

PROPOSTA DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE
PROPRIEDADES DOS ELEMENTOS QUÍMICOS.

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

Discente: Húbson da Silva

Profº. Dr. Ótom Anselmo de Oliveira

Profº. Dr. Melquesedeque da Silva Freire





Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN

Instituto de Química – IQ

Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional - PROFQUI

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES

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

Natal - RN

2020

Prezado professor,

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

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

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

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

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

AGRADECIMENTOS

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Fevereiro de 2012

Hudson da Silva

SUMÁRIO:

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

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

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

INTRODUÇÃO

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

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

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

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

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

PRIMEIRO BLOCO

OBJETIVOS:

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

CONTEÚDOS ABORDADOS:

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

MATERIAL DE APOIO:

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

Observações:

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

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

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

ESTRATÉGIA METODOLÓGICA

Esse primeiro momento é dividido em 3 etapas.

TEMPO:

- ◆ 100 minutos.

Observações:

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



1ª PARTE:

- ◆ 30 minutos.

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



2ª PARTE:

- ◆ 40 minutos.

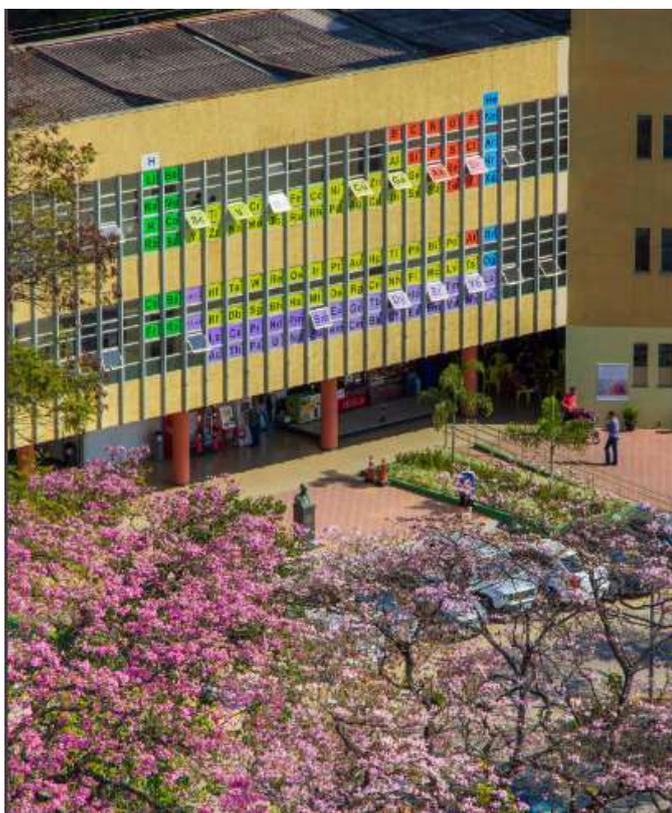
Nesse momento o professor mostrará em slides, várias figuras relacionadas a comemoração dos 150 anos da Tabela Periódica dos Elementos Químicos, realizada pelo mundo, junto com uma roda de conversa sobre o tema, intermediada pelo professor.

Observações:

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

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

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



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

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

Dicas de comemoração apresentadas pelos alunos:

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

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



3ª PARTE:

◆ 30 minutos.

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

Observações:

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

ROTEIRO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA:

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

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

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



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

Questionário referente a Elemento Químico.

Estudante nº _____, turma 1º _____, matutino _____ / _____ / _____

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

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

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

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

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

SEGUNDO BLOCO

OBJETIVOS:

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

CONTEÚDO ABORDADO:

- ◆ Elementos Químicos.

MATERIAIS DE APOIO:

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

Observações:

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

ESTRATÉGIA METODOLÓGICA

Esse segundo momento é dividido em 3 etapas.

TEMPO:

- ◆ 100 minutos.



1ª PARTE:

- ◆ 20 minutos.

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

Observações:

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



2ª PARTE:

- ◆ 10 minutos.

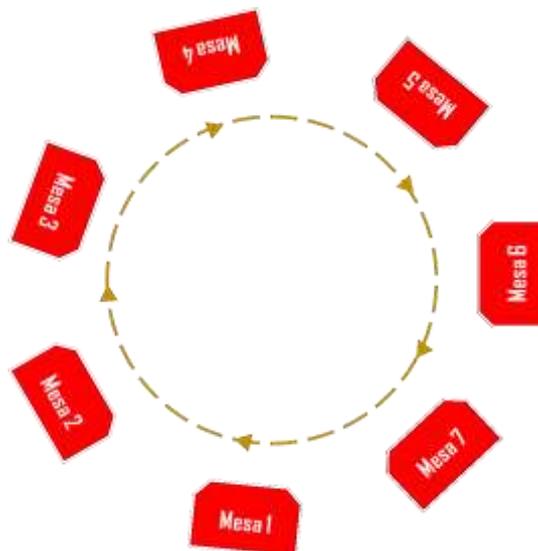
Os alunos serão divididos em 7 grupos com 5 alunos cada, essa separação pode ser por sorteio ou por afinidade entre os alunos. Cada grupo receberá uma ficha para ser respondida, citando os objetos expostos nas mesas e os elementos químicos que os compõem.

Observação:

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

ORGANIZAÇÃO DA SALA:

FIGURA 04 – Organização das Mesas.



Fonte: Própria.

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

REGRAS:

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

TABELA DE SUBSTÂNCIAS E/OU OBJETOS:

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

Fonte: Própria.



1ª MESA:

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

FIQUE DE OLHO!

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



2ª MESA:

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

FIQUE DE OLHO!

O **Sal de Cozinha**: os alunos podem colocar o elemento iodo (I) e potássio (K), na sua composição, pois a adição de iodo (iodação), deve-se a adição de sais de iodeto de sódio (NaI), iodato de sódio (NaIO₃), iodeto de potássio (KI) ou iodato de potássio (KIO₃).

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



3ª MESA:

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

FIQUE DE OLHO!

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

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



4ª MESA:

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

FIQUE DE OLHO!

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



5ª MESA:

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

FIQUE DE OLHO!

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



6ª MESA:

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

FIQUE DE OLHO!

Existem extintores carregados com diferentes agentes extintores, tais como água, gás carbônico e pó químico. No **Extintor de Água** tem-se apenas água (H_2O) líquida, o de **pó químico** é subdividido em dois tipos, um que é chamado de **pó BC**, contendo o bicarbonato de sódio (NaHCO_3), e outro, o **pó ABC** contendo hidrogenofosfato de diamônio ($(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$).

O **Álcool Comum**: é uma mistura homogênea, uma só fase, formada por moléculas de água (H_2O) e etanol ($\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$).



7ª MESA:

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

FIQUE DE OLHO!

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

ficadica

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



3ª PARTE:

- ◆ 70 minutos.

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

Observações:

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

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

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

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

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

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

FICHA DE ELEMENTOS ENCONTRADOS NOS OBJETOS:

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

Ficha de Elementos Encontrados nos Objetos.

Grupo nº _____, turma 1º _____, matutino _____ / _____ / _____.

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

TERCEIRO BLOCO

TEMPO:

- ◆ 100 minutos as três etapas.

OBJETIVOS:

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

CONTEÚDO ADORADO:

- ◆ Elementos Químicos.

MATERIAIS DE APOIO:

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

Observação:

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

ESTRATÉGIA METODOLÓGICA

Esse terceiro momento é dividido em 3 etapas.

TEMPO:

- ◆ 100 minutos.

Observações:

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



1ª PARTE:

- ◆ 25 minutos.

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



2ª PARTE:

- ◆ 50 minutos.

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

O “PERIODIC CARDS”

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

DESCRIÇÃO:

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

QUANTIDADE DE CARTAS:

- ◆ 18 Cartas de cores e símbolos diferentes.

REGRAS:

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

Observações:

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

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





Símbolo

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

Elemento: Lítio (Li)





Símbolo

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

Elemento: Sódio (Na)





Símbolo

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

Elemento: Potássio (K)





Símbolo

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

Elemento: Flúor (F)



Símbolo

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

Elemento: Cloro (Cl)



Símbolo

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

Elemento: Bromo (Br)



Símbolo

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

Elemento: Berílio (Be)



Símbolo

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

Elemento: Magnésio (Mg)




Símbolo

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

Elemento: Cálcio (Ca)




Símbolo

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

Elemento: Oxigênio (O)




Símbolo

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

Elemento: Enxofre (S)




Símbolo

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

Elemento: Selênio (Se)



Símbolo

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

Elemento: Alumínio (Al)



Símbolo

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

Elemento: Gálio (Ga)



Símbolo

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

Elemento: Índio (In)



Símbolo

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

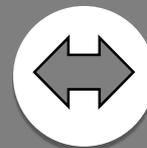
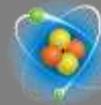
Elemento: Neônio (Ne)



Símbolo

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

Elemento: Argônio (Ar)



Símbolo

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

Elemento: Criptônio (Kr)

ORGANIZAÇÃO CORRETA DAS CARTAS DO “PERIODIC CARDS”

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

POSIÇÕES DAS CARTAS:



1ª POSIÇÃO:



2ª POSIÇÃO:



3ª POSIÇÃO:

Cartão de dados para Lítio (Li) com fundo verde escuro. O símbolo atômico é um losango branco. O texto no cartão inclui: Raio Atômico: 152 pm; Energia de Ionização: 513,3 KJ/mol; Eletroafinidade: 99,8 KJ/mol; Eletronegatividade: 0,98; Ponto de Fusão: 180,55°C; Densidade: 0,88 g/cm³.

Lítio (Li)

Cartão de dados para Berílio (Be) com fundo amarelo. O símbolo atômico é um círculo com uma diagonal. O texto no cartão inclui: Raio Atômico: 112 pm; Energia de Ionização: 900,4 KJ/mol; Eletroafinidade: 447,0 KJ/mol; Eletronegatividade: 1,57; Ponto de Fusão: 1288,10°C; Densidade: 1,81 g/cm³.

Berílio (Be)

Cartão de dados para Sódio (Na) com fundo laranja. O símbolo atômico é um triângulo branco. O texto no cartão inclui: Raio Atômico: 196,3 pm; Energia de Ionização: 425,8 KJ/mol; Eletroafinidade: 52,9 KJ/mol; Eletronegatividade: 0,93; Ponto de Fusão: 97,80°C; Densidade: 0,969 g/cm³.

Sódio (Na)

Cartão de dados para Magnésio (Mg) com fundo verde claro. O símbolo atômico é um hexágono com uma diagonal. O texto no cartão inclui: Raio Atômico: 160 pm; Energia de Ionização: 737,7 KJ/mol; Eletroafinidade: 239,0 KJ/mol; Eletronegatividade: 1,31; Ponto de Fusão: 943,00°C; Densidade: 1,738 g/cm³.

Magnésio (Mg)

Cartão de dados para Alumínio (Al) com fundo roxo. O símbolo atômico é um círculo com um losango. O texto no cartão inclui: Raio Atômico: 143 pm; Energia de Ionização: 577,4 KJ/mol; Eletroafinidade: 44,0 KJ/mol; Eletronegatividade: 1,61; Ponto de Fusão: 943,05°C; Densidade: 2,699 g/cm³.

Alumínio (Al)

Cartão de dados para Potássio (K) com fundo azul escuro. O símbolo atômico é um círculo com um ponto. O texto no cartão inclui: Raio Atômico: 227 pm; Energia de Ionização: 418,8 KJ/mol; Eletroafinidade: 48,4 KJ/mol; Eletronegatividade: 0,82; Ponto de Fusão: 63,35°C; Densidade: 0,86 g/cm³.

Potássio (K)

Cartão de dados para Cálcio (Ca) com fundo verde-azulado. O símbolo atômico é um círculo com um ponto central e raios. O texto no cartão inclui: Raio Atômico: 197 pm; Energia de Ionização: 590,7 KJ/mol; Eletroafinidade: 196,0 KJ/mol; Eletronegatividade: 1,0; Ponto de Fusão: 850,00°C; Densidade: 1,55 g/cm³.

Cálcio (Ca)

Cartão de dados para Gálio (Ga) com fundo verde. O símbolo atômico é um círculo com um losango. O texto no cartão inclui: Raio Atômico: 131 pm; Energia de Ionização: 578,8 KJ/mol; Eletroafinidade: 30,0 KJ/mol; Eletronegatividade: 1,81; Ponto de Fusão: 29,76°C; Densidade: 0,334 g/cm³.

Gálio (Ga)

Cartão de dados para Índio (In) com fundo cinza escuro. O símbolo atômico é um círculo com uma seta para a esquerda. O texto no cartão inclui: Raio Atômico: 167,0 pm; Energia de Ionização: 558,3 KJ/mol; Eletroafinidade: 39,0 KJ/mol; Eletronegatividade: 1,78; Ponto de Fusão: 156,60°C; Densidade: 7,31 g/cm³.

Índio (In)



4ª POSIÇÃO:



5ª POSIÇÃO:



6ª POSIÇÃO:

Símbolo

Raio Atômico:	73 pm
Energia de Ionização:	1313,8 KJ/mol
Eletroafinidade:	141,8 KJ/mol
Eletroegatividade:	3,44
Ponto de Fusão:	-218,28°C
Densidade:	0,0014 g/cm ³

Oxigênio (O)

Símbolo

Raio Atômico:	72 pm
Energia de Ionização:	1681,0 KJ/mol
Eletroafinidade:	328,0 KJ/mol
Eletroegatividade:	3,98
Ponto de Fusão:	-219,65°C
Densidade:	0,0017 g/cm ³

Flúor (F)

Símbolo

Raio Atômico:	71,0 pm
Energia de Ionização:	2081,0 KJ/mol
Eletroafinidade:	0,0 KJ/mol
Eletroegatividade:	(sem dados)
Ponto de Fusão:	-248,60°C
Densidade:	0,0008 g/cm ³

Neônio (Ne)

Símbolo

Raio Atômico:	104,0 pm
Energia de Ionização:	1000,0 KJ/mol
Eletroafinidade:	200,4 KJ/mol
Eletroegatividade:	2,58
Ponto de Fusão:	112,90°C
Densidade:	2,067 g/cm ³

Enxofre (S)

Símbolo

Raio Atômico:	102 pm
Energia de Ionização:	1251,1 KJ/mol
Eletroafinidade:	349,0 KJ/mol
Eletroegatividade:	3,16
Ponto de Fusão:	-102,98°C
Densidade:	0,0032 g/cm ³

Cloro (Cl)

Símbolo

Raio Atômico:	98 pm
Energia de Ionização:	1520,9 KJ/mol
Eletroafinidade:	-50,0 KJ/mol
Eletroegatividade:	(sem dados)
Ponto de Fusão:	-189,35°C
Densidade:	0,0018 g/cm ³

Argônio (Ar)

Símbolo

Raio Atômico:	117 pm
Energia de Ionização:	1040,0 KJ/mol
Eletroafinidade:	200,0 KJ/mol
Eletroegatividade:	2,55
Ponto de Fusão:	217,00°C
Densidade:	4,287 g/cm ³

Selênio (Se)

Símbolo

Raio Atômico:	114 pm
Energia de Ionização:	1139,9 KJ/mol
Eletroafinidade:	324,7 KJ/mol
Eletroegatividade:	2,96
Ponto de Fusão:	-7,3°C
Densidade:	3,1 g/cm ³

Bromo (Br)

Símbolo

Raio Atômico:	112 pm
Energia de Ionização:	1350,7 KJ/mol
Eletroafinidade:	0,0 KJ/mol
Eletroegatividade:	(sem dados)
Ponto de Fusão:	-153,15°C
Densidade:	0,0037 g/cm ³

Criptônio (Kr)

Observação:

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

ficaadica

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

GABARITO DA SEQUÊNCIA DAS CARTAS DO “PERIODIC CARDS”

 **Símbolo**

Massa Atômica: 13,003 amu
 Energia de Ionização: 2081,0 kJ/mol
 Eletroafinidade: -33,0 kJ/mol
 Eletronegatividade: 3,04 (Pauling)
 Ponto de Fusão: 900,35°C
 Densidade: 0,804 g/cm³

 **Símbolo**

Massa Atômica: 58,93 amu
 Energia de Ionização: 1038,4 kJ/mol
 Eletroafinidade: -49,8 kJ/mol
 Eletronegatividade: 2,19 (Pauling)
 Ponto de Fusão: 1600,47°C
 Densidade: 1,028 g/cm³

 **Símbolo**

Massa Atômica: 12,01 amu
 Energia de Ionização: 1086,5 kJ/mol
 Eletroafinidade: -48,0 kJ/mol
 Eletronegatividade: 2,20 (Pauling)
 Ponto de Fusão: 3550°C
 Densidade: 1,0017 g/cm³

 **Símbolo**

Massa Atômica: 12,01 amu
 Energia de Ionização: 1086,5 kJ/mol
 Eletroafinidade: -48,0 kJ/mol
 Eletronegatividade: 2,20 (Pauling)
 Ponto de Fusão: 3550°C
 Densidade: 1,0017 g/cm³

 **Símbolo**

Massa Atômica: 190,2 amu
 Energia de Ionização: 1207,1 kJ/mol
 Eletroafinidade: -249,1 kJ/mol
 Eletronegatividade: 1,36
 Ponto de Fusão: 1103,07°C
 Densidade: 10,03 g/cm³

 **Símbolo**

Massa Atômica: 11,009 amu
 Energia de Ionização: 1312,0 kJ/mol
 Eletroafinidade: -52,0 kJ/mol
 Eletronegatividade: 3,04 (Pauling)
 Ponto de Fusão: -42,25°C
 Densidade: 0,71 g/cm³

 **Símbolo**

Massa Atômica: 12,01 amu
 Energia de Ionização: 1086,5 kJ/mol
 Eletroafinidade: -48,0 kJ/mol
 Eletronegatividade: 2,20 (Pauling)
 Ponto de Fusão: 3550°C
 Densidade: 1,0017 g/cm³

 **Símbolo**

Massa Atômica: 132,91 amu
 Energia de Ionização: 999,8 kJ/mol
 Eletroafinidade: -50,9 kJ/mol
 Eletronegatividade: 1,36
 Ponto de Fusão: 1123,07°C
 Densidade: 1,88 g/cm³

 **Símbolo**

Massa Atômica: 13,003 amu
 Energia de Ionização: 2081,0 kJ/mol
 Eletroafinidade: -33,0 kJ/mol
 Eletronegatividade: 3,04 (Pauling)
 Ponto de Fusão: 900,35°C
 Densidade: 0,804 g/cm³

 **Símbolo**

Massa Atômica: 190,2 amu
 Energia de Ionização: 1207,1 kJ/mol
 Eletroafinidade: -249,1 kJ/mol
 Eletronegatividade: 1,36
 Ponto de Fusão: 1103,07°C
 Densidade: 10,03 g/cm³

 **Símbolo**

Massa Atômica: 11,009 amu
 Energia de Ionização: 1312,0 kJ/mol
 Eletroafinidade: -52,0 kJ/mol
 Eletronegatividade: 3,04 (Pauling)
 Ponto de Fusão: -42,25°C
 Densidade: 0,71 g/cm³

 **Símbolo**

Massa Atômica: 30,97 amu
 Energia de Ionização: 1082,3 kJ/mol
 Eletroafinidade: -33,4 kJ/mol
 Eletronegatividade: 3,16
 Ponto de Fusão: 188,05°C
 Densidade: 2,33 g/cm³

 **Símbolo**

Massa Atômica: 12,01 amu
 Energia de Ionização: 1086,5 kJ/mol
 Eletroafinidade: -48,0 kJ/mol
 Eletronegatividade: 2,20 (Pauling)
 Ponto de Fusão: 3550°C
 Densidade: 1,0017 g/cm³

 **Símbolo**

Massa Atômica: 190,2 amu
 Energia de Ionização: 1207,1 kJ/mol
 Eletroafinidade: -249,1 kJ/mol
 Eletronegatividade: 1,36
 Ponto de Fusão: 1103,07°C
 Densidade: 10,03 g/cm³

 **Símbolo**

Massa Atômica: 11,009 amu
 Energia de Ionização: 1312,0 kJ/mol
 Eletroafinidade: -52,0 kJ/mol
 Eletronegatividade: 3,04 (Pauling)
 Ponto de Fusão: -42,25°C
 Densidade: 0,71 g/cm³

 **Símbolo**

Massa Atômica: 12,01 amu
 Energia de Ionização: 1086,5 kJ/mol
 Eletroafinidade: -48,0 kJ/mol
 Eletronegatividade: 2,20 (Pauling)
 Ponto de Fusão: 3550°C
 Densidade: 1,0017 g/cm³

 **Símbolo**

Massa Atômica: 190,2 amu
 Energia de Ionização: 1207,1 kJ/mol
 Eletroafinidade: -249,1 kJ/mol
 Eletronegatividade: 1,36
 Ponto de Fusão: 1103,07°C
 Densidade: 10,03 g/cm³

 **Símbolo**

Massa Atômica: 30,97 amu
 Energia de Ionização: 1082,3 kJ/mol
 Eletroafinidade: -33,4 kJ/mol
 Eletronegatividade: 3,16
 Ponto de Fusão: 188,05°C
 Densidade: 2,33 g/cm³

QUARTO BLOCO

TEMPO:

- ◆ 100 minutos as três etapas.

OBJETIVOS:

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

CONTEÚDOS ADORADOS:

- ◆ Elementos Químicos e Tabela Periódica.

MATERIAIS DE APOIO:

- ◆ Projetor
- ◆ Computador.
- ◆ Questionários.

Observação:

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

ESTRATÉGIA METODOLÓGICA

Esse terceiro momento é dividido em 3 etapas.

TEMPO:

- ◆ 100 minutos.

1ª PARTE:

- ◆ 30 minutos.

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

2ª PARTE:

- ◆ 45 minutos.

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

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

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



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

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

ficadica

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

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



3ª PARTE:

◆ 25 minutos.

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

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

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

Grupo nº _____, turma 1º _____, matutino _____ / _____ / _____.

1) Qual a origem do conceito de elemento?

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

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

4) Qual foi a contribuição do trabalho de Mendeleiev?

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

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

Questões pós-vídeos.

Grupo nº _____, turma 1º _____, matutino _____ / _____ / _____.

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

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

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

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

QUINTO BLOCO

TEMPO:

- ◆ 100 minutos as três etapas.

OBJETIVOS:

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

CONTEÚDO ADORADO:

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

MATERIAIS DE APOIO:

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

Esse terceiro momento é dividido em 3 etapas.

TEMPO:

- ◆ 100 minutos.



1ª PARTE:

- ◆ 70 minutos.

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



2ª PARTE:

- ◆ 30 minutos.

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

Observações:

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

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

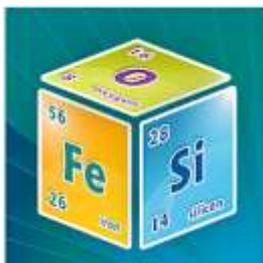
Fica a critério do professor ou do grupo, indicar dois componentes que servirão de base para a aplicação do jogo. Um dos alunos escolhidos ficará responsável pelo smartphone, e só ele responderá as perguntas, depois da análise do grupo, o segundo aluno, chamado de “delegado”, ficará responsável por fiscalizar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

O JOGO - QUIZ TABELA PERIÓDICA

DESCRIÇÃO:

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

Logotipo do aplicativo Quiz Tabela Periódica



BAIXAR O JOGO:

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

Clicar em instalar, esperar a instalação e jogar.

Observação:

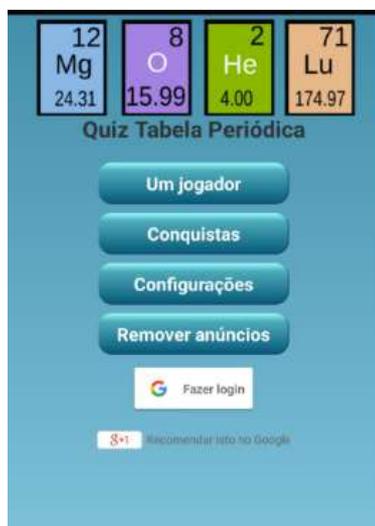
Esse aplicativo educacional pode ser jogado off-line.

REGRAS DA APLICAÇÃO DO JOGO:

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

USANDO O APLICATIVO - QUIZ TABELA PERIÓDICA:

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



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



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



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

Observação:

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

ficaadica

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

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

Quiz da Tabela Periódica.



Descrição:

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

Endereço eletrônico para baixar:

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.maple.periodictablequiz&hl=pt_BR

Elementos químicos e tabela periódica: Nomes teste.

Descrição:

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



Endereço eletrônico para baixar:

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.asmolgam.elements&hl=pt_BR

FICHA DE PONTUAÇÃO DO “QUIZ TABELA PERIÓDICA”:

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

Ficha de Pontuação do “Quiz Tabela Periódica”.

Grupo nº ____, turma 1º ____, matutino ____ / ____ / ____.

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

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

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

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

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



SEXTO BLOCO

OBJETIVOS

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

CONTEÚDOS ADORADOS

- ◆ Tabela Periódica - Propriedades Periódicas.

MATERIAL DE APOIO

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

ESTRATÉGIA METODOLÓGICA

Esse terceiro momento é dividido em 3 etapas.

TEMPO:

- ◆ 100 minutos.



1ª PARTE:

- ◆ 20 minutos.

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



2ª PARTE:

- ◆ 50 minutos.

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

Observação:

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



3ª PARTE:

- ◆ 30 minutos.

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



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

Questões a Sequência Didática aplicada.

Estudante nº _____, turma 1º _____, matutino _____ / _____ / _____.

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

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

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

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

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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