamento do conteúdo superficialmente feito, pois aprender criticamente “exige a presença de educadores e educandos criadores, instigadores, inquietos, rigorosamente curiosos, humildes e persistentes” (FREIRE, 1998, p.29).

Conforme Trasse e Cols (2001, p. 1335-1336), apud (OLIVEIRA et. al., 2015):

A elaboração da tabela periódica tal qual é conhecida hoje é um bom exemplo de como o homem, através da ciência, busca a sistematização da natureza. A tabela reflete, assim, de forma bastante intensa, o modo como o homem raciocina e como ele vê o Universo que o rodeia.

Assim, é preciso provocar no estudante o encantamento por essa ferramenta tão presente e útil na ciência. Sendo relevante conhecer sua história e aplicação no cotidiano para compreender a sua importância social, cultural, histórica e científica.

Nessa perspectiva, os PCNs apontam: (...) o estudo das Ciências Naturais de forma exclusivamente livresca, sem interação direta com os fenômenos naturais ou tecnológicos, deixa enorme lacuna na formação dos estudantes. Sonega as diferentes interações que podem ter com seu mundo, sob orientação do professor. Ao contrário, diferentes métodos ativos, com a utilização de observações, experimentação, jogos, diferentes fontes textuais para obter e comparar informações, por exemplo, despertam o interesse dos estudantes pelos conteúdos e conferem sentidos à natureza e à ciência que não são possíveis ao se estudar Ciências Naturais apenas em um livro PCNs (Brasil, 1998, p.27).

Uso de reportagens, vídeos, elaboração de painéis, cartazes, poesias, histórias em quadrinhos, dramatizações, leitura e discussão de textos, produção de textos, relatos escritos sobre as atividades, preparação e apresentação de seminários, elaboração de trabalhos de pesquisa apresentados em forma científica “capa, sumário, introdução, desenvolvimento, conclusão e bibliografia”, visitas, entrevistas (ZANON, 1995, p. 15), são estratégias que podem ser utilizadas pelos professores para tornar as aulas mais interessantes e produtivas contribuindo para uma aprendizagem com significado para o aluno.

3.4 Contextualização e Alfabetização Científica para o exercício da cidadania no ensino de Química

As aulas de Química precisam despertar o interesse dos alunos para as diversas situações do cotidiano em que o conhecimento dessa disciplina facilita a sua vida, de modo a participar da sociedade se posicionando com criticidade frente as informações relacionadas a esta ciência. Dialogando com FREIRE (2005, p.100) “será a partir da situação presente, existencial, concreta, refletindo o conjunto de aspirações do povo, que poderemos organizar o conteúdo programático da educação”.

Nesse contexto, é possível afirmar que a Alfabetização Científica tem se configurado no objetivo principal do ensino das ciências na perspectiva de contato do estudante com os saberes provenientes de estudos da área e as relações e os condicionantes que afetam a construção de conhecimento científico em uma larga visão histórica e cultural (SASSERON, 2015).

De acordo com Freire (1980):

... a alfabetização é mais que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler”. Para o autor a alfabetização é dominar essas técnicas de forma consciente. Implica numa auto formação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre seu contexto. (p.111, 1980).

Portanto, a aprendizagem do conteúdo de Tabela Periódica precisa estar focada em situações do cotidiano do aluno. Não basta saber escrever os símbolos dos elementos químicos e aprender a localizá-los na TP se não compreendem como são empregados nos diversos contextos da sua vida. É importante que o educando saiba onde esses elementos estão e para que servem em sua vida. Nesse contexto, para Gil Pérez e Viches (2006) a alfabetização científica se faz necessária para tornar possível a aprendizagem significativa de conceitos. Nessa visão a proposta de situações didáticas de Sasseron e carvalho (2008), onde alunos tem a oportunidade de trabalhar conteúdos científicos e os professores podem observar os resultados e indícios de aprendizagem, em que as autoras denominam “ indicadores de alfabetização científica” demonstra que este é o caminho certo.

“É preciso objetivar um ensino de Química que possa contribuir para uma visão mais ampla do conhecimento, que possibilite melhor compreensão do mundo físico e para a construção da cidadania” (Brasil, 2000, p. 32).

O ensino de Química deve estar preocupado com a formação cidadã dos alunos para ação e atuação em sociedade. Seguindo esse raciocínio, a alfabetização científica é um processo que irá capacitar os estudantes a se comportarem de forma crítica frente às questões científicas presentes no dia-a-dia.

Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1997, p.33):

[...] cabe à escola formar cidadãos capazes de atuar com competência e dignidade na sociedade exercendo seus direitos e deveres, para tanto é necessário que a escola proporcione um conjunto de práticas planejadas com o objetivo de contribuir para que os estudantes aprendam os conteúdos de

forma contextualizada para o exercício da cidadania. A Química que se ensina deve preparar o cidadão para a vida, para o trabalho e para o lazer: isso é educar através da química (CHASSOT, 1993, p.41).

Segundo SANTOS e SCHNETZLER, (2003, p. 93) o ensino de química para o cidadão deve estar centrado na inter-relação de dois componentes básicos: a informação química e o contexto social, pois para o cidadão participar da sociedade, ele precisa não só compreender a Química, mas a sociedade em que está inserido. É da inter-relação entre esses dois aspectos que se vai propiciar ao indivíduo condições para o desenvolvimento da capacidade de participação, que lhe confere o caráter de cidadão.

O cenário atual da educação no Brasil exige que o aluno seja um sujeito autônomo e participativo do processo de ensino-aprendizagem. Nessa perspectiva, o uso de metodologias ativas se faz necessário para que o estudante possa desenvolver habilidades que irão facilitar a sua vida e o professor precisa estar cada vez mais preparado frente ao desafio de formar o cidadão do século XXI. Dessa forma, ensinar o conteúdo de Tabela Periódica nessa nova fase em que se encontra o ensino é uma oportunidade para o professor aprender novas metodologias e tornar suas aulas mais atrativas e motivadoras para os estudantes.

Segundo a competência de número 4 da Base Nacional Curricular Comum (2017): Utilizar diferentes linguagens –verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo. Portanto, é possível observar que a utilização de diferentes linguagens nas aulas contribui para que os estudantes possam desenvolver novas habilidades participando ativamente da sociedade.

A Química é também uma linguagem:

(...) Assim, o ensino de Química deve ser um facilitador da leitura de mundo. Quando sabemos ler, temos facilitadas inúmeras relações no mundo em que vivemos, vejam dois cidadãos: um analfabeto e outro alfabetizado, por exemplo, tentando comprar passagens em uma grande rodoviária de uma capital. São visíveis as desvantagens do primeiro. Vejam agora dois alfabetizados, um dos quais conhece Química e outro não, diante de notícias sobre o uso de defensivos agrícolas ou de edulcorantes ou ainda de um desastre nuclear

como os de Chernobyl ou de Goiânia. Aqui o primeiro tem condições de fazer uma leitura mais crítica sobre a informação que lhe é imposta (CHASSOT, 1990, p.39).

A Química está presente em toda parte e o aluno precisa perceber que estudar essa disciplina é importante para que o mesmo possa exercer sua cidadania.

Um ensino de qualidade que busca formar cidadãos capazes de interferir criticamente na realidade para transformá-la deve também contemplar o desenvolvimento de capacidades que possibilitem adaptações às complexas condições e alternativas de trabalho que temos hoje e a lidar com a rapidez na produção e na circulação de novos conhecimentos e informações, que têm sido avassaladores e crescentes. A formação escolar deve possibilitar aos alunos condições para desenvolver competências e consciência profissional, mas não se restringir ao ensino de habilidades imediatamente demandadas pelo mercado de trabalho (Brasil, 1996, p. 34).

A Tabela Periódica deve ser estudada não só porque tem informações necessárias aos demais conteúdos, mas por se tratar do alfabeto da Química. Nela estão contidas informações úteis para que o cidadão possa ter mais condições de lidar com as situações do cotidiano que exigem o conhecimento sobre os elementos químicos, suas propriedades e aplicações. Dessa forma, aprender sobre os símbolos dos elementos, significados e contextos de sua aplicação facilita a vida do estudante para o exercício da cidadania.

4 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

De acordo com a teoria de Ausubel (1976), se a aprendizagem não for significativa o aluno esquece o conteúdo que estudou logo após fazer a prova, pois se apropriou da aprendizagem mecânica.

Segundo Guimarães (2009), o ensino de química, ainda é desenvolvido de forma passiva e de caráter processual da reprodução, quase sempre, não se relacionam aos conhecimentos prévios dos estudantes. Nessa perspectiva, de acordo com Ausubel, a aprendizagem significativa ocorre quando uma nova ideia se relaciona aos conhecimentos prévios, em uma situação relevante para o estudante, proposta pelo professor. Nesse processo, o estudante amplia e atualiza a informação anterior, atribuindo novos significados a seus conhecimentos.

A aprendizagem significativa pode ser facilitada através de duas formas, segundo (MOREIRA e MASINI, 2016, p. 47 apud AUSUBEL, 1968, p. 147):

1. Substantivamente, com propósitos “organizacionais” e integrativos, usando os conceitos e proposições unificadoras de uma dada disciplina, que têm maior poder explanatório, inclusividade, generalidade e viabilidade no assunto.

É importante selecionar ideias básicas, para não sobrecarregar o aluno de informações desnecessárias, dificultando a construção de uma estrutura cognitiva adequada. A coordenação e integração do assunto em diferentes níveis também é importante.

2. Programaticamente, empregando princípios programáticos adequados à ordenação da sequência do assunto, partindo do estabelecimento de sua organização e lógica interna e, sucessivamente, planejando a montagem de exercícios práticos.

Para Ausubel, aprendizagem significativa é um processo por meio do qual uma nova informação relaciona-se com o aspecto especificamente relevante da estrutura de conhecimento específica, ao qual define como conceito subsunçor, existente na estrutura cognitiva do indivíduo.

A aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação se ancora em conceitos ou proposições relevantes, preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz (MOREIRA, 1999, p. 153). Concordando com MOREIRA, 2008, não é fácil saber qual recurso pedagógico é um organizador prévio, pois depende muito do tipo de material adotado, do nível de desenvolvimento cognitivo do aluno e dos conhecimentos prévios do aprendiz. Contudo, pode-se citar como exemplos mais frequentes de utilização para organizador prévio, um texto, ou até mesmo um filme. Estes devem ser utilizados nas aulas para fazer o levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos o que irá facilitar a aprendizagem significativa do conteúdo.

4.1 Ensino de Química contextualizado para a promoção da aprendizagem significativa

A contextualização dos conteúdos é um recurso utilizado pelo professor com o objetivo de provocar no aluno uma aprendizagem significativa por meio da investigação, elaboração de hipóteses, busca de informações e confronto de ideias a fim de construir o conhecimento. De acordo com essa visão, não podemos desvincular o co-

nhecimento adquirido de elementos da vida pessoal, social e cultural do aluno (conhecimento prévio). Os conteúdos curriculares ganham forma e significado quando são construídas “pontes” entre o que se aprende na escola e o cotidiano (DCL, 2004, p.38).

A aprendizagem dos elementos químicos vem acontecendo ao longo dos anos de forma mecânica. Os estudantes acabam memorizando seus nomes e símbolos para fazer as provas, mas depois de algum tempo não se recordam dos mesmos e muito menos quais as suas aplicações no cotidiano. Nesse sentido, segundo Braughin (2012):

A Aprendizagem Mecânica ocorre com a incorporação de um conhecimento novo de forma arbitrária, ou seja, o aluno precisa aprender sem entender do que se trata ou compreender o significado do porquê. Essa aprendizagem também acontece de maneira literal, o aluno aprende exatamente como foi falado ou escrito, sem margem para uma interpretação própria. A aprendizagem acontece como produto da ausência de conhecimento prévio relacionado e relevante ao novo conhecimento a ser aprendido. Um exemplo disso seria um estudante aprender que a geometria da molécula de amônia é trigonal ou piramidal sem saber o que é trigonal e/ou piramidal (BRAATHEN, 2012, p. 65).

Nessa perspectiva:

É importante reiterar que a aprendizagem significativa se caracteriza pela interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, e que essa interação é não literal e não arbitrária. Nesse processo, os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva. (MOREIRA, 2010, p. 2).

De forma geral, contextualização é o ato de vincular o conhecimento a sua origem e a sua aplicação. A ideia de contextualização entrou em pauta com a reforma do ensino médio, a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB nº 9394/96), que acredita na compreensão dos conhecimentos para uso cotidiano (FOGAÇA, 2016). Portanto, a escola deve promover uma educação em química direcionada à contextualização do conhecimento para atingir uma aprendizagem significativa.

Segundo as palavras de (KEAN, p.9, 2011):

O mercúrio também apareceu nas minhas aulas de ciência. Quando fui apresentado à confusão da tabela periódica, eu procurei por ele, mas não consegui encontrá-lo. Ele está lá – entre o ouro, que também é denso e mole, e o tálio, que também é venenoso. Mas o símbolo do mercúrio, Hg, consiste de duas letras que nem aparecem no nome do elemento. A solução desse mistério – a palavra deriva de hydragyrum, “água de prata” em latim – me ajudou a entender o quanto as línguas e as mitologias antigas influenciaram a tabela periódica, algo que se vê até hoje nos elementos mais recentes e superpesados da última linha.

Pelo exposto, é importante explorar o contexto em que os nomes e símbolos dos elementos foram criados. É algo interessante e pouco explorado nas aulas e que merece atenção por todo o contexto histórico e social que envolve sua origem. O ensino de Química deve estar focado na contextualização dos conteúdos para que o aluno possa compreender as informações relacionadas as suas aplicações em vários contextos do seu cotidiano. “Ensina-se Química, então, para permitir que o cidadão possa interagir com o mundo” (CHASSOT, 1990, p.39). Para que essa interação aconteça, se faz necessário motivar o aluno a aprender o alfabeto da Química que é a Tabela Periódica, pois é de suma importância dominar os símbolos dos elementos químicos e compreender as suas aplicações e significados nas fórmulas das substâncias.

Nas propostas de ensino de química inovadoras, desenvolvidas por vários educadores químicos brasileiros nos últimos anos, constata-se, também, a preocupação da vinculação do conhecimento químico com aspectos sociais (SANTOS e SCHNETZLER, 2003, p. 51). Nesse contexto, se faz necessário que o ensino de química possa contemplar aspectos sociais da vida do aluno. É preciso conhecer a realidade dos estudantes, como vivem, o que gostam de fazer, objetivos, etc., dessa forma as aulas de química podem ser planejadas levando em consideração o seu cotidiano.

As DCN determinam que, para o currículo ser contextualizado, ele deve desenvolver projetos que se pautem na realidade dos alunos e, portanto, propulsionem uma aprendizagem de fato significativa (SILVA, 2018).

Nos PCNEM, enfatiza-se, mais uma vez, que a simples transmissão de informações não é suficiente para que os alunos elaborem suas ideias de forma significativa. É imprescindível que o processo de ensino-aprendizagem decorra de atividades que contribuam para que o aluno possa construir e utilizar o conhecimento.

5 SEQUÊNCIA DIDÁTICA: PROMOVEDO O CONTEÚDO DE TABELA PERIÓDICA NA 1ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO

5.1 Justificando a proposta

Em 1984, o teórico educacional David Kolb retoma e amplia o conceito de “aprender fazendo” de John Dewey. Em sua teoria, o Ciclo de Kolb, ele descreve o

processo de aprendizagem experiencial como um ciclo contínuo com quatro estágios. Agir (experiência concreta), refletir (observação reflexiva), conceitualizar (conceitualização abstrata) e aplicar (experimentação ativa). Nesse sentido, quando são propostas atividades em que o aluno é o protagonista sendo o responsável pelo processo criativo, o Ciclo de Kolb está se realizando (Diário escola).

Infelizmente a educação de hoje nas escolas em todo Brasil enfrenta grandes dificuldades, que vão desde a falta de estrutura até a formação dos professores. Entretanto, para alcançar progresso pessoal e social, o aluno tem que ter condições para descobrir e desenvolver habilidades, pois no mundo atual cada vez mais exigente é preciso usar a criatividade e buscar aprimorar as potencialidades dos estudantes.

Segundo Rodrigues (2014), é necessário um currículo que contemple as várias áreas do conhecimento que colabore para o desenvolvimento de competências visando à formação integral do aluno.

A escola precisa compreender que o contexto mudou e que os estudantes são diferentes e aprendem de formas diferentes. Contudo, é importante se preparar para criar estratégias de ensino que possibilitem o desenvolvimento de habilidades nos discentes.

Esses alunos não chegam à escola com curiosidade para conhecer coisas novas, porque já têm, no dia-a-dia, múltiplas oportunidades para aprender. No entanto, como qualquer outra criança e jovem, têm muita energia e são capazes de mergulhar de cabeça em projetos que valham a pena. Desejam ser acolhidos e compreendidos, trazendo em si um mundo de potencialidades. A questão é a seguinte: o que a sala de aula do ensino médio lhes oferecerá de diferente e motivador? Como a escola poderá ajudá-los a organizar o amálgama de informações que acessam e, mais do que isso, a atribuir sentido ao que conhecem? (RAMAL, 2013, p. 16).

Para poder dar respostas ao conjunto de suas missões, a educação deve organizar-se em torno de quatro aprendizagens fundamentais que, ao longo de toda a vida, serão de algum modo para cada indivíduo, os pilares do conhecimento (Figura 12): aprender a conhecer, isto é adquirir os instrumentos da compreensão; aprender a fazer, para poder agir sobre o meio envolvente; aprender a viver juntos, a fim de participar e cooperar com os outros em todas as atividades humanas; finalmente aprender a ser, via essencial que integra as três precedentes. É claro que estas quatro vias do saber constituem apenas uma, dado que existem entre elas múltiplos pontos de contato, de relacionamento e de permuta. (DELORS, 1998, p. 160).

Figura 12 - Os quatro pilares do conhecimento



Fonte: <https://bit.ly/31aLxrx>

A formação integral do aluno envolve a conexão dos quatro pilares do conhecimento. Para formar o cidadão do século XXI, a escola precisa compreender o seu papel nesse propósito e possibilitar diversas oportunidades para o aluno desenvolver e trabalhar diferentes habilidades.

Portanto, esta pesquisa pretende contribuir para a melhoria do ensino-aprendizagem de Tabela Periódica. Tendo em vista que para formar o cidadão do século XXI é preciso desenvolver o protagonismo dos estudantes e criar estratégias de ensino para proporcionar o desenvolvimento de suas habilidades. Nesse sentido, a autora do presente trabalho, acredita que o ensino contextualizado por meio da aplicação de uma sequência didática pode gerar aprendizagem significativa. Para tanto, foi confeccionado um Manual Didático – Pedagógico para professores de química com o passo a passo de como aplicar a Sequência Didática fruto desta pesquisa. Dessa forma, buscou-se dar uma contribuição para que o ensino de TP seja mais atrativo e significativo para o aluno por meio da contextualização.

5.2 A Sequência Didática: uma abordagem sobre a construção da Tabela Periódica e as ocorrências no cotidiano

No quadro abaixo é possível ter uma visão sintetizada das etapas da SD com uma breve descrição das atividades realizadas e os objetivos de cada uma.

Quadro 3 - Resumo da Sequência Didática

Etapa	Nº de aulas	Atividades	Objetivo
1	2	Levantamento dos conhecimentos prévios e sensibilização da turma. Atividades: Leitura e discussão de textos.	Identificar o que os alunos já sabiam a respeito do conteúdo e quais as suas dificuldades.
2	4	Aulas expositivas, resolução de exercícios, apresentação de um documentário. Foram dadas sugestões de jogos, textos e vídeos para um melhor aprofundamento da temática.	Contextualizar o conteúdo com base nos conhecimentos prévios dos alunos.
3	6	Apresentação da proposta de trabalho aos alunos: Confecção do dicionário dos elementos químicos.	Homenagear os 150 anos da TP com atividades que proporcionam aprendizagem significativa.
4	2	Avaliação	Verificar a aprendizagem dos alunos através da apresentação dos trabalhos e aplicação do jogo do sistema solar.
5	3	Culminância	Apresentar para a comunidade escolar os resultados dos trabalhos e homenagear os 150 anos da Tabela Periódica.

Fonte: Própria (2020).

Na aplicação da Sequência Didática foram contempladas 6 turmas de aproximadamente 35 alunos da 1ª série do Ensino Médio. O tempo estimado para o seu desenvolvimento foi de 1 bimestre, onde foram utilizadas 17 aulas distribuídas em 5 etapas.

5.2.1 Desenvolvimento

Etapa 1: Levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos e contextualização do tema.

De acordo com Ausubel, é de grande importância valorizarmos os conhecimentos prévios dos discentes, para que o novo conhecimento tenha onde se ancorar. Nesse contexto, se faz necessário que o professor estimule o aluno a participar da aula para que se consiga observar o que o estudante já sabe a respeito do conteúdo e dessa forma fazer um levantamento dos conhecimentos prévios a partir de discussões sobre a temática.

Utilizando exemplos do cotidiano, fazendo uso de analogias foi possível incentivar a participação dos estudantes, onde os mesmos logo perceberam que o conteúdo tem relação com o seu dia-a-dia e desse modo começaram a interagir com a professora.

De acordo com a teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, o processo ideal ocorre quando uma nova ideia se relaciona aos conhecimentos prévios do indivíduo. Motivado por uma situação que faça sentido, proposta pelo professor, o aluno amplia, avalia, atualiza e reconfigura a informação anterior, transformando-a em nova.

Para esse momento os alunos se organizaram em círculo para a leitura e discussão de dois textos sobre a temática (disponíveis no manual – apêndice A). Após a discussão foram realizadas algumas atividades para verificação de aprendizagem. Os materiais e as instruções estão contidos no Manual Didático-Pedagógico no apêndice A.

Tempo para execução: 2 aulas

Recursos utilizados: Smart TV e Tabela Periódica, livro didático e quadro branco.

Etapa 2 – Aulas expositivas

Inicialmente os alunos tiveram aulas expositivas sobre o conteúdo de Tabela Periódica com base no livro didático adotado pela escola. Foram realizados os exercícios propostos no livro. Na oportunidade, os estudantes puderam apresentar suas dúvidas e a professora fazer algumas observações. Foi apresentado um documentário sobre a história da TP para que o aluno compreendesse como a mesma foi elaborada e percebesse a importância de estudá-la. Após esse momento, os alunos formaram um círculo na sala, o que facilitou a discussão sobre o vídeo. Nessa etapa os estudantes foram motivados a aprender mais sobre os elementos químicos e a professora pôde passar alguns exercícios para fazer em sala e outros para casa. Foram propostos textos complementares, jogos, exercícios e vídeos para um aprofundamento do conteúdo.

Tempo para execução: 4 aulas.

Recursos utilizados: Smart TV, Tabela Periódica, livro didático e quadro branco.

Etapa 3 – Apresentação da proposta de trabalho

Com os alunos organizados em círculo para uma maior aproximação com a professora, foi iniciada a apresentação da proposta do trabalho e alguns esclarecimentos sobre as atividades a serem desenvolvidas pelos estudantes. Foi dada abertura para que os mesmos pudessem colaborar com ideias. Percebeu-se a boa vontade e expectativa dos estudantes para realizar os trabalhos de homenagem aos 150 anos da TP. Estes foram orientados a formar equipes de 4 componentes para discutir e propor como gostariam de contribuir para que o estudo dos elementos químicos fosse interessante de maneira a melhorar a aprendizagem do conteúdo. Para esse primeiro momento da etapa 3, foi necessário utilizar 1 aula.

As propostas dos alunos para as atividades de homenagem a TP:

- confecção de uma peça teatral cujo o nome proposto pelos alunos foi: “O sonho de Mendeleev”;
- elaboração de jogos;
- elaboração de paródias;
- Desenho e pintura da Tabela Periódica em uma parede da escola;

- Elaboração de modelos para ilustração das moléculas das substâncias.

As atividades propostas pelos estudantes foram realizadas fora do horário de aula e apresentadas conforme a data combinada com a turma. Foi utilizado um momento da aula para o acompanhamento da elaboração dos trabalhos de cada equipe.

Após a discussão para decidir como seriam as homenagens, a professora também colocou sua sugestão que foi confeccionar um dicionário com informações sobre todos os elementos químicos. Este produto recebeu o nome de Elementário de Química, pois o primeiro nome lembra elemento e dicionário e o segundo a disciplina do currículo escolar. Essa atividade precisou de 5 aulas para as orientações e acompanhamento do passo a passo, conforme poderá ser conferido nas próximas linhas desta pesquisa.

Confeção do Elementário de Química

Passo 1 - Em sala de aula e com os alunos em equipe, foi dada a orientação de colocar os símbolos dos elementos químicos em ordem alfabética no caderno para a confecção do dicionário. Essa atividade foi proposta para todas as equipes, tendo como finalidade a aprendizagem dos símbolos dos elementos e suas respectivas localizações na TP.

Tempo para execução: 2 aulas

Recurso utilizado: Tabela Periódica

Passo 2 - Para esse momento, foi solicitado aos alunos a pesquisa e coleta de informações de cunho histórico, social e científico sobre os elementos.

Os alunos tiveram 8 dias para dar o retorno da pesquisa. De posse das informações, os estudantes selecionaram aquelas que estavam de acordo com a proposta do trabalho de contextualizar os elementos químicos no cotidiano.

Tempo para execução: 1 aula

Recurso utilizado: Computador com acesso à internet e Tabela Periódica

Passo 3 - Registro dos símbolos dos elementos com as informações coletadas em folhas de papel (tamanho e cor a critério da equipe). Esse procedimento foi adotado para os 118 elementos da TP. Os alunos tiveram 15 dias para conclusão dessa etapa. Ficou a livre escolha do aluno fazer o trabalho digitado ou manuscrito.

Os estudantes tiveram a liberdade de fazer as partes: estrutural e estética usando a criatividade, pois os mesmos foram os protagonistas.

Tempo para execução: 1 aula

Recurso utilizado: Para quem fez o trabalho manuscrito, foram necessárias aproximadamente 120 folhas brancas, lápis grafite, caneta, borracha, lápis de cor e o que mais os alunos decidiram usar.

Trabalho digitado: computador com impressora.

Passo 4 - Nessa fase, a equipe elaborou a capa, sumário, introdução, conclusão e as referências. Foi reunido e organizado todo o material produzido.

Após a execução de todas essas etapas, a equipe pôde encadernar, colar ou grampear as páginas do seu dicionário.

Tempo: 1 aula

Recurso utilizado: Materiais de papelaria de livre escolha do aluno.

Etapa 4 – Avaliação

O método de avaliação tem importância confirmada em vários estudos, que mostram que as atividades propostas para avaliar exigem tempo e esforço de alunos e professores. O sucesso dos métodos trabalhados implica não só nos resultados, mas também melhora a motivação dos alunos para estudar. Nesse contexto, se faz necessário que a escola proporcione vários momentos de avaliação, pois dessa forma irá multiplicar as possibilidades de aprendizagem dos estudantes. Segundo HOFFMANN (2003, p. 28): “O significado primeiro e essencial da ação avaliativa mediadora é o “prestar muita atenção” na criança, jovem, eu diria “pegar no pé” desse aluno mesmo, insistindo em conhecê-lo melhor, em entender suas falhas, seus argumentos, teimando em conversar com ele em todos os momentos, ouvindo todas as suas perguntas, fazendo-lhe novas e desafiadoras questões, “implicantes”, até, na busca de alternativas para uma ação educativa voltada para a autonomia moral e intelectual.” Quando o aluno sabe que o professor irá questionar suas respostas durante as aulas ele se sente desafiado a estudar mais. Desse modo, é preciso estar atento para que o estudante não se acomode e perceba que o professor vai ter esse olhar atencioso não só às suas indagações, mas também para suas respostas que naquele momento poderão estar sendo avaliadas.

De acordo com a Lei 9.394/96 a avaliação possui um caráter decisório de aprovação ou reprovação do aluno. Contudo, para que haja um rendimento favorável no processo de ensino-aprendizagem, é de grande importância o olhar crítico do professor, pois este é quem observa diariamente os seus alunos em suas mais variadas atividades.

Nesse contexto, procurou-se utilizar instrumentos de avaliação diversificados e adequados a cada etapa da sequência didática. Foi adotado o uso de metodologias ativas nas aulas e a avaliação processual para avaliar os estudantes, pois o aluno é o protagonista do processo e precisa ser valorizado em cada atividade que participa. Dessa forma, para a avaliação foram feitas observações da participação e envolvimento dos estudantes durante as aulas em cada atividade realizada pelos mesmos.

Atividades realizadas durante a aplicação da SD:

- atividades de pesquisa (consulta ao livro didático, tabela periódica, sites da internet, visitas a biblioteca da escola, etc.);
- utilização das tecnologias da informação e comunicação;
- elaboração de jogos e peças teatrais;
- elaboração de paródias;
- discussão do tema proposto em aula;
- trabalhos escritos;
- confecção do dicionário (Elementário de Química);
- participação na culminância da SD.

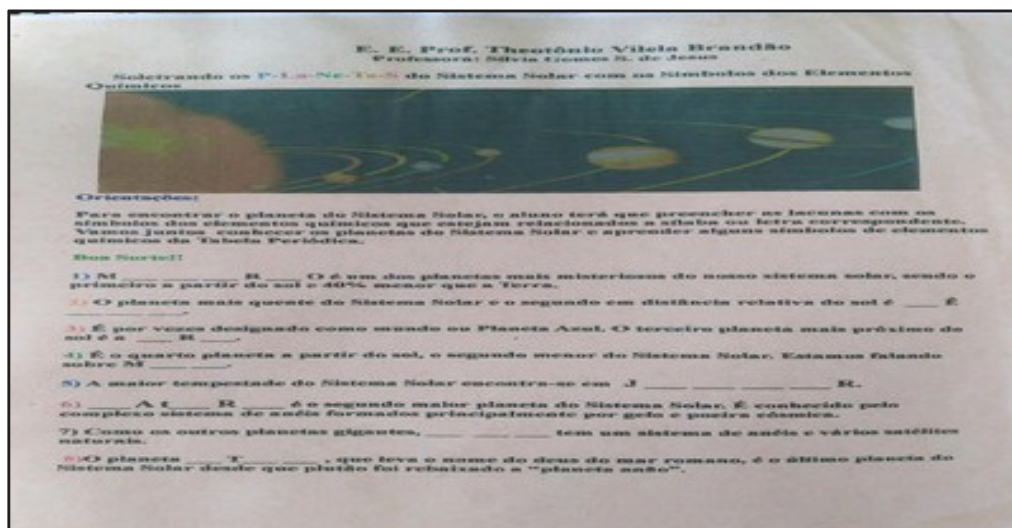
Terminada a confecção do dicionário, os estudantes foram avaliados através do “Jogo do Sistema Solar”, disponível no Manual (apêndice A), onde os mesmos descobriram os nomes dos planetas usando os símbolos dos elementos químicos, conforme pode ser visualizado nas (Figuras: 13 e 14). O objetivo foi observar se os alunos aprenderam a escrever os símbolos dos elementos corretamente. Nesse momento a professora pôde fazer as intervenções necessárias para que a aprendizagem desses símbolos fosse concretizada.

Figura 13 - Alunos procurando os nomes dos planetas do Sistema Solar



Fonte: Própria (2019)

Figura 14 - Jogo do Sistema Solar



Fonte: Própria (2019)

Tempo para execução: 2 aulas

Recurso utilizado: 1 cópia do jogo do sistema solar para cada aluno.

Nas demais atividades, cada equipe providenciou os recursos necessários para a realização das mesmas.

Nas aulas seguintes os alunos se organizaram para apresentação dos seus trabalhos (Figuras: 15, 16 e 17), destacando os elementos químicos que mais chamaram a atenção ao longo do processo de estudo. Essas apresentações foram observadas e avaliadas pela professora.

Figura 15 - Alunos apresentando as paródias



Fonte: Própria (2019)

Figura 16 - Apresentação da TP na culminância da SD



Fonte: Própria (2019)

Figura 17 - Apresentação dos elementos que chamaram a atenção da equipe



Fonte: Própria (2019)

Os trabalhos foram avaliados de acordo com os seguintes critérios: criatividade, participação, contextualização, coerência e organização, onde cada critério correspondeu a um ponto, perfazendo o total de 5 pontos. As equipes que obtiveram os melhores resultados na confecção e apresentação do dicionário foram convidadas a fazer a exposição dos seus trabalhos para a comunidade escolar no auditório da Escola. Os trabalhos que receberam as maiores pontuações foram selecionados e premiados com medalhas como incentivo e valorização ao esforço e dedicação (Figura 18).

Figura 18 - Alunos premiados com medalhas pelos trabalhos exitosos



Fonte: Própria (2019)

Etapas 5 - Culminância da Sequência Didática

Após muita dedicação, os alunos se organizaram para apresentar seus trabalhos no auditório da escola. Todas as 6 turmas se envolveram de forma direta ou indireta para a realização da culminância. Foram confeccionadas camisetas com a logomarca do projeto. Esta foi escolha dos próprios estudantes que atuaram como verdadeiros protagonistas na construção do conhecimento. Foram distribuídas tarefas para todos os alunos de acordo com as suas habilidades. Os discentes foram responsáveis pela decoração e organização do auditório em um maravilhoso trabalho de equipe, conforme pode ser conferido nas (Figuras:19, 20 e 21). Enquanto isso outro grupo de alunos terminava a pintura da TP na parede da escola (Figura: 22).

Tempo para execução: 3 aulas.

Recursos utilizados: tabela periódica, caixa de som, microfone e materiais de papelaria para decoração do auditório.

Figura 19 - Estudantes decorando o auditório



Figura 20 - Alunos organizando o auditório



Fonte: Própria (2019)

Figura 21 - Organização da exposição dos trabalhos elaborados ao longo do bimestre



Figura 22 - Estudantes concluindo o trabalho de desenho e pintura da TP



Fonte: Própria (2019)

É importante destacar que esse trabalho foi realizado durante as aulas vagas, no contraturno, feriados e sábados por livre escolha dos alunos. O trabalho em equipe é um grande aliado na formação integral do aluno, visto que ajuda no desenvolvimento de habilidades e internalização de valores. Pensadores como Piaget, Vygotsky e Paulo Freire mostraram que a aprendizagem depende da participação ativa de todos os envolvidos no processo.

5.3 Produto Educacional

O Produto Educacional resultado da presente pesquisa foi desenvolvido com base em trabalho de pesquisa científica, tendo como objetivo contribuir para a prática docente e promover a aprendizagem significativa de Tabela Periódica na 1ª série do Ensino Médio.

Trata-se de um Manual Didático–Pedagógico para professores de Química com o passo a passo de como aplicar a Sequência Didática proposta neste trabalho. Este tem formato físico contendo orientações e sugestões de textos, vídeos, jogos,

exercícios e métodos de ensino para o professor aplicar em suas aulas de Tabela Periódica.

O produto atende a exigência do PROFQUI – UFAL, para obtenção do título de mestre em Química.

A proposta do produto inclui atividades diferenciadas para motivar o aluno e estratégias de ensino que facilitam a sua aprendizagem. Os referenciais teóricos utilizados na construção do produto têm base na contextualização dos elementos químicos, alfabetização científica e aprendizagem significativa.

Dessa forma, este trabalho buscou elaborar atividades que contemplam o desenvolvimento de competências e habilidades conversando com os princípios da BNCC e de acordo com a matriz de referência do ENEM seção Ciências da Natureza. Para facilitar a sua consulta e compreensão do conteúdo foi disponibilizado o planejamento com um roteiro para a aplicação da Sequência Didática, conforme pode ser conferido na página 5 do manual presente no (apêndice A) desta dissertação.

6 CAMINHOS METODOLÓGICOS

6.1 Tipo de pesquisa

Na aplicação da SD houve a interação entre a pesquisadora e os participantes o que evidencia que este trabalho é uma pesquisa – ação.

A pesquisa - ação é um tipo de pesquisa social que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação da realidade a ser investigada estão envolvidos de modo cooperativo e participativo (THIOLLENT, 1985, p.14). Nessa metodologia o aluno é o protagonista, pois participa ativamente da tomada de decisão. E o professor tem a possibilidade de fazer uma reflexão sobre a sua prática e contribuir para a resolução dos problemas encontrados no processo de ensino – aprendizagem.

6.2 A abordagem da pesquisa

Conforme à questão norteadora desta pesquisa, a abordagem metodológica adotada é de cunho qualitativo. De acordo com Minayo (2010, p. 57 apud FERNANDES, 2014) o método qualitativo pode ser definido como:

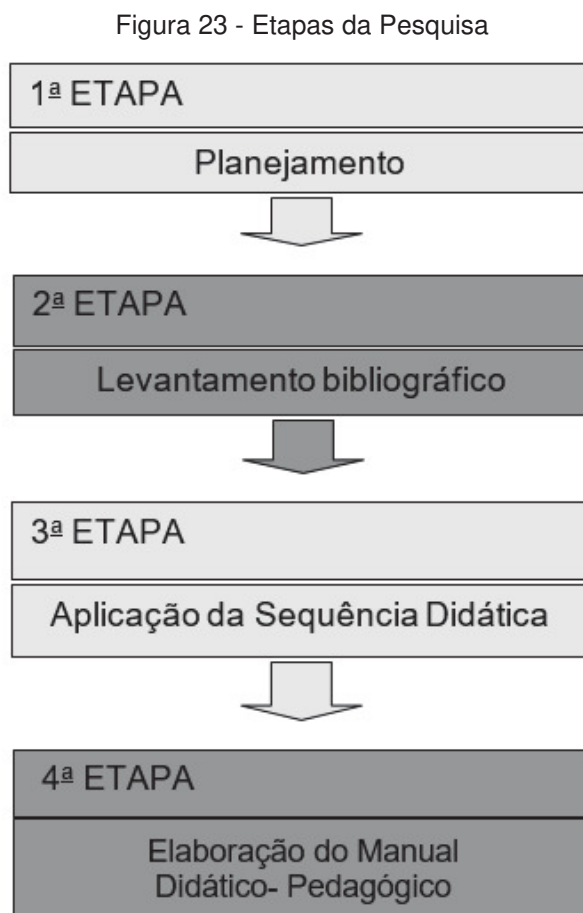
“... é o que se aplica ao estudo da história, das relações, das representações, das crenças, das percepções e das opiniões, produtos das interpretações que os humanos fazem a respeito de como vivem, constroem seus artefatos e a si mesmos, sentem e pensam. Embora já tenham sido usadas para estudos de aglomerados de grandes dimensões (IBGE, 1976; Parga Nina et.al 1985), as abordagens qualitativas se conformam melhor a investigações de grupos e segmentos delimitados e focalizados, de histórias sociais sob a ótica dos atores, de relações e para análises de discursos e de documentos.”

Está baseada na aplicação do procedimento de Sequência Didática que segundo ZABALA (1998, p.18), 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”.

A sequência didática aqui apresentada pautou-se na temática de Tabela Periódica, mais especificamente na contextualização da aplicação dos elementos químicos no cotidiano. No desenvolvimento da SD, todas as atividades propostas, foram planejadas para serem executadas ao longo de 17 aulas. Cada aula teve duração de aproximadamente 60 minutos.

A metodologia utilizada neste trabalho procurou integrar estratégias, atividades e técnicas relacionadas a várias situações didáticas promovidas em sala de aula para possibilitar a aprendizagem significativa dos alunos.

A pesquisa foi estruturada em 4 etapas conforme pode ser observado na (Figura 23).



Fonte: Própria (2019)

A 1ª etapa teve como objetivo estudar caminhos para a realização da pesquisa. Foram organizadas leituras, discussões, observações e registros sobre a problemática do ensino – aprendizagem de Tabela Periódica.

Na 2ª etapa realizou-se o levantamento bibliográfico através de livros, artigos, teses, dissertações, portais de educação, revistas e sites de pesquisa. O objetivo foi melhorar o aporte teórico para compreensão mais aprofundada sobre a problemática citada e buscar caminhos para contribuir através de propostas didáticas com um ensino – aprendizagem de TP mais significativo para o aluno.

Na 3ª etapa foi aplicada a SD com o objetivo de tornar as aulas de Química mais atrativas para os alunos através da contextualização dos conteúdos e o uso de metodologias ativas. Buscou-se desenvolver o protagonismo dos estudantes e formar cidadãos que saibam utilizar o conhecimento de TP na resolução de problemas em seu cotidiano.

As atividades da Sequência Didática foram executadas em 5 etapas que proporcionaram aulas com leitura e discussão de textos, documentário sobre a TP, elaboração de paródias, pintura e desenho, jogos, peça teatral e a confecção do dicionário dos elementos químicos (produto final) da SD.

Durante a 4ª etapa foi desenvolvido um Manual Didático - Pedagógico para professores de Química com o passo a passo de como aplicar a SD. O objetivo é contribuir para alfabetização científica e servir de ferramenta de apoio ao livro didático.

6.3 Lócus da pesquisa

A verificação metodológica ocorreu na Escola Estadual Professor Theotônio Vilela Brandão, situada no bairro da Jatiúca no município de Maceió – AL. A referida escola funciona nos 3 turnos e pertence a 1ª Gere, subordinada à SEDUC – AL. Esta possui um espaço físico composto por 18 salas de aula, 1 auditório, 2 laboratórios, sendo um de informática e o outro de ciências, uma biblioteca, um refeitório, e uma quadra esportiva. A referida escola foi selecionada para o estudo por ser o local onde a autora trabalha tendo o profundo desejo de contribuir para o avanço do ensino – aprendizagem da disciplina de Química.

6.4 Sujeitos envolvidos

Participaram da pesquisa 6 turmas de 1ª série do Ensino Médio do turno matutino. Os estudantes têm faixa etária entre 15 e 17 anos. A carga horária semanal de aulas é de 2 horas/aula com duração de 1 hora cada aula. A turma é composta, em média, por 35 alunos.

6.5 Coleta de dados

O projeto começou a ser implementado no início do 3º bimestre, onde foi apresentada a proposta de trabalho para a coordenação da escola que apoiou e ofereceu todas as condições para a sua execução. As atividades propostas foram desenvolvidas ao longo de 1 bimestre.

Conforme os estudos de Rudio (1986, p. 114) “chama-se de instrumento de pesquisa o que é utilizado para a coleta de dados”, ou seja, é estabelecido efetivamente o que será utilizado no desenvolvimento do estudo para a obtenção das informações pertinentes ao trabalho. Marconi e Lakatos (2003, p. 190) definem observação

como “uma técnica de coleta de dados para conseguir informações e utiliza os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade. Não consiste apenas em ver e ouvir, mas também em examinar fatos ou fenômenos que se desejam estudar”.

A coleta de dados da presente pesquisa, ocorreu nas aulas de química via observação da participação e desempenho dos estudantes antes, durante e após o período de aplicação da Sequência Didática. Esta foi realizada em 5 etapas ao longo de 17 aulas. Na técnica da observação, segundo as considerações de Gil (1999), os fatos são percebidos de forma direta, sem que haja qualquer tipo de intermediação, sendo considerada uma vantagem, em comparação aos demais instrumentos.

Para melhor embasamento teórico da pesquisa foi realizado um levantamento bibliográfico pela internet durante o período de dezembro de 2018 a agosto de 2020, onde foram consultados documentos oficiais de educação, teses de doutorado, dissertações de mestrado e diversos artigos publicados em revistas da área de educação.

6.6 Procedimentos de análise

A análise de conteúdo, conforme Bardin, pode ser descrita como: Um conjunto de técnicas de análise de comunicação visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo, mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção destas mensagens (1979, p. 42).

Diante do exposto, a coleta de dados deste trabalho foi possível através da utilização dos instrumentos: fotografias, filmagens, registros das reuniões e atividades realizadas antes, durante e após a aplicação da Sequência Didática. A análise dos dados foi realizada a medida em que as atividades eram aplicadas e finalizadas em cada etapa da SD.

7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

7.1 Discussão dos resultados da aplicação da Sequência Didática de acordo com os 4 Pilares da Educação

A escola do século XXI apresenta como objetivo fundamental o desenvolvimento das habilidades e competências de seus alunos, tendo em vista os parâmetros

estabelecidos pela UNESCO elaborados por DELORS em 1999, denominados Pilares da Educação: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a conviver, aprender a ser. Esses foram considerados para análise e discussão dos dados referentes às observações realizadas no acompanhamento das atividades desenvolvidas pelas 6 turmas ao longo do bimestre. Com base nesses 4 pilares da educação, serão discutidos os resultados da SD.

Tendo em vista os 4 pilares, os alunos podem receber uma formação integral. Não somente se preparam para o mercado de trabalho, mas se tornam cidadãos mais preparados para conviver bem em sociedade.

As atividades da SD proporcionaram oportunidades de aprendizagem de acordo com os parâmetros dos Pilares da Educação, conforme pode ser observado no quadro abaixo.

Quadro 4 - Pilares da Educação contemplados nas atividades da SD

Pilares da Educação	Oportunidade de aprendizagem
Aprender a conhecer	Pesquisa e investigação.
Aprender a fazer	Elaboração do dicionário dos elementos químicos, confecção de jogos, paródias, peça teatral, pintura e desenho.
Aprender a conviver	Todas as atividades propostas contemplaram.
Aprender a ser	Apresentação de peça teatral e paródias.

Fonte: própria (2020)

Para buscar respostas plausíveis aos desafios que essa nova educação impõe, o educador deve organizar-se e delinear as quatro aprendizagens essenciais que ao longo de toda vida serão, de algum modo, sua bússola segura (ANTUNES, 2002). Nessa perspectiva, o professor precisa ter a visão de que deve buscar ir além da aula expositiva e procurar criar estratégias de ensino de forma a desenvolver as habilidades dos estudantes para que os mesmos possam exercer a cidadania de forma plena.

7.2 Discutindo os resultados das atividades desenvolvidas pelos estudantes em cada turma

Os resultados da SD foram surpreendentes, visto que muitos talentos foram revelados e habilidades desenvolvidas a partir das estratégias adotadas durante as aulas.

Foram feitas várias reuniões ao longo de todo o processo para que os alunos pudessem participar e demonstrar como gostariam de colaborar para a construção do trabalho. Sugestões de atividades foram dadas pela professora e pelos alunos. Sendo que a proposta da autora para as 6 turmas foi confeccionar o dicionário dos elementos químicos. Todos foram ouvidos e a partir dessa interação surgiram várias possibilidades de elaboração de atividades para uma melhor aprendizagem do conteúdo de TP e desenvolvimento de habilidades. Nesse contexto, o professor precisa estar atendo a todo o processo para poder fazer as intervenções necessárias. Assim, para fazer a intervenção pedagógica:

... o professor precisa acompanhar o processo de aprendizagem do aluno, ou seja, entender seu caminho, seu universo cognitivo e afetivo, bem como sua cultura, história e contexto de vida. Além disso, é fundamental que o professor tenha clareza da sua intencionalidade pedagógica para saber intervir no processo de aprendizagem do aluno, garantindo que os conceitos utilizados, intuitivamente ou não, na realização do projeto sejam compreendidos, sistematizados e formalizados pelo aluno, (PRADO, 2003, p. 2).

Portanto, a autora acompanhou atentamente cada etapa da aplicação da SD fazendo as intervenções necessárias para que cada aluno pudesse desenvolver a aprendizagem do conteúdo de TP.

No quadro a seguir pode ser observado o cronograma de aplicação da Sequência Didática utilizado pela autora.

Quadro 5 - Cronograma de aplicação da Sequência Didática

Período de aplicação	Descrição do que foi trabalhado em cada período	Abordagem
Julho/2019	História da Tabela Periódica; Classificação dos Elementos Químicos; Origem dos símbolos e nomenclatura.	Aula expositiva dialogada e utilização de um documentário sobre a História da Tabela Periódica; Discussão sobre o documentário; Resolução dos exercícios propostos do livro didático e materiais complementares.
Agosto/2019	Propriedades dos Elementos; Apresentação do Elementário de Química.	Aula expositiva com o uso de uma Tabela Periódica no quadro branco; Resolução de exercícios de forma dialogada e contextualizada; Apresentação do Elementário de Química pelos grupos em cada turma no formato de seminário.
Setembro/2019	Homenagem aos 150 anos da Tabela Periódica	Confecção de jogos, paródias, peça teatral, estruturas de moléculas, desenho e pintura da TP e confecção de bolos personalizados.
Outubro/2019	Preparação para a FECEAL e para a culminância da Sequência Didática	Realização de reunião para discussão sobre o conteúdo a ser apresentado na Feira; Confecção de um pôster; Ensaio para a apresentação.
Novembro/2019	Feira de Ciências do Estado de Alagoas (FECEAL); Culminância da Sequência Didática.	Apresentação do projeto na FECEAL; Exposição oral e física dos trabalhos/ SD; Premiação para os trabalhos exitosos.

Fonte: Própria (2020).

7.2.1 O que cada turma elaborou?

No (quadro: 5) pode ser observado quais trabalhos foram desenvolvidos e apresentados por cada turma.

Quadro 6 - Trabalhos desenvolvidos por turma

Turma	Trabalhos desenvolvidos
1º A	Jogos didáticos: bingo, quebra – cabeça, cruzadinhas, jogo da memória e ludo periódico (anexo 2).
1º B	Paródias sobre as aplicações dos elementos químicos no cotidiano.
1º C	Confecção de cartazes com a parte histórica da TP e painéis com frases para homenagear os 150 anos da Tabela Periódica.
1º D	Desenho e pintura ampliada da TP em uma das paredes da escola e um bolo.
1º E	Exposição de estruturas com modelos de bolas e varetas (anexo 2).
1º F	Peça teatral: “O sonho de Mendeleev”.

Fonte: Própria (2020).

Os alunos do 1º A elaboraram jogos didáticos. Cada equipe apresentou o seu trabalho e um pequeno tutorial demonstrando o funcionamento do jogo para a classe.

Os estudantes do 1º B desenvolveram paródias sobre os elementos químicos no cotidiano.

Os alunos do 1º C ficaram responsáveis pela confecção dos cartazes com a parte histórica da TP e painéis com frases para homenagear os 150 anos da Tabela Periódica.

O 1º D fez o desenho e a pintura ampliada da TP em uma das paredes da escola e um bolo com a foto da TP para bater os parabéns dos seus 150 anos.

A turma 1º E fez a exposição de estruturas (Anexo 2) utilizando o modelo de bolas e varetas confeccionados por eles para demonstrar como os átomos se organizam dentro das moléculas das substâncias e qual elemento químico estava presente em cada material.

O 1º F desenvolveu e apresentou uma peça teatral sobre como Mendeleev conseguiu organizar os elementos químicos e construir a Tabela Periódica.

É importante destacar que todas as turmas elaboraram o dicionário dos elementos químicos. Este foi proposto pela professora para trabalhar a Tabela Periódica de forma contextualizada e contribuir para a alfabetização científica.

7.2.2 Resultados e comentários dos trabalhos realizados

Apresentação da peça teatral: “O sonho de Mendeleev”, com o objetivo de divulgar para a comunidade escolar como Mendeleev conseguiu a chave para a construção da Tabela Periódica, (Figura 24).

Figura 24 - Apresentação da peça teatral: “O sonho de Mendeleev”



Fonte: Própria (2019)

O contato com a linguagem teatral ajuda os adolescentes a perderem a timidez de forma a desenvolver a noção do trabalho em equipe e desenvolver habilidades socioemocionais.

[...] o teatro, enquanto proposta de educação, trabalha com o potencial que todas as pessoas possuem, transformando esse recurso natural em um processo consciente de expressão e comunicação. A representação ativa integra processos individuais, possibilitando a ampliação do conhecimento da realidade. (KOUDELA, 1990, p. 78, apud SANTOS e SILVA, 2017, p.57).

Segundo Oliveira (2007, apud SANTOS e SILVA, 2017), os jogos teatrais estão inseridos em todo o contexto da existência humana e possui duas concepções básicas: as lúdicas e as educativas. Na área da educação, essas concepções estão relacionadas a duas funções: Função lúdica — o jogo proporciona a diversão e o prazer; Função educativa — o jogo ensina qualquer coisa que complete o indivíduo em seu saber.

- Elaboração de jogos: os estudantes confeccionaram jogos com o objetivo de motivar os colegas a aprender mais sobre os elementos químicos da TP de forma lúdica e interativa (figuras: 25, 26, 27 e 28).

Figura 25 - Quebra-cabeça de Mendeleev



Fonte: Própria (2019)

Figura 26 - Cruzadinha da TP



Figura 27 - Bingo dos elementos químicos



Fonte: Própria (2019)

Figura 28 - Jogo da Memória



O jogo, ao ser utilizado de forma pedagógica, torna-se uma poderosa ferramenta de aprendizagem e de desenvolvimento das habilidades fundamentais, necessárias à formação de competências básicas, como a leitora, escritora, matemática e científica.

De acordo com Cabrera (2007, apud Castro e Costa 2011): O lúdico pode ser utilizado como estratégia instrucional eficaz, pois encaixa-se nos pressupostos da aprendizagem significativa, estimulando no aprendiz uma predisposição para aprender, além de favorecer a imaginação e o simbolismo como criação de significados, que facilitam a aprendizagem.

Através da observação dos alunos jogando, a autora pôde fazer uma avaliação diagnóstica para levantar as possíveis dificuldades dos estudantes em relação ao

conteúdo. A partir desse momento foi possível trabalhar as deficiências dos discentes com um melhor direcionamento para as aulas.

- Desenho e pintura da Tabela periódica na parede da escola: Trabalho realizado para homenagear os 150 anos da TP e para aulas extraclasse (Figura: 29).

Figura 29 - Equipe que fez o desenho e pintura da TP



Fonte: Própria (2019)

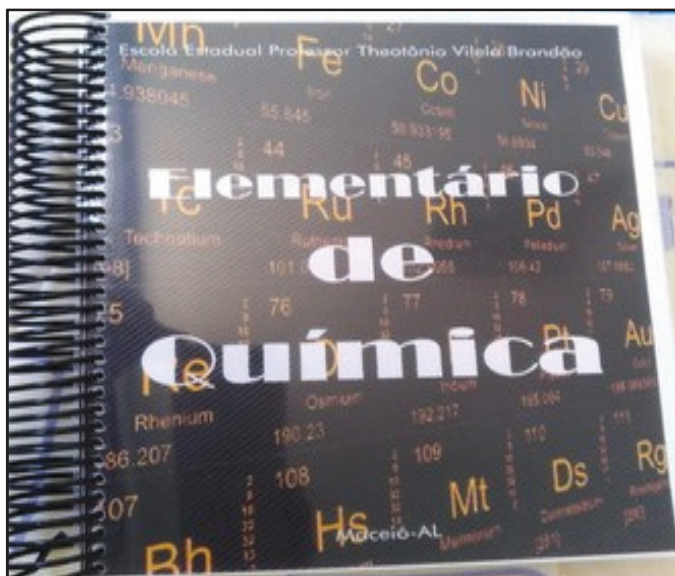
A arte é um dos caminhos para a sensibilização e o aumento da autoestima. Muitos alunos modificam seu jeito de agir passando a se sentirem mais confiantes à medida que se vêem capazes de criar e dominar uma técnica de desenho ou de pintura e isto possibilita também uma nova perspectiva de vida para quem via a arte de uma forma tão distante e, muitos nem sequer conheciam uma exposição de arte, seja de desenho, pintura, escultura ou fotografia (CARVALHO, 2009).

Este trabalho foi muito gratificante tanto para os alunos que fizeram o desenho e a pintura como para os demais membros da turma. Alguns já dominavam a técnica e ensinaram aos colegas colaboradores. Desse modo, cada um pôde dar sua contribuição trabalhando em equipe.

7.2.3 Produto final da Sequência Didática: dicionário dos elementos químicos (Elementário de Química)

Ferramenta desenvolvida pelos estudantes com o propósito de servir de apoio ao livro didático e contextualizar as aplicações dos elementos químicos (Figura 30).

Figura 30 - Dicionário dos Elementos Químicos



Fonte: Própria (2019)

É fascinante ver alunos materializando o conhecimento adquirido ao longo de todo o processo em sala de aula através do Elementário de Química. Para confeccioná-lo os discentes precisaram pesquisar sobre os elementos químicos, organizar seus símbolos em ordem alfabética, fazer a arte do dicionário, etc. Ao ordenar os símbolos o aluno aprendeu a localizar os elementos na TP, a relacionar o símbolo com o nome e a sua escrita. Por esse motivo optou-se por símbolos ao invés de nomes de elementos em ordem alfabética. O objetivo dessa estratégia foi facilitar a aprendizagem dos símbolos dos elementos, pois estes são fundamentais para estudar química. Nas pesquisas, os estudantes conseguiram adquirir conhecimentos sobre as aplicações e história dos elementos químicos. Essa etapa foi de grande relevância para a aprendizagem dos discentes, pois os mesmos não tinham acesso à essas informações no livro didático adotado pela escola. Dessa forma, confeccionar o dicionário possibilitou o desenvolvimento de várias habilidades nos estudantes. Através deste trabalho, os alunos tiveram a oportunidade de aprender e desenvolver o gosto pela pesquisa e práticas de leitura e escrita.

A arte do dicionário foi algo bem interessante, pois os alunos demonstravam prazer em expor sua criatividade ao desenvolver a capa e a organização de todo o material confeccionado ao longo de 1 bimestre. Na culminância da SD ficou muito claro o empenho e satisfação dos estudantes ao apresentarem o resultado dos seus

trabalhos. Ao compartilhar seus dicionários com os colegas e professores conseguiram trabalhar suas habilidades socioemocionais. Contudo, nesse trabalho o estudante foi o protagonista do seu próprio processo de aprendizagem, conforme a BNCC prega.

7.3 Observações relevantes dos resultados da aplicação da Sequência Didática

No primeiro momento, a falta de base na disciplina de Química de uma boa parcela da sala e as dificuldades de outros em compreender a importância da TP para o cotidiano, ficaram evidenciadas. Alguns alunos relataram que não estudaram TP no 9º ano. Outros estudaram de forma superficial e totalmente desconectada do cotidiano.

No segundo momento (Figura 31), onde foi apresentado o documentário: “O Sonho de Dimitri Mendeleev organizando a Tabela Periódica”, disponível em https://youtu.be/C9w8_uMn4MY; ; percebeu-se que o uso das mídias como Smart TV, entre outras, melhora o interesse e o desempenho dos alunos, pois exercem um fascínio na juventude aumentando a motivação para aprender o conteúdo. Por tudo isso e concordando com Guareschi (2005, p.33):

Se a sociedade está mudando de forma tão rápida a escola não pode esperar, precisa se destacar, conhecer e explorar as preferências e interesses de sua clientela. Incluir a mídia televisão em seu espaço acadêmico é uma forma de fazer o diferencial.

Figura 31 - Alunos assistindo ao documentário



Fonte: Própria (2019).

Na terceira etapa desta estratégia, as equipes foram orientadas a colocar os símbolos dos 118 elementos em ordem alfabética (Figura 32).

Com essa atividade, os estudantes aprenderam a localizar os elementos na Tabela e a escrever seus símbolos de forma correta, o que colaborou para a leitura e identificação desses códigos nas fórmulas e equações no estudo da química. Não se

pode esquecer que esses símbolos aparecem em muitas ocasiões no cotidiano. É importante saber reconhecê-los nos vários contextos em que se aplicam.

Figura 32 - Alunos colocando os símbolos dos elementos químicos em ordem alfabética sob a supervisão da professora

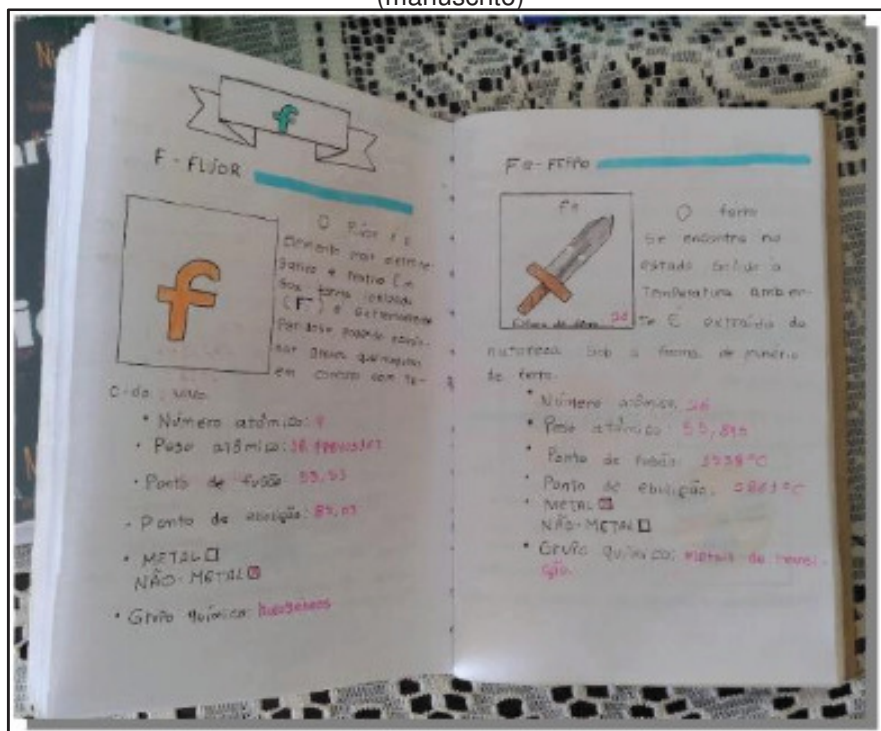


Fonte: Própria (2019)

No quarto momento, os estudantes tiveram a oportunidade de questionar e buscar informações sobre os elementos químicos em diversos sites da internet. Através das pesquisas puderam conhecer um pouco mais sobre a história e aplicações dos elementos químicos em diversos contextos do dia-a-dia. Nessa fase, os alunos desenvolveram o espírito investigativo percebendo a importância da Tabela periódica não só para o cotidiano como para a ciência.

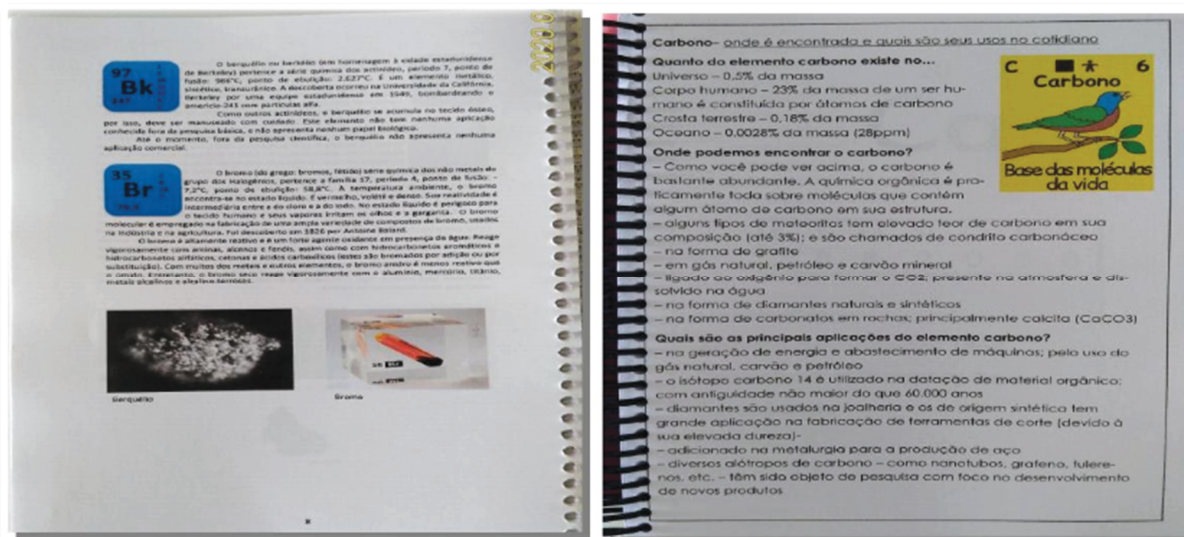
Na quinta etapa, (figuras: 33, 34 e 35), os alunos desenvolveram várias habilidades como, escrever em ciências, articular ideias, ler em ciências, uso da criatividade, etc.

Figura 33 - Parte interna de um dos dicionários confeccionados pelos alunos (manuscrito)



Fonte: Própria (2019)

Figura 34 - Trabalhos digitados



Fonte: Própria (2019)

No sexto momento, os estudantes tiveram a oportunidade de usar a criatividade para desenvolver a capa do trabalho, tendo a liberdade de decidir sobre o formato (grampeado, encadernado com espiral ou artesanal).

Foi um momento especial, pois os mesmos viram o resultado do trabalho desenvolvido ao longo de um bimestre e que contribuiu para o estudo de Tabela Periódica de forma contextualizada (Figura 35).

Figura 35 - Elementário de Química (O dicionário dos elementos químicos)



Fonte: Própria (2019)

7. 4 Repercussão do trabalho

A repercussão do trabalho na escola foi maravilhosa, onde alunos, professores, coordenadores e diretores se envolveram apoiando e prestigiando as atividades desenvolvidas.

Diante de tanta valorização, resolveu-se inscrever o projeto para participar da Feira de Ciências do Estado de Alagoas. Para a felicidade da comunidade escolar o projeto foi aprovado, onde a autora deste trabalho e duas alunas puderam representar a escola no evento (Figuras 36 e 37). Assim, houve todo um trabalho de preparação para que a participação das alunas fosse bem-sucedida, conforme podemos ver no (anexo 03) deste trabalho.

Foi uma experiência excelente de interação com o público (anexo 04), onde foram dadas sugestões importantes para uma próxima versão do dicionário. É importante destacar que foi perguntado se tinha algum exemplar para vender e como as pessoas poderiam ter acesso ao Elementário de Química.

Figura 36 - Apresentando o projeto na FECEAL



Fonte: Própria (2019)

Figura 37 - Pôster apresentado pelas alunas na Feira de Ciências do Estado de Alagoas – FECEAL



FEIRA DE CIÊNCIAS DO ESTADO DE ALAGOAS II MOSTRA DE CIÊNCIAS, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO



ELEMENTÁRIO DE QUÍMICA: UMA NOVA ABORDAGEM PARA O ESTUDO DA TABELA PERIÓDICA

Allane Rayssa Tomaz dos Santos
 Amanda Iris dos Santos
 Sílvia Gomes Silva de Jesus
 Escola Estadual Professor Theotônio Vilela Brandão

<div style="background-color: #f4a460; text-align: center; padding: 2px;">INTRODUÇÃO</div> <p>A Tabela Periódica é um instrumento de grande importância para a Química e a vida em geral. O ano de 2019 foi declarado pela Assembleia Geral da ONU e pela UNESCO como o Ano Internacional da Tabela Periódica em reconhecimento a sua relevância e contribuição para a Ciência moderna. O estudante do ensino médio precisa se apropriar dessa ferramenta tão importante para o estudo da Química e para a vida. Infelizmente o livro didático trabalha as aplicações dos elementos químicos de forma superficial. Desse modo, foi imprescindível fazer uso de uma nova metodologia para despertar o interesse e a participação dos alunos nas aulas desenvolvendo uma aprendizagem significativa. Considerando a importância que o estudo da Tabela Periódica representa para a aprendizagem dos conteúdos de Química, como também para o cotidiano, o presente trabalho buscou contribuir para a melhoria do ensino desse importante instrumento. Para tanto, decidiu-se elaborar um dicionário que proporcionou estudar os elementos químicos de forma contextualizada com alunos do 1º ano do Ensino Médio da Escola Estadual Professor Theotônio Vilela Brandão no Município de Maceió/AL.</p>	<div style="background-color: #f4a460; text-align: center; padding: 2px;">CONCLUSÕES</div> <p>A Tabela Periódica é considerada o alfabeto do universo, porém seu estudo tem sido realizado de forma superficial em muitas escolas. Ao observar essa problemática, procuramos desenvolver uma ferramenta que serve de complemento ao livro didático para que as pessoas conheçam os elementos químicos e suas aplicações em nosso cotidiano. Portanto, o Elementário de Química é uma alternativa viável para estudar a Tabela Periódica e desenvolver várias habilidades proporcionando aos estudantes uma aprendizagem realmente significativa.</p>
<div style="background-color: #f4a460; text-align: center; padding: 2px;">MATERIAL E METODOLOGIA</div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <div style="background-color: #f4a460; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">1ª ETAPA</div> <div style="background-color: #ffff00; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Exploração e planejamento de pesquisa</div> <div style="background-color: #008000; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">2ª ETAPA</div> <div style="background-color: #008000; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Desenvolvimento do produto</div> <div style="background-color: #0000ff; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">3ª ETAPA</div> <div style="background-color: #0000ff; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Apresentação do produto</div> <div style="background-color: #ffa500; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">4ª ETAPA</div> <div style="background-color: #ffa500; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Premiação dos trabalhos</div> </div>	<div style="background-color: #f4a460; text-align: center; padding: 2px;">FOTOS</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;">   </div>
<div style="background-color: #f4a460; text-align: center; padding: 2px;">RESULTADOS E DISCUSSÃO</div> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Contextualização dos elementos químicos; <input type="checkbox"/> Aprendizagem significativa; <input type="checkbox"/> Desenvolvimento de habilidades; <input type="checkbox"/> Inovação no ensino de Química; <input type="checkbox"/> Fonte de consulta; <input type="checkbox"/> Condições para avançar no estudo da Química; <input type="checkbox"/> Indicadores de alfabetização científica. 	<div style="background-color: #f4a460; text-align: center; padding: 2px;">REFERÊNCIAS</div> <p style="font-size: small; margin-top: 10px;"> CHASSOT, A. A educação no ensino de química. Ijuí: unijuí, p. 39, 1990. COSTA, A. C. G. Protagonismo Juvenil: o que é e como praticá-lo. 2012. Disponível em: <https://revistas.ufjf.br/index.php/article/view/1715>. Acesso em 24 fev. 2019. FERNANDES, E. David Ausubel e a aprendizagem significativa. Nova Escola. Disponível em: <https://novaescola.org.br/for>. Acesso em: 16 mar. 2019. </p>





Fonte: Própria (2019)

Na culminância da SD os estudantes apresentaram os trabalhos desenvolvidos ao longo de 1 bimestre: peça teatral, paródias, desenho e pintura da Tabela Periódica na parede da escola, apresentação do dicionário dos elementos químicos, etc. Alguns desses trabalhos podem ser visualizados nas (Figuras: 38 e 39) e a exposição dos demais no (anexo 2).

Figura 38 - Alunos apresentando o Elementário de química



Fonte: Própria (2019)

Figura 39 - Estudantes apresentando o Bingo dos elementos químicos



Fonte: Própria (2019).

Com a repercussão positiva do trabalho dentro da escola, foi confeccionada uma camiseta com a temática dos 150 anos da TP. Esta foi usada na culminância da SD e passou a servir como farda por estudantes, professores e funcionários da escola.

A Tabela Periódica desenhada e pintada pelos alunos ficou como uma espécie de cartão postal da escola sendo prestigiada e admirada não só pela comunidade escolar, mas também por visitantes.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A estratégia da Sequência Didática proporcionou aos alunos da Escola Estadual Professor Theotônio Vilela Brandão uma experiência enriquecedora, onde os mesmos foram os protagonistas na construção do conhecimento.

Com a confecção do dicionário, o estudante desenvolveu várias habilidades como, por exemplo, a escrita e a leitura dos símbolos dos elementos, a criatividade, espírito investigativo, entre outras habilidades citadas neste trabalho. A partir da contextualização dos elementos químicos e da apropriação de seus símbolos, os estudantes tiveram mais condições de desenvolver a aprendizagem significativa e avançar no estudo da Química.

A participação na Feira de Ciências do Estado de Alagoas - FECEAL foi muito importante para a comunidade escolar, onde o aluno atuou como protagonista e teve a oportunidade de mostrar seus conhecimentos. Estudantes, professores e a coordenação dos turnos matutino e vespertino foram prestigiar e apoiar o projeto. O estande da escola recebeu muitas visitas e sugestões para disponibilizar o Elementário de Química no formato físico e digital para alunos das outras escolas.

A culminância da Sequência Didática reuniu todos os trabalhos exitosos desenvolvidos pelos alunos. Estes foram muito valorizados por toda a comunidade escolar ficando evidenciado nas falas dos alunos, professores e gestores. Todos ficaram muito orgulhosos em ver que a partir do trabalho em equipe foi possível melhorar a participação dos estudantes nas aulas. A aplicação da SD proporcionou uma melhoria significativa nos índices de aprovação, aumentando o engajamento dos alunos nos trabalhos. Aprimorou o processo de ensino – aprendizagem e colaborou para uma melhor interação professor – aluno.

Os estudantes passaram a participar ativamente das aulas em regime de colaboração. Cada qual teve a oportunidade de usar sua criatividade revelando seus talentos e desenvolvendo novas habilidades.

O Elementário de Química foi desenvolvido para servir de apoio ao livro didático durante as aulas, podendo ter exemplares na biblioteca da escola. Como esse produto foi confeccionado pelo aluno, acredita-se que tenha maior valor agregado contribuindo para a alfabetização científica e o exercício da cidadania.

Este trabalho resultou em um manual com o passo a passo para aplicar a sequência didática apresentada nesta dissertação. Espera-se que o Manual Didático – Pedagógico, fruto desta pesquisa, possa contribuir para o aprimoramento da prática docente e promover a aprendizagem significativa da Tabela Periódica.

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANASTASIOU, Léa das Graças Camargos; ALVES, Leonir Pessate. (Orgs). Processos de Ensino na Universidade. Pressupostos para as estratégias de trabalho em aula. 9. ed. Joinville, SC: UNIVILLE, 2010.

ANTUNES, Celso. Como desenvolver as competências em sala de aula. 4.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

BARDIN, L. Análise de conteúdo. Lisboa: Edições 70, 1979.

Beck, C. (2016). Ciclo de Aprendizagem de Kolb. Andragogia Brasil. Disponível em: <https://andragogiabrasil.com.br/ciclo-de-aprendizagem-de-kolb>.

BERBAUM, Lílian Cristiane Müller; MALDANER, Otavio Aloisio. Estratégias de Ensino do Conteúdo Tabela Periódica e sua Relação com a Aprendizagem Conceitual em Aulas de Química. Ijuí: [s.n], 2016.

BITTENCOURT, Circe Maria Fernandes. Livro didático e conhecimento histórico: uma história do saber escolar. Tese (Doutorado) – FFLCH, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais. Apresentação - versão agosto/1996.

Brasil. MEC. SEF. (1998). Parâmetros Curriculares para o Ensino Fundamental. Brasília, Brasil.

BRASIL. Parâmetros curriculares nacionais do ensino médio. Ciências da natureza, matemática e tecnologias, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. “Base Nacional Comum Curricular”. Brasília, DF, 2017.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. Orientações Curriculares para o Ensino Médio. Volume 2. Ciências da natureza, Matemática e suas tecnologias/ Secretaria de Educação Básica. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.

CAMPOS, Teresa. A tabela periódica, dos poucos sítios em que o potássio das bananas aparece ao lado do lítio das baterias.

CARVALHO, Rosemary Pinto Valverde de. Ensinar arte e arte de ensinar. Olhar direto. 2009. Disponível em: <<https://amp.olhardireto.com.br/artigos/exibir.asp?id=62&artigo=ensinar-arte-e-a-arte-de-ensinar>>. Acesso em: 29 de agosto de 2020.

CASTRO, Bruna J. de; COSTA, Priscila C. F. Contribuições de um jogo didático para o processo de ensino aprendizagem de Química no Ensino Fundamental segundo o contexto da Aprendizagem Significativa. Revista Eletrónica de Investigación em Educación em Ciências. V. 6, n2, Diciembre, 2011.

CAMPOS, Teresa. A tabela periódica, dos poucos sítios em que o potássio das bananas aparece ao lado do lítio das baterias.

CHASSOT, A. A ciência através dos tempos. 2 ed. São Paulo: Moderna, 2004.

CHASSOT, A. A educação no ensino de química. Ijuí: unijuí, p. 39, 1990.

COSTA, A. C. G. Protagonismo Juvenil: o que é e como praticá-lo. 2012.

Dicionário Educacional do 3º milênio. São Paulo: DCL: 1999.

FERNANDES, E. David Ausubel e a aprendizagem significativa. Nova Escola.

FERNANDES, Lyerka Kallyane Ramos. Método De Pesquisa Qualitativa: Usos e Possibilidades. Psicologado, [S.l.]. (2014).

FIALHO, N. N.; VIANNA F., RICARDO P.; SCHMITT, M. R. O uso de mapas conceituais no ensino da tabela periódica: um relato de experiência vivenciado no PIBID. Química Nova na Escola, v. 40, n. 4, p. 267-275, 2018.

FIORINI, L. S. Food ingredients Brasil. N. 04, 2008.

FOGAÇA, J. Contextualização. Brasil Escola. Disponível em: <<http://www.Google.com/amp/s/m.educador.brasilecola.uol.com.br/amp/trabalho-docente/contextualizacao.htm>>. Acesso em: 04 de março de 2019.

FOGAÇA, J. "Origem dos Nomes e dos Símbolos dos Elementos". Brasil Escola. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/quimica/origem-dos-nomes-dos-simbolos-dos-elementos.htm>>. Acesso em: 29 de abril de 2020.

FREIRE, P. Educação como prática da liberdade. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1974.

FREIRE, P. Pedagogia do Oprimido. 14ª edição. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.

FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P. Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa. 5ª edição. São Paulo: Paz e Terra, 1998.

FREIRE, Paulo. Pedagogia do Oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GIL – PÉREZ, D. e VILCHES, A. Educación ciudadana y alfabetización científica: mitos y realidades. Revista Iberoamericana de Educación, n. 42, p.31-53, 2006.

GIROTTI, C. G. G. S. A (re) significação do ensinar-e-aprender: a pedagogia de projetos em contexto. Núcleos de Ensino da Unesp, v. 1, n. 1, p. 87-106, 2005.

Gray, Theodore; Os elementos: uma exploração visual dos átomos conhecidos no universo / Theodore Gray; fotografias de Theodore Gray e Nick Mann; [Henrique E. Toma tradutor]. São Paulo: Blucher, 2011.

GUARESCHI, Pedrinho A. Mídia, Educação e Cidadania: Tudo o que você quer saber sobre a mídia. Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. Química nova na escola, v. 31, n. 3, p. 198-202, 2009.

HOFFMANN, Jussara. Avaliação: mito e desafio. Uma perspectiva construtivista. 33ª Ed. Porto Alegre: Mediação, 2003.

KAWASAKI, C. S; KATO, D. S. As concepções de contextualização do ensino em documentos curriculares oficiais e de professores de ciências. Ciência & Educação, (Bauru) v.17, n.1, 2011.

KEAN, Sam. A colher que desaparece: E outras histórias reais de loucura, amor e morte a partir dos elementos químicos. Rio de Janeiro: Zahar, 2011.

LUCA, Anelise Grünfeld de et al. Uma abordagem histórica da tabela periódica. In: Ensino de Ciências: reflexões e diálogos. Sandra Aparecida dos Santos; Marcus Eduardo Maciel Ribeiro (Org.) Editora Unidavi, 2015.

LUCA, Anelise Grünfeld de et al. Tabela periódica: elemento mediador para ensinar química. In: XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ), Florianópolis, SC, Brasil – 25 a 28 de julho de 2016.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. Fundamentos de metodologia científica. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARQUES, S. P. D. Aprendizagem cooperativa como possibilidade de superação das dificuldades no aprendizado da Química: o olhar dos educandos no ensino médio. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.

MENEZES, Ebenezer Takuno de; SANTOS, Thais Helena dos. Verbete Conferência de Jomtien. Dicionário Interativo da Educação Brasileira – Educabrazil. São Paulo: Midiamix, 2001.

MENEZES, L. C. de. Ensinar ciências no próximo século. In: HAMBURGER, E. W.; MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez, 2000.

MOREIRA, M. A. Teorias de aprendizagem. São Paulo: Editora pedagógica e universitária, 1999.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. Aprendizagem significativa: a teoria de Ausubel. 2. ed. São Paulo: Centauro, 2016.

OLIVEIRA, Caroline Marangoni da Silva. Sabão artesanal: proposta para o ensino de química inserido na "cultura do fazer". Niterói, 2019. 54 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) - Instituto de Química, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2019.

LIMA, J. F. L.; PINA, M. S. L.; BARBOSA, R.M.N; JÓFOLI, Z. M. S. A Contextualização no ensino de cinética química. Química Nova na Escola, Rio de Janeiro, n.11, p. 27, 2000.

PRADO, M. E. B. B. Pedagogia de projetos. Série "Pedagogia de Projetos e Integração de Mídias"-Programa Salto para o Futuro, 2003.

RAMAL, Andrea. É hora de dar um RESET no ensino médio. Porto Alegre, n.19, p. 14-17, dez 2013/ Fev 2014.

RIBEIRO, R. P.; NUÑES, I. B. A aprendizagem significativa e o ensino de ciências naturais. In: Nunes, I. B.; Ramalho, B. L. Fundamentos do ensino aprendizagem das ciências naturais e da matemática: o novo ensino médio. Porto Alegre: Sulina, 2004, p. 29-42

RODRIGUES, David. Ensinar passos a quem vai correr diferente de nós. Belo Horizonte, v.20, n.115, p. 28-30, Jan/Fev 2014.

RUDIO, F. V. Introdução ao projeto de pesquisa científica. Petrópolis: Vozes, 1986.

SANTOS, Marcos Antônio Ferreira dos.; SILVA, M. A. V. Jogos Teatrais como Mediadores do Diálogo entre Educação e Cotidiano Social: apontamentos teóricos metodológicos. Revista: Educação, Artes e Inclusão. v.13, n. 2, Maio/Ago, 2017.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. Função Social: O que significa ensino de química para formar o cidadão? Química Nova na Escola, n. 4, p. 28-34, 1996.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R.P. Educação em Química: compromisso com a cidadania. Ijuí. Ed. Unijuí, 2003.

SASSERON, L.H. (2008). Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula. São Paulo, 2008, 265f. Tese (Doutorado em educação). USP – Faculdade de Educação. São Paulo, 2008.

SIGNIFICADOS, 2017. Disponível em: <<https://www.significados.com.br/contextualizacao/>> Acesso em: 26/07/2020.

SILVA, A. M., Proposta para tornar o ensino de química mais atraente. Revista de Química industrial, n. 731, p.10, 2011.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001, 121p.

SOUZA, S. E. (2007). O uso de recursos didáticos no ensino escolar. Anais. I Encontro de Pesquisa em Educação, IV Jornada de Prática de Ensino, XIII Semana de Pedagogia da UEM. Universidade Estadual de Maringá. Maringá, PR.

THIOLLENT, Michel. Metodologia da Pesquisa-Ação. São Paulo: Cortez, 1985.

TIBURSKI, R. C. D. Aprender Fazendo. Diário Escola, 2019. Disponível em: <<https://diarioescola.com.br/aprender-fazendo/>>. Acesso em: 29/06/2020.

TOLENTINO, M.; Rocha-Filho, R. C.; Quim. Nova 1997, 17, 182.

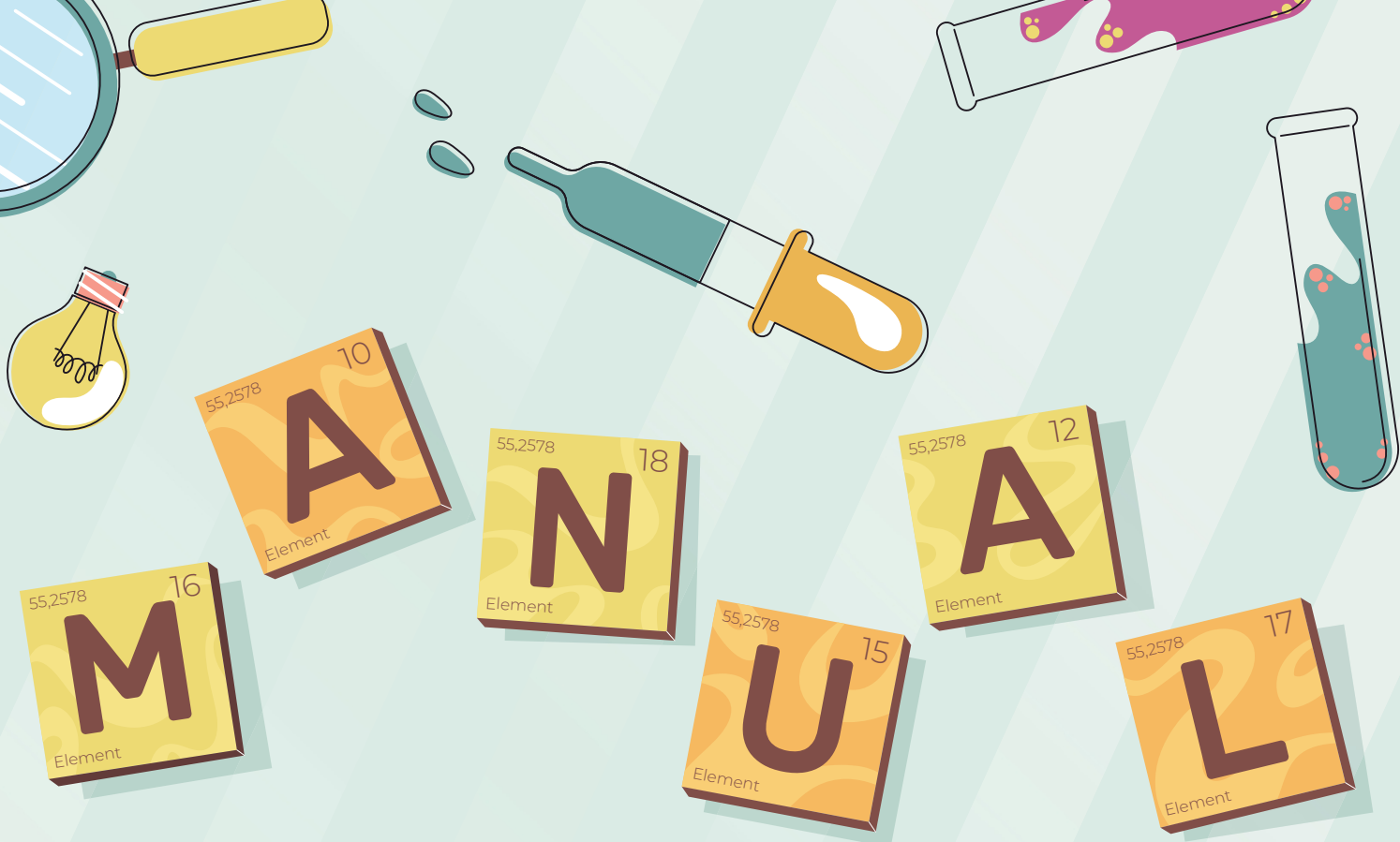
TOLENTINO, M.; Rocha-Filho, R. C.; CHAGAS, A. P. Alguns aspectos históricos da classificação periódica dos elementos químicos. Química Nova. v. 20, n.1, 1997.

ZABALA, A. A prática educativa: como ensinar. Tradução: Ernani F. da Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998, p. 18.

ZANON, L. B.; PALHARINI, E.M. A química no ensino fundamental de ciências. Revista Química Novana Escola. nº 2.nov. 1995.p. 15-18.

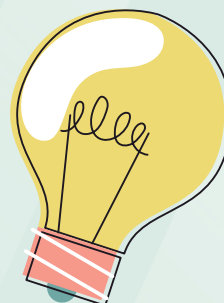
APÊNDICE

PRODUTO EDUCACIONAL DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO



ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS PARA A PROMOÇÃO DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DA TABELA PERIÓDICA

Silvia Gomes Silva de Jesus
Monique Gabriella Angelo da Silva





**UNIVERSIDADE FEDERAL
DE ALAGOAS**

Univesidade Federal de Alagoas - UFAL
Instituto de Química e Biotecnologia - IQB
Programa de Mestrado Profissional em Química em
Rede Nacional - PROFQUI

**ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS PARA A
PROMOÇÃO DE APRENDIZAGEM
SIGNIFICATIVA DA TABELA PERIÓDICA.**

Textos: Silvia Gomes Silva de Jesus
Projeto gráfico: Carla Juliana Silva Soares

Ficha catalográfica:



“Ensinar não é transferir conhecimento, mas
criar as possibilidades para a sua própria pro-
dução ou a sua construção.”

Paulo Freire

Apresentação

Olá, professor!

Este Manual Didático – Pedagógico é o produto educacional da dissertação de Silvia Gomes, estudante do Programa de Mestrado Profissional em Química – PROFQUI da Universidade Federal de Alagoas – UFAL. A pesquisa que possibilitou o desenvolvimento deste material se deu em uma escola da Rede Estadual de Ensino de Alagoas com alunos dos 1º série do Ensino Médio.

No presente trabalho, está disponível uma proposta de Sequência Didática do conteúdo de Tabela Periódica com ênfase na aplicação dos Elementos Químicos nos diversos contextos.

A necessidade de elaborar um Manual Didático – Pedagógico se justificou pela deficiência do livro didático em relação a contextualização do conteúdo, o que contribui para a falta de interesse dos alunos nas aulas e a pouca aprendizagem referente a temática de Tabela Periódica.

Levando em consideração a relevância do assunto para o estudo da química e destacando que o mesmo serve de base para os demais conteúdos, pensou-se em colaborar através dessa sugestão de estratégia didática para um ensino contextualizado, em que o conhecimento passa a ter mais significado para o aluno.

O objetivo foi desenvolver uma ferramenta para servir de apoio ao livro didático podendo ser utilizado por professores de química que desejam inovar a sua prática em sala de aula.

Para que o estudo de Tabela Periódica seja mais atrativo e motivador, é preciso encontrar novas metodologias de ensino. Dessa forma, este trabalho buscou elaborar atividades que contemplam o desenvolvimento de competências e habilidades nos estudantes conversando com os princípios da BNCC e de acordo com a matriz de

referência do ENEM seção Ciências da Natureza.

Os referenciais teóricos utilizados na construção dessa proposta tem base na contextualização da Tabela Periódica, alfabetização científica e aprendizagem significativa.

Esperamos que este Manual possa contribuir como instrumento de apoio para o aprimoramento da prática pedagógica dos colegas professores.

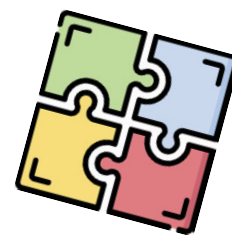
Nossos agradecimentos pelo apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) - código de financiamento 001.

Autoras: Silvia Gomes Silva de Jesus
Profa. Dra. Monique Gabriella Angelo da Silva

SUMÁRIO

1.0 - Planejamento	8 3
2.0 - Roteiro da Sequência Didática	8 5
3.0 - Desenvolvimento	8 9
3.1 - Levantamento dos conhecimentos prévios	8 9
3.2 - Aula expositiva	1 0 3
3.3 - Apresentação da proposta de trabalho aos alunos.....	1 1 9
3.3.1 - Elementário de Química	1 2 2
4.0 - Avaliação.....	1 2 5
5.0 - Culminância.....	1 2 6
6.0 - Referências Bibliográficas.....	1 2 7
Apêndices	1 2 8
Anexo A	1 3 0

1.0 - PLANEJAMENTO



Para que a prática pedagógica tenha sucesso, se faz necessário planejar as ações. Sendo o planejamento “um conjunto de ações coordenadas visando atingir os resultados previstos de forma mais eficiente e econômica” (Luckesi, 1992, p.121), procurou-se organizar esse material pensando em colaborar para que os objetivos dessa estratégia didática sejam alcançados da forma mais eficaz possível.

De acordo com a UNESCO (1971) o ato de planejar não é a ação milagrosa para os eventuais problemas de ensino e aprendizagem, entretanto sem ele a atividade educativa deixa de ser democrática e transformadora. Nesse contexto, o presente trabalho buscou a participação dos estudantes no planejamento das atividades para conseguir um maior engajamento dos mesmos na sua execução. Tendo em vista uma aprendizagem transformadora, esta estratégia de ensino tem como um dos objetivos o desenvolvimento de competências e habilidades de acordo com a matriz de referência do ENEM e BNCC, seção Ciências da Natureza e suas tecnologias.

Na elaboração desta proposta de ensino foi desenvolvido um roteiro para facilitar a organização e aplicação dos trabalhos.

- ➔ Definição do tema (definido de acordo com a proposta curricular e o projeto político-pedagógico (PPP) da escola);
- ➔ Subtemas a serem trabalhados;
- ➔ Objetivos Geral e Específicos;
- ➔ Competências e Habilidades a serem desenvolvidas;
- ➔ Tempo previsto de execução da sequência didática;
- ➔ Materiais necessários para a execução das atividades;

➔ Desenvolvimento de cada aula;

➔ Avaliação.



Fonte: <https://bit.ly/3gOYmOv>

2.0 - SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Tabela Periódica dos Elementos Químicos



Subtemas:

- História da Tabela Periódica;
- Organização dos Elementos Químicos;
- Símbolos dos elementos (origem e escrita);
- Natureza e obtenção dos elementos;
- Aplicações no cotidiano e na indústria;
- Ano Internacional da Tabela Periódica (comemoração dos seus 150 anos).



Objetivo Geral:

Com a realização deste trabalho, pretende-se promover estratégias que colaborem para o conhecimento contextualizado de Tabela Periódica e o desenvolvimento de habilidades dos alunos.



Objetivos Específicos:

- Conhecer a origem da Tabela Periódica;
- Compreender a organização da Classificação Periódica;
- Conhecer os símbolos dos elementos químicos e a origem dos mesmos;
- Aprender a escrever e a localizar os símbolos;
- Entender a natureza, obtenção e as aplicações dos elementos químicos no cotidiano e na indústria.

Turmas contempladas: 6 turmas de 1º anos do Ensino Médio

Tempo estimado: 5 etapas (17 aulas)

Obs.: 1 aula tem aproximadamente 60 minutos de duração.

¹Competências e Habilidades de acordo com a matriz de referência do ENEM seção Ciências da Natureza.

Competência de área 7 – Apropriar-se de conhecimentos da química para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.

i Habilidades desenvolvidas:

H24 - Utilizar códigos e nomenclatura da química para caracterizar materiais, substâncias ou transformações químicas;

H27 - Avaliar propostas de intervenção no meio ambiente aplicando conhecimentos químicos, observando riscos ou benefícios.

²Competências e Habilidades da BNCC, seção Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Competência específica 2

i Habilidades desenvolvidas:

(EM13CNT201) Analisar e utilizar modelos científicos, propostos em diferentes épocas e culturas para avaliar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo.

Competência específica 3

i Habilidades desenvolvidas:

EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos interpretando gráficos, tabelas, símbolos, códigos,

¹Disponível em: <https://bit.ly/36WVSJ3>, acessado em 04 de Junho de 2020.

²Disponível em: <https://bit.ly/30k4Sa1>, acessado em 03 de Junho de 2020.

sistemas de classificação e equações, elaborando textos e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural.

(EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.



Fonte: <https://bit.ly/3gZR7mT>

Materiais necessários para execução das atividades:

Etapas 1 e 2:

Livro didático, quadro branco, tabela periódica, smart TV, textos e artigos sobre a temática.

Etapa 3:

Tabela periódica e computador com acesso à internet. Para quem fizer o trabalho manuscrito serão necessárias aproximadamente 120 folhas brancas, lápis grafite, caneta, borracha, lápis de cor e o que mais os alunos decidirem usar.

Os materiais de papelaria são de livre escolha dos estudantes.

Sugestão: Encadernação com espiral ou artesanal de acordo com as possibilidades dos alunos.

Etapa 4:

Tabela Periódica, Smart fone e caderno.

O professor pode preparar atividades para esse momento. Será disponibilizada da uma sugestão de atividade no anexo 2 deste manual.

Etapa 5:

Mesas, cadeiras, som, microfone e materiais de papelaria para decoração do auditório.

Obs.: A decoração fica a critério do professor e dos alunos envolvidos.

3.0 - DESENVOLVIMENTO



3.1 - **Etapa 1:** Levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos e contextualização do tema.

Objetivo: Identificar o que os alunos já sabem a respeito do conteúdo e quais são as suas dificuldades.

Tempo: 2 aulas

Para o levantamento dos conhecimentos prévios devem ser realizados os seguintes questionamentos:

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

Professor, essa temática é de grande relevância não somente para a aprendizagem de Química como também para a vida, dessa forma serão utilizados dois textos para uma melhor contextualização do conteúdo.






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

Obs.: É necessário que o professor e os alunos tenham acesso a uma Tabela Periódica para utilizarem durante as aulas.

Para uma melhor abordagem sobre a temática, solicite aos alunos que organizem a sala em círculo, pois será feita a leitura e discussão de dois textos. Serão utilizados aproximadamente 40 minutos nessa atividade.

Pontos importantes para a discussão dos textos:

-  Como as grandes descobertas são fruto do esforço e contribuição de vários cientistas;
-  A evolução dos modelos propostos de classificação dos elementos químicos ao longo dos anos;
-  Por que o trabalho de Mendeleev alcançou maior destaque?



Fonte: <https://bit.ly/3hnfJG5>

Texto1: Origem da Tabela Periódica

A origem da Tabela Periódica ocorreu no início século XIX, por volta do ano de 1829, quando os químicos da época decidiram propor formas de organização dos elementos químicos conhecidos até então.

No início do século XIX, os químicos possuíam conhecimentos sobre diversas características (densidade, massa atômica, reatividade, ponto de fusão, ponto de ebulição, estado físico) de trinta elementos químicos. Esses conhecimentos serviram de ponto de partida para a origem da Tabela Periódica.

Ao longo de 200 anos, vários foram os químicos que procuraram propor formas de organizar os elementos químicos, ou seja, a Tabela Periódica que conhecemos hoje, na verdade, teve várias origens, já que ao longo da história muitas tentativas foram realizadas.

Veja alguns dos químicos que se destacaram na tentativa de organizar os elementos em uma tabela.

Triádes de Dobereiner:

No ano de 1829, o químico alemão Johann Wolfgang Dobereiner organizou a primeira Tabela Periódica da história. Ela apresentava os trinta elementos químicos conhecidos até então e foi batizada por ele de triádes de Dobereiner.

A tabela periódica de Dobereiner foi denominada de tríade porque os elementos foram organizados em grupos de 3. Cada grupo apresentava elementos que possuíam características químicas semelhantes.

Representação de uma tríade de Dobereiner:

Elemento	Massa atômica
Lítio	6,9
Sódio	23
Potássio	39



Ilustração de Joham Wolfgang Dobereiner*

Um fato interessante em relação às tríades de Dobereiner é que a massa atômica do elemento central da tríade era exatamente a resultante da média aritmética entre as massas atômicas dos outros dois elementos da tríade.

$$M_{\text{sódio}} = \frac{\text{massa do lítio} + \text{massa do potássio}}{2}$$

$$M_{\text{sódio}} = \frac{6,9 + 39}{2}$$

$$M_{\text{sódio}} = \frac{45,9}{2}$$

$$M_{\text{sódio}} = 22,95$$



Parafuso telúrico de Alexandre de Chancourtois:

No ano de 1862, o geólogo e mineralogista francês Alexandre de Chancourtois resolveu propor uma organização dos elementos químicos conhecidos na época para facilitar a aplicação deles na mineralogia. A tabela de Chancourtois foi denominada de parafuso telúrico.

Chancourtois distribuiu os elementos (pontos escuros na imagem) químicos em ordem crescente de massa atômica ao longo de uma faixa espiral existente em um cilindro. Com essa organização, Chancourtois observou que os elementos posicionados na mesma linha vertical apresentavam propriedades químicas semelhantes.



Representação do parafuso telúrico de Chancourtois

Lei das Oitavas:

Lei das oitavas foi o nome proposto pelo químico inglês J.A.R. Newlands, no ano de 1865, à Tabela Periódica. Pelo fato de Newlands também ser músico, ele montou a tabela de acordo com as notas musicais (dó, lá, ré, mi, fá, sol, lá, si).

Newlands organizou os 61 elementos químicos conhecidos na época em ordem crescente de massa atômica e colocou-os em colunas verticais. Cada uma das colunas verticais possuía sete elementos.

Newlands observou que os elementos químicos presentes em uma mesma linha horizontal de oitavas diferentes apresentavam propriedades químicas semelhantes. Assim, o primeiro elemento de uma oitava apresentava propriedades semelhantes ao primeiro elemento da outra oitava e assim sucessivamente.

Escala musical	1ª oitava	2ª oitava
1ª: dó	H	F
2ª: ré	Li	Na
3ª: mi	Be	Mg
4ª: fá	B	Al
5ª: sol	C	Si
6ª: lá	N	P
7ª: si	O	S

Representação de duas oitavas de Newlands

Tabela Periódica de Mendeleev

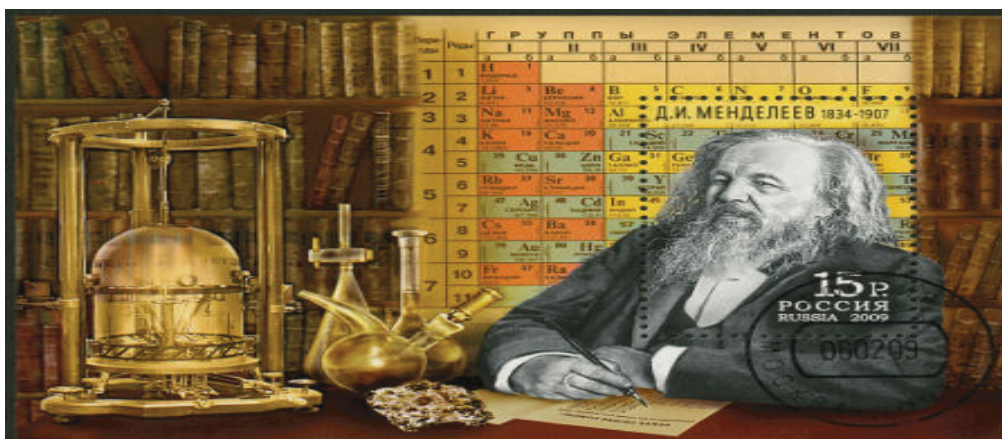


Ilustração do químico Mendeleev**

Mendeleev, durante seus trabalhos com os elementos químicos, tinha o hábito de anotar as propriedades de cada um deles em fichas. Em um dado momento, no ano de 1869, ele resolveu colocar essas fichas em ordem crescente de massa atômica.

Logo após organizar os elementos em ordem crescente de massa atômica, Mendeleev manteve o padrão, mas posicionou os elementos em colunas horizontais e verticais, respeitando as características e semelhanças dos elementos.

Tabela periódica atual

Após 1913, a Tabela Periódica proposta por Moseley não sofreu nenhuma grande modificação, na verdade, passou por algumas atualizações, já que alguns elementos químicos foram descobertos.

Comparando-a com a tabela atual, a tabela de Moseley não apresentava, por exemplo, os elementos químicos de números atômicos entre 110 e 118. Além disso, a série dos actinídeos estava localizada acima da série dos lantanídeos.

A última atualização realizada na Tabela Periódica foi no ano de 2016, quando os elementos 113, 115, 117 e 118 passaram a fazer parte oficialmente dela.

1 IA																	18 VIIIA	
1 H																	2 He	
2 Li	3 Be											10 Ne						
3 Na	4 Mg											18 Ar						
4 K	5 Ca	6 Sc	7 Ti	8 V	9 Cr	10 Mn	11 Fe	12 Co	13 Ni	14 Cu	15 Zn	16 Ga	17 Ge	18 As	19 Se	20 Br	21 Kr	
5 Rb	6 Sr	7 Y	8 Zr	9 Nb	10 Mo	11 Tc	12 Ru	13 Rh	14 Pd	15 Ag	16 Cd	17 In	18 Sn	19 Sb	20 Te	21 I	22 Xe	
6 Cs	8 Ba	9 La	10 Hf	11 Ta	12 W	13 Re	14 Os	15 Ir	16 Pt	17 Au	18 Hg	19 Tl	20 Pb	21 Bi	22 Po	23 At	24 Rn	
7 Fr	8 Ra	9 Ac	10 Rf	11 Db	12 Sg	13 Bh	14 Hs	15 Mt	16 Ds	17 Rg	18 Cn	19 Nh	20 Fl	21 Mc	22 Lv	23 Ts	24 Og	
		57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu		
		87 Ac	88 Th	89 Pa	90 U	91 Np	92 Pu	93 Am	94 Cm	95 Bk	96 Cf	97 Es	98 Fm	99 Md	100 No	101 Lr		

* Crédito da imagem: Yangchao/ shutterstock.Inc
 ** Crédito da imagem: Olga Popova/ shutterstock.Inc

Terminada a leitura compartilhada do texto, é hora de fazer os exercícios. Professor, esse é o momento de verificar a aprendizagem dos estudantes.

Tempo para resolução e correção das questões: 20 minutos.



Exercícios 1:

1. Marque a alternativa que apresenta o nome do cientista que propôs uma tabela periódica organizando os 61 elementos químicos conhecidos na época, em ordem crescente de massa atômica, e colocou-os em colunas verticais (denominadas oitavas). Cada uma dessas colunas verticais possuía sete elementos, observando-se que os elementos químicos presentes em uma mesma linha horizontal, de oitavas diferentes, apresentavam propriedades químicas semelhantes?

- A) Moseley
- B) Chancourtois
- C) Mendeleev
- D) Newlands
- E) Dobereiner

2. Durante seus trabalhos com os elementos químicos, o cientista tinha o hábito de anotar as propriedades de cada um deles em fichas. Em um dado momento, no ano de 1869, ele resolveu colocar essas fichas em ordem crescente de massa atômica. Logo após organizar os elementos em ordem crescente de massa atômica, o cientista manteve o padrão, mas posicionou os elementos em colunas horizontais e verticais, respeitando as características e semelhanças dos elementos. Quem era esse cientista?

- A) Moseley
- B) Chancourtois
- C) Mendeleev
- D) Newlands
- E) Dobereiner

3. (Uece) Dmitri Mendeleev, químico russo (1834–1907), fez prognósticos corretos para a tabela periódica, mas não soube explicar por que ocorriam algumas inversões na ordem dos elementos. Henry Moseley (1887–1915), morto em combate durante a Primeira Guerra Mundial, contribuiu de maneira efetiva para esclarecer as dúvidas de Mendeleev ao descobrir experimentalmente:

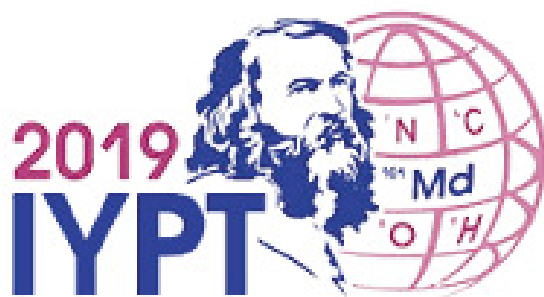
- A) o número atômico dos elementos da tabela periódica.
- B) a primeira lei de recorrência dos elementos químicos.
- C) os gases nobres hélio e neônio.
- D) o germânio, batizado por Mendeleev de eka-silício.

Texto 2 - Por que 2019 é o ano da tabela periódica

Ela está presente em todos os laboratórios - dos escolares aos mais sofisticados centros de pesquisas científicas do mundo. Estampa livros e apostilas didáticas, pode ser o terror de alunos do Ensino Médio, mas também é um ícone pop. As releituras fazem a alegria de nerds.

Ela, a Tabela Periódica dos Elementos Químicos, ajudou a sistematizar e a organizar o conhecimento científico e é a homenageada deste ano de 2019 pela Organização das Nações Unidas (ONU).

A ONU proclamou 2019 como sendo o Ano Internacional da Tabela Periódica, em um esforço simbólico para “aumentar a sua consciência global e a educação em ciências básicas”, conforme declarou em comunicado oficial.



ANO INTERNACIONAL
DA TABELA PERIÓDICA

A tabela original reúne os 63 elementos químicos conhecidos, listados em ordem de sua massa atômica e agrupados por suas propriedades físico-químicas.

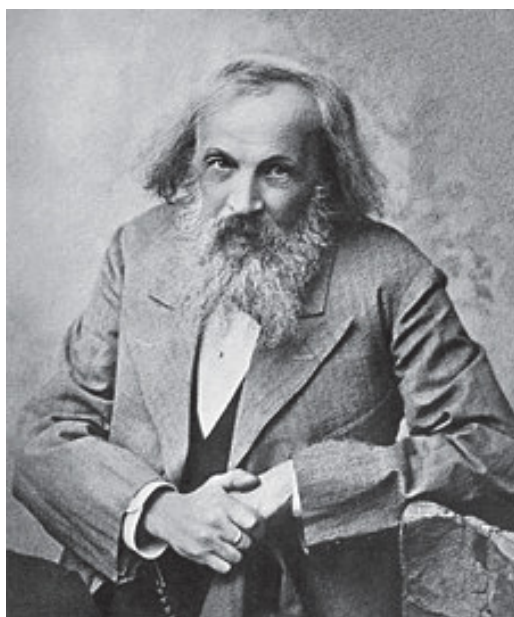
O anúncio foi celebrado pela comunidade científica. Quando a ONU tornou pública a decisão, a presidente da União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC, na sigla em inglês), Natalia Tarasova, afirmou que se sentia “satisfeita e honrada” pelo ano de 2019, enfatizando a importância da “comunicação do conhecimento químico em benefício da humanidade”.

A IUPAC emitiu ainda uma nota afirmando que a ONU estava reconhecendo “a importância de aumentar a conscientização global de como a química promove o desenvolvimento sustentável e fornece soluções para desafios globais em energia, educação, agricultura e saúde”.

i Mendeleev:

A escolha do ano não foi por acaso. Há 150 anos, um cientista russo chamado Dmitri Mendeleev (1834-1907) criou a primeira tentativa de organização dos elementos químicos em um formato semelhante ao atual.

Ele foi engenhoso em sua concepção. Primeiro, fez uma cartela para cada um dos então 63 elementos conhecidos - cada qual com seu símbolo, sua massa atômica e suas propriedades físico-químicas. Então as organizou em ordem crescente, conforme suas massas atômicas. Agrupou ainda os elementos com propriedades semelhantes. Nascia sua Tabela Periódica.



O cientista russo Dmitri Mendeleev

“A genialidade de Mendeleev está em sua longa dedicação e empenho na organização dos elementos. Anteriormente outros pesquisadores já organizavam os elementos segundo

alguns critérios de periodicidade, mas foi com Mendeleev que atingimos um determinado ápice nesta organização”, analisa o químico Luís Roberto Brudna Holzle, professor da Universidade Federal do Pampa em entrevista à BBC News Brasil.

As vantagens em relação aos modelos anteriores eram visíveis. A tabela do russo permitia vislumbrar semelhanças e relações, em análises na vertical, na horizontal e na diagonal. Mendeleev foi ainda o primeiro a deixar espaços vazios, prevendo a descoberta de novos elementos.

“Muitas pessoas criaram tabelas de elementos antes de Mendeleev e alguns perceberam as lacunas possíveis nela. Mas Mendeleev não apenas sugeriu os lugares onde os elementos faltantes poderiam ficar, como também previu suas propriedades”, comenta à BBC News Brasil o químico e escritor Mark Lorch, professor de comunicação científica da Universidade de Hull, na Inglaterra.

“Outro ponto fundamental é que ele reconheceu que o peso atômico de um elemento não era o fator importante para descobrir onde ele deveria ser colocado. Em vez disso, Mendeleev priorizou as propriedades do elemento”, explica Lorch.

A biografia de Mendeleev também é fascinante. Ele nasceu na cidade de Tobolsk, na Sibéria, caçula em uma família de 17 irmãos. Seu pai era diretor de escola - mas acabou perdendo o cargo quando ficou cego, no mesmo ano em que o futuro cientista nasceu. A mãe trabalhava em uma fábrica de cristais que havia sido fundada por seu avô.

O menino destacava-se na escola. Quando seu pai morreu e um incêndio destruiu a fábrica onde sua mãe trabalhava, ela decidiu usar todas as economias não para reconstruir o patrimônio, mas sim para investir na educação do filho. Mudaram-se então para Moscou e, em seguida, para São Petersburgo - onde Mendeleev cursaria a universidade.

A organização dos elementos em sua tabela foi feita em 1869 quando ele escrevia um livro de química inorgânica. Ele tinha 35 anos.

“Mendeleev não apenas tabulou os elementos. Ele notou padrões em suas propriedades e então deixou lacunas para os elementos que ainda não haviam sido descobertos. Ele também previu com precisão as propriedades químicas e físicas dos elementos ausentes”, afirma Lorch.

THE PERIODICITY OF THE ELEMENTS

The Elements	Their Properties in the Free State				The Composition of the Hydrogen and Oxygen Compounds		Synthesis-temperatures	The Composition of the Saline Oxides		The Properties of the Saline Oxides		Small Periodic Series
	ρ	α	β	Δ	H ₂ O	H ₂ O		R ₂ O	R ₂ O	d (2A - 2B)	v	
Hydrogen	0.000084	0	0	0	2	1	1	1	0.017	10	1	
Lithium	0.534	0	0	0	2	1	1	0.017	10	1		
Sodium	0.971	0	0	0	2	1	1	0.017	10	1		
Potassium	1.49	0	0	0	2	1	1	0.017	10	1		
Calcium	1.55	0	0	0	2	1	1	0.017	10	1		
Strontium	2.54	0	0	0	2	1	1	0.017	10	1		
Barium	3.51	0	0	0	2	1	1	0.017	10	1		
Radium	4.8	0	0	0	2	1	1	0.017	10	1		
Scandium	2.98	0	0	0	2	1	1	0.017	10	1		
Titanium	4.54	0	0	0	2	1	1	0.017	10	1		
Vanadium	6.09	0	0	0	2	1	1	0.017	10	1		
Chromium	7.19	0	0	0	2	1	1	0.017	10	1		
Manganese	7.47	0	0	0	2	1	1	0.017	10	1		
Iron	7.87	0	0	0	2	1	1	0.017	10	1		
Cobalt	8.90	0	0	0	2	1	1	0.017	10	1		
Nickel	8.90	0	0	0	2	1	1	0.017	10	1		
Copper	8.96	0	0	0	2	1	1	0.017	10	1		
Zinc	7.14	0	0	0	2	1	1	0.017	10	1		
Gallium	5.91	0	0	0	2	1	1	0.017	10	1		
Germanium	5.52	0	0	0	2	1	1	0.017	10	1		
Arsenic	5.72	0	0	0	2	1	1	0.017	10	1		
Selenium	4.81	0	0	0	2	1	1	0.017	10	1		
Bromine	3.12	0	0	0	2	1	1	0.017	10	1		
Iodine	4.93	0	0	0	2	1	1	0.017	10	1		
Chlorine	3.16	0	0	0	2	1	1	0.017	10	1		
Fluorine	1.68	0	0	0	2	1	1	0.017	10	1		
Hydrogen	0.000084	0	0	0	2	1	1	0.017	10	1		
Lithium	0.534	0	0	0	2	1	1	0.017	10	1		
Sodium	0.971	0	0	0	2	1	1	0.017	10	1		
Potassium	1.49	0	0	0	2	1	1	0.017	10	1		
Calcium	1.55	0	0	0	2	1	1	0.017	10	1		
Strontium	2.54	0	0	0	2	1	1	0.017	10	1		
Barium	3.51	0	0	0	2	1	1	0.017	10	1		
Radium	4.8	0	0	0	2	1	1	0.017	10	1		
Scandium	2.98	0	0	0	2	1	1	0.017	10	1		
Titanium	4.54	0	0	0	2	1	1	0.017	10	1		
Vanadium	6.09	0	0	0	2	1	1	0.017	10	1		
Chromium	7.19	0	0	0	2	1	1	0.017	10	1		
Manganese	7.47	0	0	0	2	1	1	0.017	10	1		
Iron	7.87	0	0	0	2	1	1	0.017	10	1		
Cobalt	8.90	0	0	0	2	1	1	0.017	10	1		
Nickel	8.90	0	0	0	2	1	1	0.017	10	1		
Copper	8.96	0	0	0	2	1	1	0.017	10	1		
Zinc	7.14	0	0	0	2	1	1	0.017	10	1		
Gallium	5.91	0	0	0	2	1	1	0.017	10	1		
Germanium	5.52	0	0	0	2	1	1	0.017	10	1		
Arsenic	5.72	0	0	0	2	1	1	0.017	10	1		
Selenium	4.81	0	0	0	2	1	1	0.017	10	1		
Bromine	3.12	0	0	0	2	1	1	0.017	10	1		
Iodine	4.93	0	0	0	2	1	1	0.017	10	1		
Chlorine	3.16	0	0	0	2	1	1	0.017	10	1		
Fluorine	1.68	0	0	0	2	1	1	0.017	10	1		

Uma versão da tabela periódica de Mendeleev, da primeira edição inglesa do seu livro

“À primeira vista, a tabela de Mendeleev não se parece muito com a que estamos acostumados”, completa o professor. “Mas quando você dá uma volta de 90 graus à tabela de Mendeleev, a semelhança com a versão moderna se torna aparente. Por exemplo, os halogênios - flúor (F), cloro (Cl), bromo (Br) e iodo (I)- todos aparecem próximos um do outro.” Uma história muito atribuída ao químico é que ele teria sido inventor da fórmula contemporânea da vodca. Segundo a versão, ele teria padronizado em 40% o teor alcoólico do destilado, quando nomeado, pelo governo russo, responsável por definir as regras básicas da produção.

Essa lenda chegou a ser utilizada até pelo marketing da marca Russian Standard, que chegou a produzir materiais dizendo que “em 1894, Dmitri Mendeleev, o maior cientista de toda a Rússia, recebeu a missão de estabelecer o padrão de qualidade imperial da vodca russa” e que a bebida produzida por eles hoje segue os parâmetros “da mais alta qualidade de vodca russa conforme regras aprovadas pela comissão do governo liderada por Mendeleev”.

Mas não é bem assim. É verdade que o cientista foi o chefe do Arquivo de Pesos e Medidas de São Petersburgo, a partir de 1892, e que capitaneou o órgão em sua transformação em agência governamental. Contudo, pesquisadores afirmam que tal instituição nunca definiu normas da produção de vodca - mas, sim, zelava pela existência daquela que já existia. A proporção etílica de 40% da bebida foi definida pelo governo russo em 1843 - na época, Mendeleev tinha apenas 9 anos.

Importância da Tabela Periódica

Ao organizar de forma clara as informações importantes e facilitar a criação de relações, a Tabela Periódica de Mendeleev contribuiu para os avanços científicos do século 20. E segue contribuindo.



“O modo mais importante pelo qual a tabela ajuda a desenvolver a ciência é graças à maneira incrivelmente elegante com que ela apresenta uma grande quantidade de informações químicas e físicas”, acredita o professor Lorch. “Por isso, é uma ferramenta incrivelmente útil.”

“Para um químico, basta uma olhada na tabela para saber como um elemento pode reagir, se é um bom condutor elétrico, qual sua maleabilidade e muito mais”, acrescenta Lorch.

O químico Holzle compara a tabela de Mendeleev a um quebra-cabeças, em que as peças faltando passaram a servir de pistas para que futuros pesquisadores descobrissem e caracterizassem os demais elementos. “Após preencher tais espaços, a tabela serviu - e ainda serve - como uma espécie de mapa de comunicação”, explica.

“A padronização internacional permite a facilitação na fluência de comunicação entre os químicos de diversas nacionalidades”, ressalta o professor. “Além disso, também é útil na área educacional, permitindo a troca de materiais, ideias e criatividade entre professores e estudantes.”

“O desenvolvimento da Tabela Periódica dos Elementos é uma das realizações mais significativas da ciência e um conceito científico unificador, com amplas implicações em astronomia, química, física, biologia e outras ciências naturais”, enfatiza o comunicado da IUPAC. “É uma ferramenta única que permite aos cientistas prever a aparência e as propriedades da matéria na Terra e no Universo.”

“Elementos químicos desempenham um papel fundamental em nossas vidas diárias e são cruciais para a humanidade”, afirma a instituição.

Embora a ONU tenha definido que todo o ano de 2019 será em homenagem à Tabela Periódica, sem delimitar uma data exata, algumas são possíveis de ser consideradas. Conforme lembra o professor Lorch, convencionou-se reservar ao 7 de fevereiro o Dia da Tabela Periódica. “É porque foi nesta data, em 1863, que o químico inglês John Newlands publicou uma tabela de elementos baseada naquilo que ele chamou de ‘lei das oitavas’”, conta.

Um dos tantos precursores da Tabela Periódica, Newlands, que viveu entre 1837 e 1898, propôs uma classificação em que fez uma analogia às oitavas da música - em seu caso, cada elemento químico foi organizado de modo a ter um comportamento semelhante ao oitavo seguinte da tabela.

“Uma alternativa seria celebrar o 6 de março”, sugere Lorch. “Afim, foi nesta data, em 1869, que Mendeleev apresentou sua tabela para a Sociedade Química Russa.

Descobertas recentes:

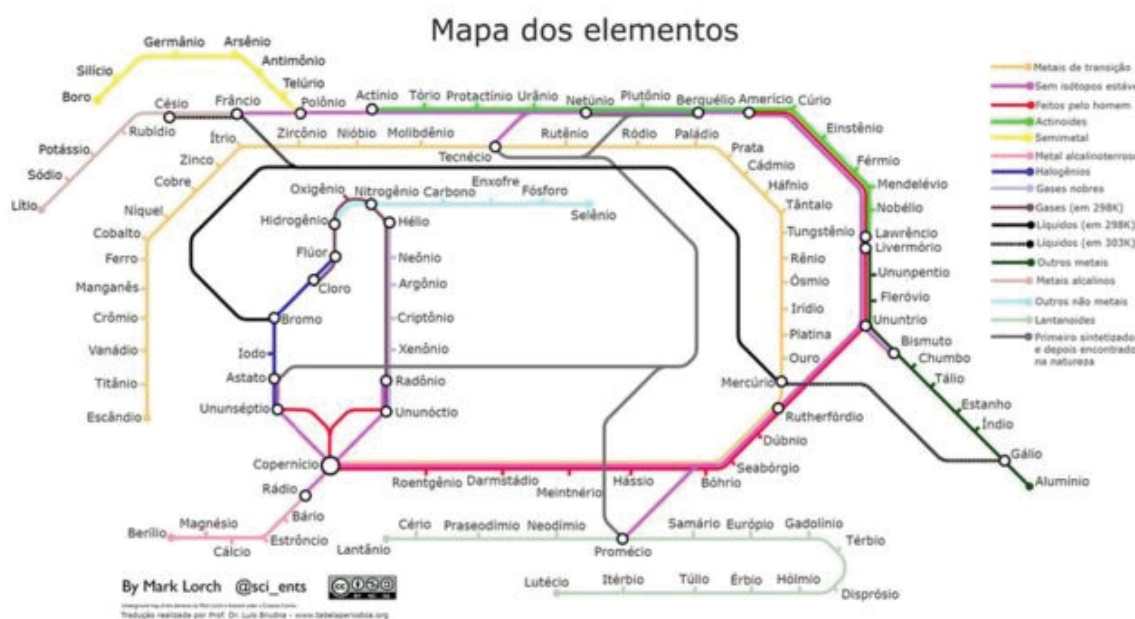


Tabela periódica em formato de linha de metrô, concebida pelo professor Mark Lorch

Em termos de design, a Tabela Periódica contemporânea é uma evolução a partir do conceito de Mendeleev. Não foi uma criação estanque.

“A genialidade de Mendeleev estava no que ele deixou de fora de sua tabela. Ele reconheceu que certos elementos estavam faltando, ainda a serem descobertos. Então, onde outros se limitaram e publicaram o que era conhecido, Mendeleev deixou espaço para o desconhecido”, pontua Lorch. “Ainda mais surpreendente, ele previu com precisão as propriedades dos elementos que faltavam.”

“Os quatro elementos mais recentes da Tabela Periódica, os 113, 115, 117 e 118, foram totalmente adicionados à Tabela Periódica, com a aprovação de seus nomes e símbolos, em 28 de novembro de 2016”, informa a IUPAC.

Nihônio (Nh), moscóvio (Mc), tennessino (Ts) e oganesson (Og) estão na sétima linha da tabela e são elementos que não existem na natureza. Foram criados por aceleradores de partículas a partir de colisões de elementos menores. Seus átomos sobrevivem por apenas frações de segundo. Nihônio foi criado três vezes por cientistas japoneses entre 2004 e 2012. Um grupo de pesquisadores americanos e russos produziram moscóvio, tennessino e oganesson.

Outras versões da Tabela Periódica vez por outra são propostas. Professor Lorch fez uma tabela periódica inspirada naquele estilo tradicional de mapas de metrô. No site TabelaPeriodica.org, o professor Holzle disponibiliza uma curiosa versão em códigos QR - basta apontar o celular para cada elemento para obter as informações completas sobre o mesmo.

Fonte: BBC News Brasil: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-4698562>



Sugestão de leitura complementar: <https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2019/04/5-formas-diferentes-de-apresentar-tabela-periodica.html>

Obs.: Para complementar os estudos dos alunos, serão sugeridos um ³jogo, a leitura de mais dois ⁴textos e um ⁵vídeo para um maior aprofundamento da temática.

Após a leitura e discussão dos textos, os alunos deverão se organizar em dupla para responder as seguintes questões:

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

A partir das respostas das atividades realizadas pelos estudantes, pode-se fazer uma roda de conversa para contextualização do conteúdo de forma a sanar as dúvidas apresentadas pelos mesmos. Esse momento pode durar 1 hora.

3ª Sugestão de jogo para o aluno:

Educador Brasil escola: <https://bit.ly/3dQ1Dei>

4ª Sugestões de Leitura:

- <https://bit.ly/3dME7z2>
- <https://bit.ly/3dME7z2>

5ª Sugestão de vídeo:

- <https://youtu.be/8QNLfwjzbZw>



3.2 - Etapa 2: Aula Expositiva



Tempo para execução dessa etapa: 4 aulas

Para a aula expositiva serão levados em consideração os conhecimentos prévios e as dificuldades dos estudantes observados na sondagem inicial. É importante fazer uso do livro didático adotado pela escola e de alguns materiais complementares como textos e vídeos para uma melhor contextualização da temática. Serão realizados os exercícios propostos no livro e de outros ¹materiais, sendo que uma parte ficará para o aluno fazer em casa. Na oportunidade, os estudantes poderão apresentar suas dúvidas e o professor fazer algumas observações.

Professor, vamos iniciar a aula expositiva utilizando a Tabela Periódica de forma que todos possam visualizá-la. É interessante fazer o diagrama de Pauling com a participação dos alunos no quadro branco para facilitar a compreensão da relação entre os dois.



Distribuição eletrônica e a Tabela Periódica

A relação entre distribuição eletrônica e Tabela Periódica permite-nos informar características sobre os átomos de qualquer elemento químico.

A Tabela Periódica organiza os elementos químicos em ordem crescente de número atômico. Muitas informações sobre os átomos que formam esses elementos podem ser retiradas dela. Para isso, basta conhecer bem a sua organização e saber realizar a distribuição eletrônica no diagrama de Linus Pauling. Resumindo: existe uma

grande relação entre a distribuição eletrônica e a Tabela periódica.

A Tabela Periódica é organizada da seguinte forma:

Colunas Verticais: são as chamadas famílias (divididas em A e B, sendo oito de cada) ou grupos (numerados de 1 a 18);

1																	18	
	2												13	14	15	16	17	
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12							

Os grupos (ou famílias) da Tabela são numerados da esquerda para a direita de 1 a 18;

IA																		VIIIA
	IIA												IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	
		IIIB	IVB	VB	VIB	VIB	VIB	VIB	VIB	VIB	IB	IIIB						

Os grupos (ou famílias) na tabela são divididas em A ou B

Colunas Horizontais: são os chamados períodos. Ao todo na tabela, eles são sete.

1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	

A Tabela periódica apresenta um total de sete períodos

Observação: As séries dos Lantanídeos e dos Actinídeos (pertencentes à família IIIB), posicionadas fora e abaixo da tabela, pertencem, respectivamente, ao sexto e sétimo períodos.

Lantanídeos (Período 6)														
Actinídeos (Período 7)														

Os lantanídeos pertencem ao 6º período, e os actinídeos, ao 7º

O diagrama de Linus Pauling é composto por níveis (um total de sete) e subníveis (s, p, d, f) que são organizados da seguinte forma:

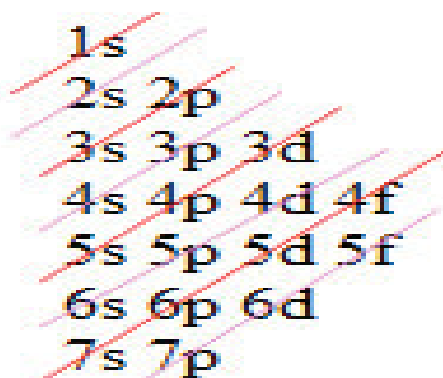
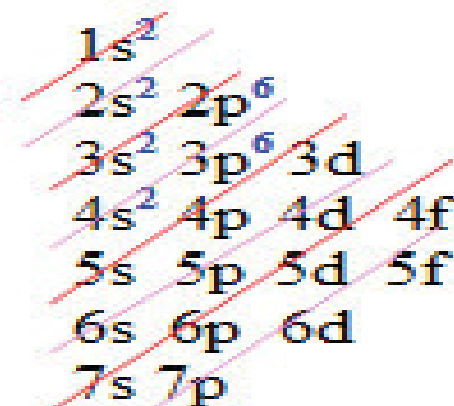


Diagrama de Linus Pauling (as setas indicam ordem de energia)

As setas em vermelho e rosa indicam a ordem de energia que devemos seguir para realizar a distribuição eletrônica. A seta vermelha que passa pelo 1s é o local de menor energia; e a seta rosa, que passa por 5f, 6d e 7p, é o local de maior energia. Assim, se formos realizar a distribuição de 20 elétrons, devemos seguir a seguinte sequência:



Podemos observar que a distribuição eletrônica terminou no subnível 4s, o que o torna o subnível mais energético do átomo com 20 elétrons. Além disso, notamos que, como a distribuição passou por

1º) Na (Família IA, 3º período):

Como o sódio (Na) está na Família IA e no 3º Período, seu subnível mais energético é s^1 e o átomo apresenta três níveis. Resumindo: $3s^1$ seria o término da sua distribuição.

2º) Hg (Família IIB, 6º período):

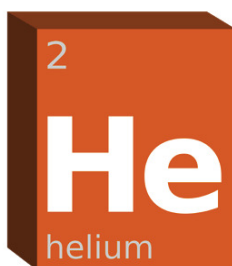
Como o mercúrio (Hg) é da família IIB e está no sexto período, seu subnível mais energético é o d_{10} e apresenta quatro níveis. Todavia, sempre que estivermos trabalhando com um elemento de subnível d, sua distribuição sempre terminará em um nível anterior. Isso ocorre porque, seguindo a ordem de energia do diagrama de Linus Pauling, para terminar em d, antes passamos pelo s do nível seguinte. Resumindo: a distribuição do cobre termina em $5d^{10}$.

3º) Nd (Família IIIB, 6º período / série dos actinídeos):

Como o Neodímio (Nd) é o quarto elemento da série dos actinídeos e está no sexto período, seu subnível mais energético é o f_4 e apresenta seis níveis. Todavia, sempre que estivermos trabalhando com um elemento de subnível f, sua distribuição sempre terminará em dois níveis anteriores. Isso ocorre porque, seguindo a ordem de energia do diagrama de Linus Pauling, para terminar em f, antes passamos pelo s de dois níveis seguintes. Resumindo: a distribuição do neodímio termina em $4f_4$.

4º) Bk (Família IIIB, 7º período /série dos lantanídeos):

Como o Berquélío (Bk) é o nono elemento da série dos actinídeos e está no sétimo período, seu subnível mais energético é o f_9 e apresenta sete níveis. Como já esclarecido no item anterior, por apresentar subnível f, sua distribuição terminará em dois níveis anteriores. Resumindo: a distribuição do berquélío termina em $5f_9$.





Exercícios de Fixação*

1. ANO INTERNACIONAL DA TABELA PERIÓDICA

Há 150 anos, a primeira versão da tabela periódica foi elaborada pelo cientista Dimitri Mendeleiev. Trata-se de uma das conquistas de maior influência na ciência moderna, que reflete a essência não apenas da química, mas também da física, da biologia e de outras áreas das ciências puras. Como reconhecimento de sua importância, a UNESCO/ONU proclamou 2019 o Ano Internacional da Tabela Periódica.

Na tabela proposta por Mendeleiev em 1869, constavam os 64 elementos químicos conhecidos até então, além de espaços vazios para outros que ainda poderiam ser descobertos. Para esses possíveis novos elementos, ele empregou o prefixo “eca”, que significa “posição imediatamente posterior”. Por exemplo, o ecassilício seria o elemento químico a ocupar a primeira posição em sequência ao silício no seu grupo da tabela periódica.



Fonte: <https://bit.ly/3cUJpHf>

Em homenagem ao trabalho desenvolvido pelo grande cientista, o elemento químico artificial de número atômico 101 foi denominado mendelévio.

Atualmente, o símbolo do elemento correspondente ao ecassilício é: _____.

Questão adaptada de: <https://enem.estuda.com/questoes/?cat=4&subcat=2609>, acesso em 15 de junho de 2020.

2. (Uniceub - DF) O aço tem como um dos componentes que lhe dá resistência e ductibilidade o elemento vanádio; sobre o vanádio podemos afirmar que seu subnível mais energético e seu período são, respectivamente: (Dado: 23V.)

A) $4s^2$ e 4º período.

* As fontes dos exercícios estão no final da página 35.

- B) $3d^3$ e 4º período.
- C) $4s^2$ e 5º período.
- D) $3d^3$ e 5º período.
- E) $4p^3$ e 4º período.

3. (Ueba) Um átomo apresenta normalmente 2 elétrons na primeira camada, 8 elétrons na segunda, 18 elétrons na terceira camada e 7 na quarta camada. A família e o período em que se encontra esse elemento são, respectivamente:

- A) família dos halogênios, sétimo período
- B) família do carbono, quarto período
- C) família dos halogênios, quarto período
- D) família dos calcogênios, quarto período
- E) família dos calcogênios, sétimo período

4. Recentemente, cientistas conseguiram produzir hidrogênio metálico, comprimindo hidrogênio molecular sob elevada pressão. As propriedades metálicas desse elemento são as mesmas dos demais elementos do grupo 1 da tabela de classificação periódica.

Essa semelhança está relacionada com o subnível mais energético desses elementos, que corresponde a:

- A) ns^1
- B) np^2
- C) nd^3
- D) nf^4

5. (UFU) No início do século XIX, com a descoberta e o isolamento de diversos elementos químicos, tornou-se necessário

classificá-los racionalmente, para a realização de estudos sistemáticos. Muitas contribuições foram somadas até se chegar à atual classificação periódica dos elementos químicos. Em relação à classificação periódica atual, responda: Como os elementos são listados, sequencialmente, na tabela periódica?

6. (Unirio) “O coração artificial colocado em Elói começou a ser desenvolvido há quatro anos nos Estados Unidos e já é usado por cerca de 500 pessoas. O conjunto, chamado de Heartmate, é formado por três peças principais. A mais importante é uma bolsa redonda com 1,2 quilo, 12 centímetros de diâmetro e 3 centímetros de espessura, feita de titânio — um metal branco-prateado, leve e resistente.” Revista Veja, julho de 1999.

Entre os metais abaixo, aquele que apresenta, na última camada, número de elétrons igual ao do titânio é o:

- A) C
- B) Na
- C) Ga
- D) Mg
- E) Xe



Fonte: <https://bit.ly/2B10rGm>

Fonte: <https://exercicios.mundoeducacao.uol.com.br/exercicios-quimica/exercicios-sobre-periodos-familias-tabela-periodica.htm>

Fonte: <https://www.todamateria.com.br/exercicios-tabela-periodica/>

O raio atômico cresce na família de cima para baixo, acompanhando o número de camadas dos átomos de cada elemento; e, nos períodos, da direita para a esquerda.

Quanto maior o número atômico de um elemento no período, maiores são as forças exercidas entre o núcleo e a eletrosfera, o que resulta num menor raio atômico.

O elemento de maior raio atômico conhecido é o Césio, entretanto, é muito provável que o Frâncio tenha um maior raio atômico, porém isto ainda não foi confirmado, em razão da raridade deste elemento na natureza.



Afinidade Eletrônica:

A afinidade eletrônica mede a energia liberada por um átomo em estado fundamental e no estado gasoso ao receber um elétron. Ou ainda, a energia mínima necessária para a retirada de um elétron de um ânion de um determinado elemento.

Nos gases nobres, novamente, a afinidade eletrônica não é significativa. Entretanto, não é igual a zero: já que a adição de um elétron em qualquer elemento causa liberação de energia.

A afinidade eletrônica não tem uma forma muito definida no seu crescimento na tabela periódica, mas seu comportamento é parecido com a eletronegatividade: cresce de baixo para cima e da esquerda para a direita.

O Cloro possui maior afinidade eletrônica: cerca de 350 KJ/mol (em módulo).



Potencial de Ionização:

O potencial de ionização mede o contrário da afinidade eletrônica: a energia necessária para retirar um elétron de um átomo neutro, em estado fundamental e no estado gasoso. Sendo que, para a primeira retirada de elétron a quantidade de energia requerida é menor que a segunda retirada, que por sua vez é menor que a terceira retirada, e assim sucessivamente.

Apresenta mesmo comportamento da afinidade eletrônica e da eletronegatividade. Logo, pode-se afirmar que o Flúor e o Cloro são os átomos com os maiores potenciais de ionização da tabela periódica, já que são os elementos com os maiores valores de afinidade eletrônica da tabela periódica.

Fontes: MAHAN Bruce M., MYERS Rollie J. Química: um curso universitário, São Paulo – SP: Editora Edgard Blücher LTDA, 2005. 4ª tradução americana, 7ª reimpressão. 592 págs.
Texto originalmente publicado em <https://www.infoescola.com/quimica/propriedades-periodicas-dos-elementos/>



Elemento Químico:



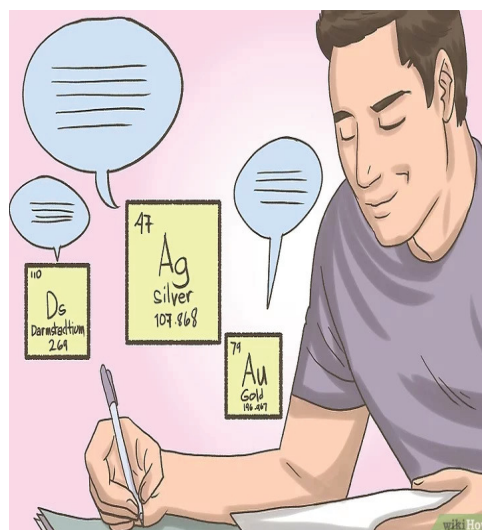
O que é um Elemento Químico?

Elemento Químico é um conjunto formado por átomos que possuem o mesmo número de prótons em seu núcleo, isto é, o mesmo número atômico (Z). Cada elemento é reconhecido por um símbolo. O ouro, por exemplo, tem símbolo Au e o Mercúrio é o Hg.

A Tabela Periódica traz uma enorme quantidade de elementos químicos. A maioria dos elementos são encontrados na natureza e são conhecidos como Elementos Naturais. Alguns elementos cujos átomos são criados artificialmente, em laboratórios, são chamados de Elementos Sintéticos. O processo de criação desses elementos é conhecido como síntese.

Todos os elementos químicos possuem número atômico, massa atômica, ponto de fusão (pf) e ponto de ebulição (pe). No total de 118 elementos, mais de 80 deles são elementos naturais e o restante são produzidos de forma artificial.

Os elementos são distribuídos na Tabela Periódica, seguindo em ordem crescente por seus números atômicos e de acordo com a semelhança de suas propriedades (leia Período da Tabela Periódica).



Fonte: <https://bit.ly/2C0wPtz>



Símbolos dos Elementos Químicos

O homem sempre tentou identificar os elementos químicos de alguma maneira. Os alquimistas, por exemplo, representavam o ouro pelo símbolo do Sol e a prata pelo símbolo da Lua. Não importa se o elemento químico é natural ou sintético, existe sempre um símbolo atrelado a ele.

Nos dias de hoje, os símbolos seguem critérios internacionais, o que permite que um elemento químico da Tabela Periódica seja identificado em qualquer lugar do mundo, independente da língua ou alfabeto. Em outras palavras, o símbolo dos elementos químicos passou a ser universal.

Os códigos básicos dos símbolos que adotamos atualmente foram organizados no início do século XIX pelo químico sueco Jons Jakob Berzelius. Adotou o latim como idioma principal para os símbolos. Segundo a IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry - União Internacional de Química Pura e Aplicada), o símbolo de um elemento químico é formado pela letra inicial maiúscula de seu nome em latim ou em grego. Quando a letra inicial for a mesma nos nomes de vários elementos, utiliza-se uma segunda letra, sempre minúscula: Exemplos: Carbono : C; Cálcio : Ca; Cádmiu: Cd e Cloro: Cl.


Outros exemplos, são observados na tabela seguinte. Observe a tabela dos elementos químicos, com símbolo, nome, número atômico (Z) e massa atômica (A):

Z	A	Elemento	Símbolo	Z	A	Elemento	Símbolo	Z	A	Elemento	Símbolo
1	1	Hidrogênio	H	38	87,6	Estrôncio	Sr	75	186	Rênio	Re
2	4	Hélio	He	39	89	Ítrio	Y	76	190	Ósmio	Os
3	7	Lítio	Li	40	91	Zircônio	Zr	77	191	Iridio	Ir
4	9	Berílio	Be	41	93	Nióbio	Nb	78	195	Platina	Pt
5	11	Boro	Br	42	96	Molibdênio	Mo	79	197	Ouro	Au
6	12	Carbono	C	43	99	Tecnécio	Tc	80	201	Mercúrio	Hg
7	14	Nitrogênio	N	44	101	Rutênio	Ru	81	204	Tálio	Tl
8	16	Oxigênio	O	45	103	Ródio	Rh	82	207	Chumbo	Pb
9	19	Flúor	F	46	106	Paládio	Pd	83	209	Bismuto	Bi
10	20	Neônio	Ne	47	108	Prata	Ag	84	209	Polônio	Po
11	23	Sódio	Na	48	112	Cádmio	Cd	85	210	Astato	At
12	24,3	Magnésio	Mg	49	115	Índio	In	86	222	Radônio	Rn
13	27	Alumínio	Al	50	119	Estanho	Sn	87	223	Frâncio	Fr
14	28	Silício	Si	51	122	Antimônio	Sb	88	226	Rádio	Ra
15	31	Fósforo	P	52	128	Telúrio	Te	89	227	Actínio	Ac
16	32	Enxofre	S	53	127	Iodo	I	90	232	Tório	Th
17	35,5	Cloro	Cl	54	131	Xenônio	Xe	91	231	Protactínio	Pa
18	40	Argônio	Ar	55	133	Césio	Cs	92	238	Urânio	U
19	39	Potássio	Kr	56	137	Bário	Ba	93	237	Netúnio	Np
20	40	Cálcio	Ca	57	139	Lantânio	La	94	244	Plutônio	Pu
21	45	Escândio	Sc	58	140	Cério	Ce	95	243	Americício	Am
22	48	Titânio	Ti	59	141	Praseodímio	Pr	96	247	Cúrio	Cm
23	51	Vanádio	V	60	144	Neodímio	Nd	97	247	Berquílio	Bk
24	52	Cromo	Cr	61	145	Promécio	Pm	98	251	Califônio	Cf
25	54,9	Manganês	Mn	62	150	Samário	Sm	99	252	Einstênio	Es
26	56	Ferro	Fe	63	152	Európio	Eu	100	257	Férmio	Fm
27	59	Cobalto	Co	64	157	Gadolínio	Gd	101	258	Mendelévio	Md
28	58,7	Níquel	Ni	65	159	Térbio	Tb	102	259	Nobélio	No
29	63,5	Cobre	Cu	66	163	Disprósio	Dy	103	262	Laurêncio	Lr
30	65,4	Zinco	Zn	67	165	Hólmio	Ho	104	261	Rutherfordórdio	Rf
31	69,7	Gálio	Ga	68	167	Érbio	Er	105	262	Dúbnio	Db
32	72,6	Germânio	Ge	69	169	Túlio	Tm	106	266	Seabórgio	Sg
33	75	Arsênio	As	70	173	Ítérbio	Yb	107	264	Bóhrnio	Bh
34	79	Selênio	Se	71	175	Lutécio	Lu	108	269	Hássio	Hs
35	80	Bromo	Br	72	178	Háfnio	Hf	109	268	Meitnério	Mt
36	84	Criptônio	Kr	73	181	Tântalo	Ta	110	269	Darmstadtio	Ds
37	85,5	Rubídio	Rb	74	184	Tungstênio	W				

Observamos, porém que existem alguns elementos que a regra não contempla, ou seja, o símbolo não condiz com o nome do elemento, é o caso do Chumbo (Pb) - foi sugerido por Berzelius, que adotou o latim com idioma principal para os símbolos. Veja alguns exemplos na tabela da página seguinte.

EXCEÇÕES NO SÍMBOLO		
Elemento químico	Nome em latim	Símbolo
Fósforo	Phosphorum	P
Potássio	Kalium	K
Sódio	Natrium	Na
Cobre	Cuprum	Cu
Prata	Argentum	Ag
Ouro	Aurum	Au
Chumbo	Plumbum	Pb
Antimônio	Stibium	Sb
Mercúrio	Hydrargyrum	Hg
Estanho	Stannum	Sn

Fonte do texto: <https://bit.ly/2Q6RRdx>

 Sugestão de exercícios com questões contextualizadas sobre os elementos químicos e Tabela Periódica.

Fonte: <https://www.infoescola.com/exercicios/elementos-quimicos/>

Fonte: <https://www.infoescola.com/quimica/tabela-periodica/exercicios/>

 Sugestão de documentário sobre a História da Tabela Periódica:

Fonte: https://youtu.be/C9w8_uMn4MY

Professor, é interessante assistir ao documentário sugerido logo acima com seus alunos. Após exibição do mesmo pode-se fazer uma roda de conversa para discutir sobre a História da Tabela Periódica dando um destaque para Dmitri Mendeleiev e suas tentativas de organizar os elementos químicos.

Sugestão de vídeo sobre a História dos Elementos.



Fonte: <https://youtu.be/gzAy4rQ3jNo>

Professor, esse vídeo trata sobre a História dos Elementos, é uma produção audiovisual realizada pela PUC Rio em parceria com o Ministério da Educação, o Ministério da Ciência e Tecnologia e o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação.

3.3 - Etapa 3: Apresentação da proposta de trabalho para homenagear os 150 anos da Tabela Periódica.



Objetivo: Propor trabalhos para homenagear os 150 anos da Tabela Periódica




Tempo para execução dessa etapa: 6 aulas

Com os conhecimentos que os alunos obtiveram nas aulas sobre a Tabela Periódica será possível desenvolver atividades para demonstração da aprendizagem e homenagear os 150 anos dessa ferramenta tão importante para a Química e a Ciência em geral.

Chegou a hora de apresentar a proposta de trabalho aos estudantes. Oriente seus alunos a formar equipes de 4 componentes para que os mesmos possam participar da discussão e propor sugestões de como gostariam de contribuir com as atividades. Ao final da discussão, os alunos deverão entrar em acordo sobre qual atividade desejam fazer. Eles terão aproximadamente 15 dias para finalizar seus trabalhos.

Professor, você pode fazer o acompanhamento do andamento das

atividades durante as aulas. Esse momento pode ter duração de aproximadamente 1h.

 Sugestões de atividades para os discentes colocarem a mão na massa:

Confecção de peça teatral:

A peça teatral será desenvolvida pelos estudantes no contraturno das aulas. A equipe deverá criar um tema que envolva a Tabela Periódica destacando a sua história e importância para a humanidade. Os alunos poderão convidar mais colegas para participar como atores e fazer parte da equipe técnica que irá dar suporte no dia da apresentação.

Desenvolvimento de jogos:

Para essa atividade os alunos precisarão aplicar seus conhecimentos sobre Tabela Periódica e os Elementos Químicos criando estratégias que tornem os jogos interessantes para os estudantes. Será necessário desenvolver um tutorial com todo o regulamento do jogo.

Elaboração de paródias:

Nessa atividade didática popular a equipe precisará decidir sobre qual o tipo de paródia irá utilizar e organizar os recursos necessários para a sua realização.

Paródias: formas de apresentação

			
MUSICAL	DRAMÁTICA	POÉTICA	GRÁFICA
O aluno cria uma letra inédita em cima de uma música já existente.	O grupo produz uma pequena peça sobre o assunto proposto. Pode inclusive recorrer ao uso de fantoches, mímicas, danças, etc.	Individualmente ou em grupo, incentive a produção textual do alunado. Em prosa ou verso, com ou sem rima.	Charges, Cartuns e a produção de Histórias em Quadrinhos, também podem ser estimuladas nessa atividade.

Ilustrações: Beto Potyguara (Os Meninhos, 2009 ©)



Desenho e pintura da Tabela Periódica na parede da escola;

Para essa atividade é importante que a equipe tenha ao menos um membro que saiba fazer trabalhos com desenho e pintura para orientar os demais. É necessário decidir em qual parede será feita a Tabela. Os alunos deverão fazer a lista dos materiais que irão precisar e passar para a coordenação da escola providenciar.



3.3.1 Elementário de Química – Dicionário dos Elementos Químicos

Professor, essa é uma atividade onde os alunos



irão elaborar um dicionário com informações relevantes sobre os Elementos Químicos. Servirá como um Recurso Didático para ser utilizado nas aulas. O objetivo é contribuir para a alfabetização científica e promover a contextualização do conteúdo de forma que desenvolva uma aprendizagem que faça sentido para a vida do estudante. Confira como montar o di-

cionário com os seus alunos seguindo esses passos:

1 PASSO 1:

Nessa etapa eles deverão fazer a disposição em ordem alfabética dos símbolos dos elementos químicos no caderno.



Objetivo: Aprender a escrita e a localização dos símbolos na Tabela Periódica.



Tempo para execução: 2 aulas

2 PASSO 2:

Solicitar aos alunos a pesquisa e coleta de informações de cunho histórico, social e científico sobre os elementos. Eles podem fazer as pesquisas usando o celular ou o laboratório de informática da escola. De posse das informações, os estudantes deverão selecionar aquelas que estiverem de acordo com a proposta do trabalho de contextualizar os elementos químicos no cotidiano, sua origem e história. Os alunos podem complementar as informações fora do horário de aula.



Objetivo: Despertar o espírito investigativo no aluno.



Tempo para execução: 1 aula

3

PASSO 3:

Registrar os símbolos dos elementos com as informações coletadas em folhas de papel (tamanho e cor a critério da equipe). Esse procedimento será adotado para os 118 elementos da TP. Os alunos terão 15 dias para conclusão dessa etapa. Ficarà de livre escolha do discente fazer o trabalho digitalizado ou manuscrito. Os estudantes terão a liberdade de fazer as partes: estrutural e estética usando a criatividade, pois os mesmos serão os protagonistas desse processo. O professor orientá-los durante as aulas, porém os mesmos deverão concluir essa etapa no contraturno.



Objetivo: Desenvolver a criatividade e o protagonismo nos discentes.



Tempo para execução: 1 aula

4

PASSO 4:

Nessa fase, os alunos deverão elaborar a capa, sumário, introdução, conclusão e as referências bibliográficas. Todo esse material será reunido e organizado.

Após a realização de todos esses passos, a equipe deverá encadernar, colar ou grampear as páginas do seu dicionário.

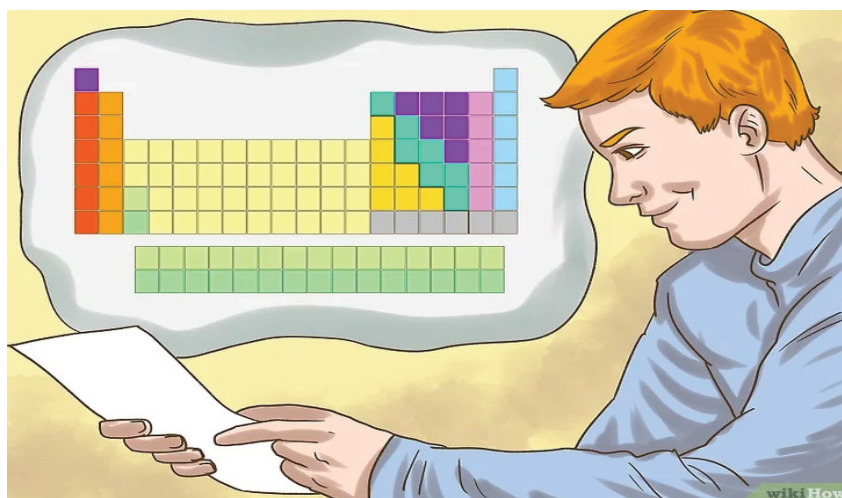
Terminada a confecção do dicionário, os estudantes serão avaliados através do ⁶Jogo do Sistema Solar onde os mesmos irão descobrir os nomes dos planetas usando os símbolos dos elementos químicos. Estes poderão consultar a Tabela Periódica. O objetivo do jogo é observar se os mesmos aprenderam a localizar e a escrever os símbolos corretamente. Nesse momento a professora

⁶O jogo do Sistema Solar está disponível nos apêndices deste manual.

deve fazer as intervenções necessárias para que a aprendizagem seja

Obs: Os alunos deverão terminar a confecção dos trabalhos no contraturno das aulas.

O dicionário será entregue ao professor para as devidas correções na data combinada. Os que forem mais bem avaliados serão apresentados no dia da culminância da Sequência Didática e receberão uma premiação.



Fonte: <https://bit.ly/2N58Knj>

4.0 - Etapa 4:



Avaliação

Os trabalhos poderão ser avaliados de acordo com a observação dos seguintes critérios: criatividade, participação, contextualização, coerência e organização, onde cada critério corresponde a um ponto, perfazendo o total de 5 pontos. As equipes farão uma apresentação para a sua turma e o professor antes da culminância da Sequência Didática. Nessa apresentação no formato de Seminário o professor irá avaliar e fazer as correções necessárias.

De acordo com a Lei 9.394/96 a avaliação possui um caráter decisório de aprovação ou reprovação do aluno. Contudo, para que haja um rendimento favorável no processo de ensino – aprendizagem, é de grande importância o olhar crítico do professor, pois este é quem observa diariamente os seus alunos em suas mais variadas atividades.

Levando em consideração os objetivos, conteúdo e grau de dificuldade dessa proposta pensou-se em utilizar a avaliação processual ou formativa. Nesse contexto, é preciso utilizar métodos de avaliação diversificados e adequados a cada etapa da sequência didática com base na observação das atividades realizadas pelos discentes.



Objetivo: Oportunizar vários momentos de avaliação por meio de observações da aplicação das atividades da Sequência Didática e da realização do seminário.



Tempo para execução dessa etapa: 2 aulas ou mais (fica a critério do professor).

5.0 - Etapa 5:



Culminância

Após muito trabalho e dedicação, chegou a hora de fazer a exposição dos resultados. Professor, peça aos alunos que se organizem para apresentação de seus trabalhos no auditório da escola ou em outro espaço que julgue adequado. Todas as turmas da primeira série deverão se envolver. As segundas e terceiras séries serão convidadas para participar da realização da culminância. Deverão ser distribuídas tarefas para todos os alunos de acordo com suas habilidades e o combinado com as equipes. Os discentes serão responsáveis pela decoração e organização do auditório no dia anterior. O professor deverá produzir um roteiro com a sequência das apresentações para uma melhor organização desse momento. É interessante colocar a programação da culminância na sala dos professores e em locais estratégicos da escola para divulgação do evento. Cada modalidade dos trabalhos poderá receber uma premiação com medalhas para os membros das equipes que se destacarem entre as demais.

Professor, essa é uma oportunidade para os alunos darem seus depoimentos sobre a experiência de criar uma peça teatral, paródias, jogos e um dicionário. Com certeza será uma experiência maravilhosa e de muita aprendizagem.



Objetivo: Apresentar para a comunidade escolar os resultados dos trabalhos e homenagear os 150 anos da Tabela Periódica.



Tempo para execução: 3 aulas

Obs.: Para esse momento os alunos poderão confeccionar camisetas com desenhos referentes a Tabela Periódica feitos por eles próprios. É interessante realizar um concurso para selecionar o melhor desenho e valorizar as produções dos estudantes.

Referências Bibliográficas:

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf

DIAS, Diogo Lopes. “Origem da Tabela Periódica”; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/quimica/origem-tabela-periodica.htm>. Acesso em 06 de junho de 2020.

DIAS, DIOGO LOPES; Exercícios sobre “Origem da Tabela Periódica”. Disponível em: <https://exercicios.brasilescola.uol.com.br/exercicios-quimica/exercicios-sobre-origem-tabela-periodica.htm#resp-4> >

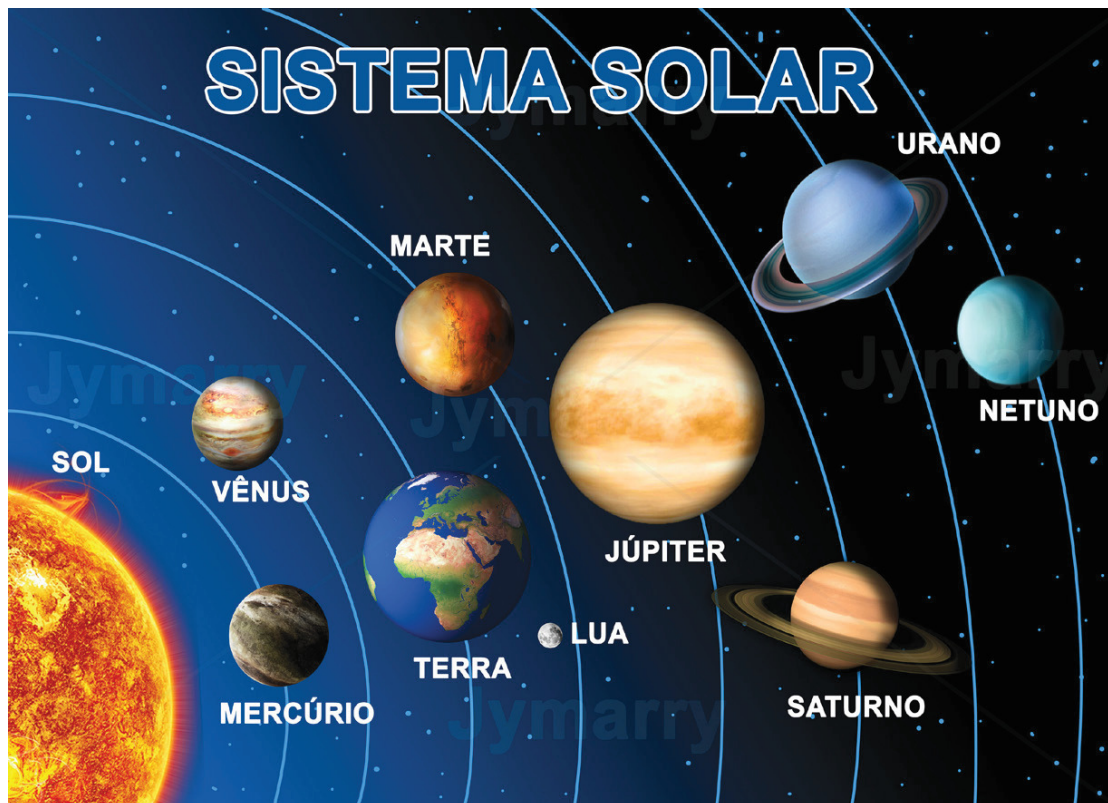
LUCKESI, C.C. planejamento e Avaliação escolar: articulação e necessária determinação ideológica. IN: O diretor articulador do projeto da escola. Borges, Silva Abel. São Paulo, 1992. FDE. Diretoria Técnica. Série Ideias nº15.

UNESCO, (1971). Planificação da educação. In MENEGOLLA & Sant’ANNA, I.M. 2001. Por que planejar? : Currículo-Área-Aula. 11 ed.. Petrópoli, RJ: Vozes.

Apêndice A

Encontrando os nomes dos P-La-Ne-Ta-S do Sistema Solar através dos Símbolos dos Elementos Químicos.

Jogo do Sistema Solar e Elementos Químicos



Fonte: <https://bit.ly/2UQQ1k0>

Orientações:

Para encontrar o planeta do Sistema Solar, o aluno terá que preencher as lacunas com os símbolos dos elementos químicos que estejam relacionados a sílaba ou letra correspondente.

Vamos juntos conhecer os planetas do Sistema Solar e aprender alguns símbolos de elementos químicos da Tabela Periódica.

Boa Sorte!!

1) M ____ R ____ O é um dos planetas mais misteriosos do nosso sistema solar, sendo o primeiro a partir do sol e 40% menor que a Terra.

2) O planeta mais quente do Sistema Solar e o segundo em distância relativa do sol é ____ Ê ____.

- 3) É por vezes designado como mundo ou Planeta Azul. O terceiro planeta mais próximo do sol é a ___ R ___.
- 4) É o quarto planeta a partir do sol, o segundo menor do Sistema Solar. Estamos falando sobre M ____ ____.
- 5) A maior tempestade do Sistema Solar encontra-se em J ____ ____
____ ____ R.
- 6) ___ At ___ R ___ é o segundo maior planeta do Sistema Solar. É conhecido pelo complexo sistema de anéis formados principalmente por gelo e poeira cósmica.
- 7) Como os outros planetas gigantes, ____ ____ ____ tem um sistema de anéis e vários satélites naturais.
- 8) O planeta ___ T ____ ____, que leva o nome do deus do mar romano, é o último planeta do Sistema Solar desde que plutão foi rebaixado a “planeta anão”.

Respostas:

1. Mercúrio: Er, C, U e I;
2. Vênus: V, N, U e S;
3. Terra: Te e Ra;
4. Marte: Ar e Te;
5. Júpiter: U, P, I e Te;
6. Saturno: S, U e No;
7. Urano: U, Ra e No
8. Netuno: Ne, U e No.

Anexo A:

A paciente descoberta da Tabela periódica, o alfabeto do Universo.

O universo é feito de átomos. Existem outros ingredientes, como a energia, luz ou o vácuo. Mas o que surpreende os cientistas é que são necessários um pouco mais de uma centena de tipos de elementos químicos (ou átomos) na Natureza. Decerto sempre existem os incrédulos a duvidar, pois o universo é enorme e complexo...

Sabemos desta verdade ao observar a composição química de elementos existentes em nosso planeta, assim como em lugares tão longínquos como as estrelas mais remotas, que emitem luzes, e por conseguinte, informações sobre os tipos de átomos situados em tão distantes lugares. Mais recentemente a sonda Curiosity revelou que, além de água (H₂O), a composição de elementos químicos das rochas na superfície do planeta Marte não difere do que se encontra no nosso planeta (Grotzinger, Science 341, 2013, pág. 1475). Isto não surpreende, pois quando o homem alcançou a Lua, em 20 de julho de 1969 a partir da missão da Apollo 11, foi possível trazer materiais lunares (principalmente rochas) para estudos e análises – e os elementos químicos verificados foram dos mesmos tipos existentes na Tabela Periódica.

Um simples argumento numérico a favor da quantidade de tipos de elementos químicos no universo é que existem apenas 23 letras no alfabeto e apenas com estes símbolos podemos escrevertudo em nossa língua, sejam aspirações, desejos, romances, poemas, grandes obras ou mesmo este despretenso texto. Incluindo outras 3 letras (K, W e Y), o alfabeto abrange outras línguas e culturas, com capacidade similar de expressão.

Vale lembrar, ainda com relação aos tipos de átomos no universo, que desconsideraremos detalhes como a presença de isótopos (variantes de um elemento químico particular) somente para facilitar o raciocínio. De fato, poucos conhecem a interessante história do descobrimento da Tabela Periódica, que apresenta todos os elementos químicos identificados por símbolos de átomos em for-

matação regular de suas principais propriedades, do mais leve ao mais massivo. Foi elaborada em 1869 pelo genial químico e inventor russo Dmitri Ivanovich Mendeleev (1834-1907), que também se escreve Mendeleiev, Mendelejev ou Mendeleef. Ele na época conhecia apenas 63 dos elementos químicos, e publicou um estupendo trabalho: “Sobre as Relações das Propriedades dos Pesos Atômicos dos Elementos” em apenas duas páginas (“Ueber die Beziehungen der Eigenschaften zu den Atomgewichten der Elemente”, *Zeitschrift für Chemie* 12, págs. 405-406). Naquela época os átomos eram ainda considerados indivisíveis, ou seja, ainda não se conhecia a estrutura interna, de um núcleo massivo com prótons e nêutrons arrodoados de elétrons bastante leves e rápidos.

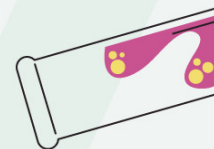
No delicioso livrinho de Paul Strathern, “O Sonho de Mendeleiev”, Ed. Zahar (2002) há uma bela história, verdadeira ou não, sobre o surgimento da principal tabela da química. Cada tipo de elemento tem massas atômicas diferentes (hoje sabemos que equivale a soma de prótons e nêutrons), sendo o mais leve o hidrogênio (símbolo H), valendo 1 enquanto referencia aos demais. Na época dele, o elemento mais massivo era o chumbo (Pb), com massa estimada de 207. É verdade que algumas pessoas naquela época já tentavam reunir grupos de elementos com propriedades semelhantes e seus diferentes pesos, sem muito sucesso.

Mendeleiev, professor de química na Universidade de São Peterburgo (Rússia, www.spbu.ru), literalmente quebrava a cabeça com este problema no dia 17 de fevereiro de 1869, uma quarta-feira. Segundo Strathern, Mendeleiev precisava fazer uma longa viagem de trem, e frequentemente jogava ‘paciência’ para passar o tempo. Assim, ao tomar as cartas viradas para baixo do baralho, desvirava-as uma por uma em grupos de ases: copas, espadas, ouros e paus, colocando cada naipe em linha, em números descendentes. Reza a lenda que ele teve uma súbita idéia (‘insight’), e modificou o jogo de cartas, a partir de um maço de fichas brancas, inventando novos cartões. Um por um, escrevia o símbolo químico de um elemento em letra de forma, depois sua massa atômica e uma curta lista de propriedades características (como ponto de fusão, densi-

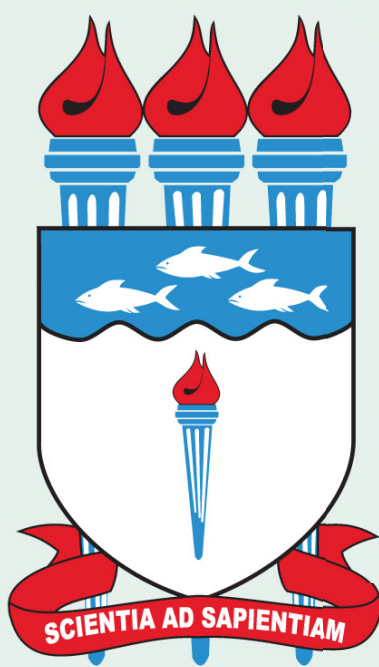
dade, raio atômico ou valência, o que estivesse à mão). Preencheu então 63 cartões, um para o hidrogênio (carta H), outro para o oxigênio (carta O), flúor (carta F), telúrio (carta Te), chumbo (carta Pb), e assim por diante. Espalhados os cartões sobre a mesa, começou a perceber um padrão com os elementos químicos em termos de grupos e em função das massas atômicas! Também notou que, a despeito de uma regularidade, havia cartas faltando! Isto é, novos elementos deveriam existir, se o padrão se mantivesse...

Seu principal resultado foi: “as propriedades dos elementos variam periodicamente com sua massa”. Por esta razão a tabela é dita periódica. Hoje os elementos estão dispostos na Tabela em ordem crescente de número atômico (i.e., número de prótons), em sete fileiras horizontais chamadas períodos. O arranjo é tal que todos os elementos localizados em uma dada coluna (ou grupo) possuem estruturas semelhantes dos seus elétrons de valência, assim como outras propriedades químicas e físicas similares. Para quem não lembra, valência é um número que indica a capacidade que um átomo de um elemento tem de se combinar com outros átomos, capacidade essa que é medida pelo número de elétrons que um átomo pode dar, receber, ou ainda compartilhar de forma a constituir uma ligação química.

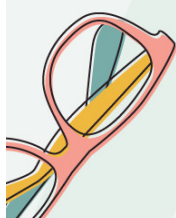
Em 1955 foi descoberto o elemento químico de número atômico 101 – e denominado de mendelévio (símbolo Md), em reconhecimento ao fantástico feito russo. Mais recentemente foi encontrado o elemento químico de número atômico 117, ainda sem nome. Sem sombra de dúvidas podemos considerar a Tabela Periódica como o alfabeto das coisas que compõem o mundo. Graças à paciente descoberta de Mendeleev, hoje podemos compreender melhor nosso universo.



Universidade Federal de Alagoas (UFAL)
Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede
Nacional (PROFQUI)
Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível
Superior (CAPES)

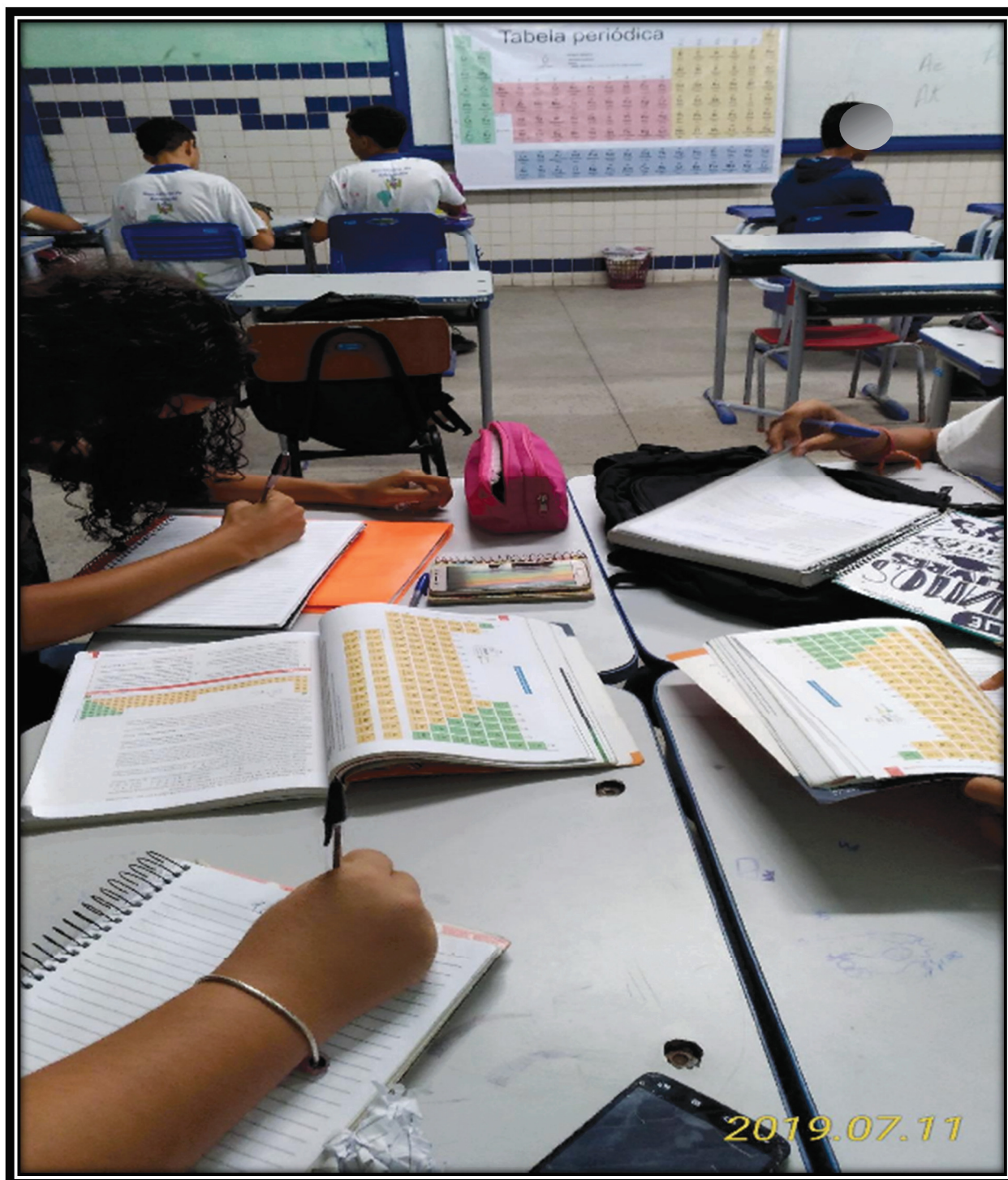


UFAL



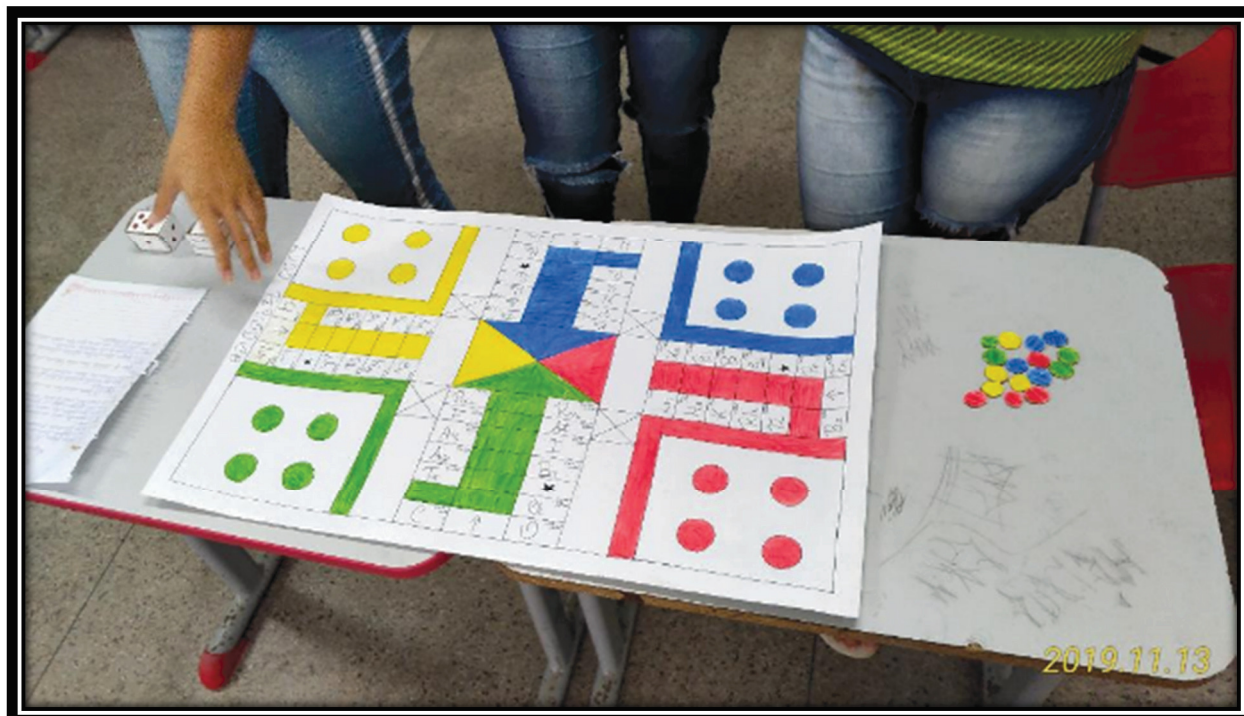
ANEXO A

Alunos colocando os símbolos dos elementos químicos em ordem alfabética



ANEXO B

Foto dos alunos apresentando o jogo Ludo Periódico elaborado por eles.

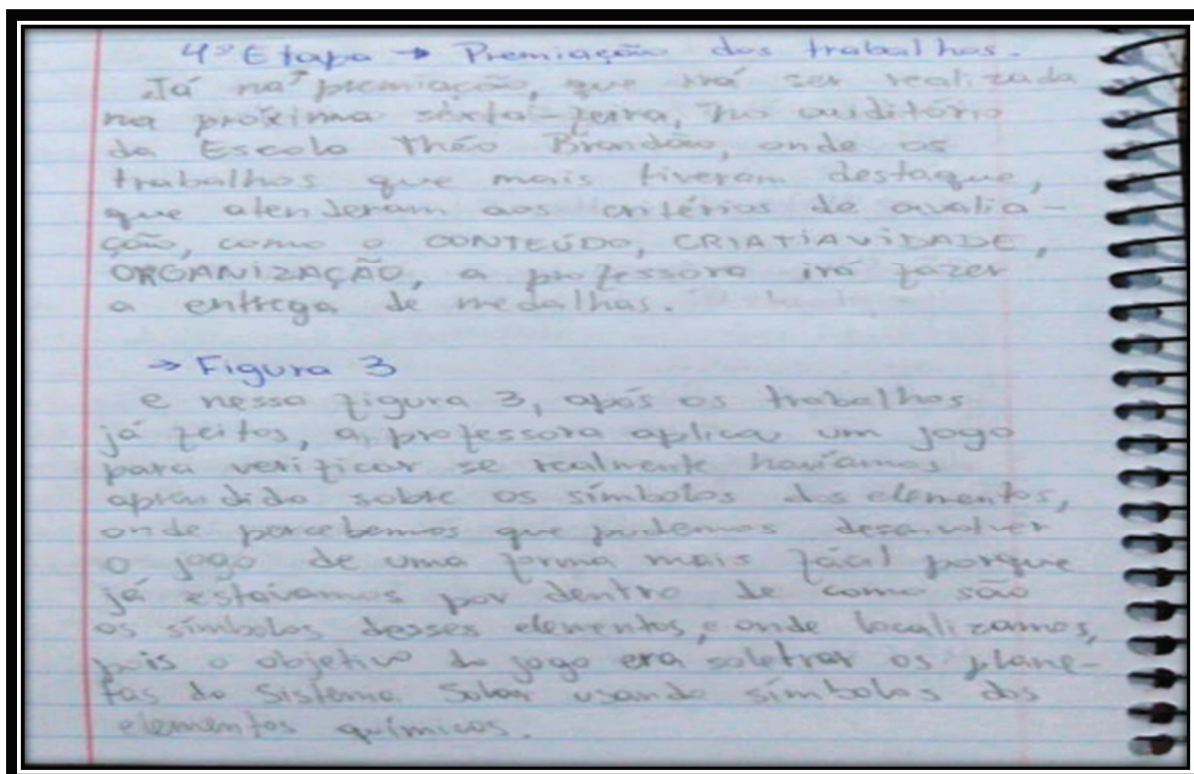
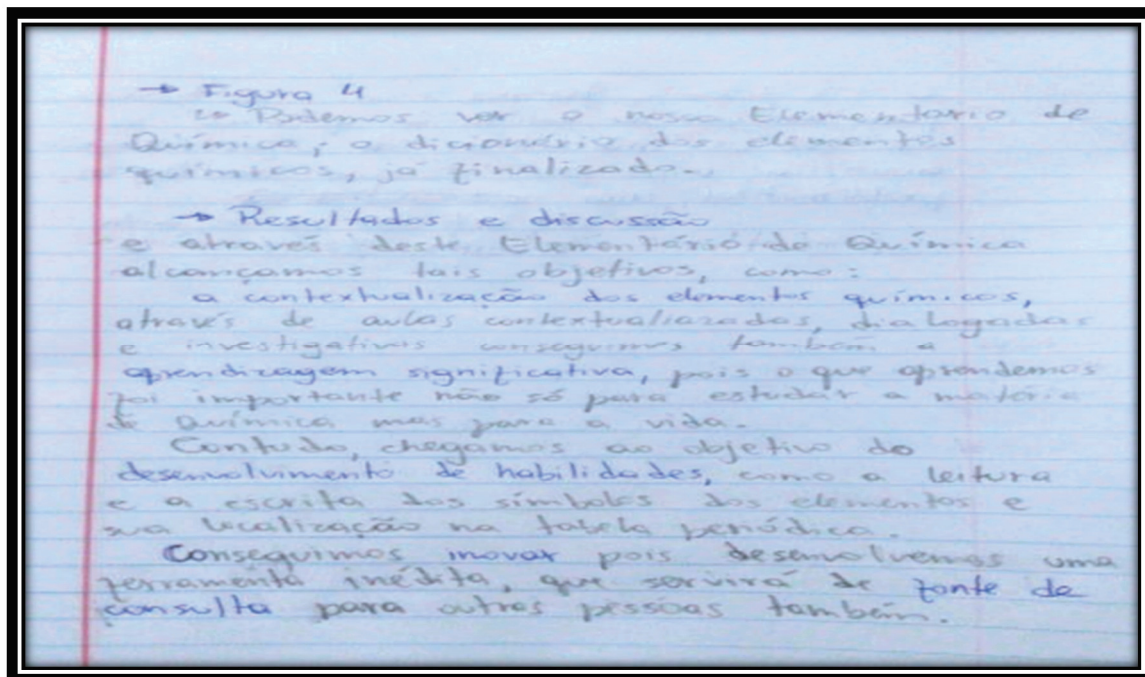


Exposição dos trabalhos elaborados pelas turmas



ANEXO C

Registro de uma das alunas no preparo para a Feira de Ciências do Estado de Alagoas - FECEAL



ANEXO D

Alunas apresentando o trabalho na Feira de Ciências do Estado de Alagoas



Bolo confeccionado pelos alunos para homenagear os 150 anos da Tabela Periódica



ANEXO E

Apresentação de paródia na culminância da sequência didática.



ANEXO F

Participação da coordenação e dos professores na culminância da Sequência Didática.

