



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS – UFAL
CAMPUS ARAPIRACA
QUÍMICA - LICENCIATURA - EaD

JOSÉ SILVA MELO

O JOGO TRUNFO NO ENSINO DE QUÍMICA

ARAPIRACA

2022

José Silva Melo

O jogo trunfo no ensino de química

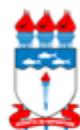
Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Curso de Química - Licenciatura da Universidade Federal de Alagoas, *campus* Arapiraca, como requisito para obtenção do grau de licenciado em Química.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Monique Gabriella Angelo da Silva.

Coorientadora: Prof.^a Carla Juliana Silva Soares

Arapiraca

2022



Universidade Federal de Alagoas – UFAL
Campus Arapiraca
Biblioteca *Campus* Arapiraca - BCA

M528j Melo, José Silva
O jogo trunfo no ensino de química / José Silva Melo. – Arapiraca, 2022.
56 f.: il.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Monique Gabriella Angelo da Silva.
Coorientadora: Prof.^a Carla Juliana Silva Soares.
Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química - EaD) -
Universidade Federal de Alagoas, *Campus* Arapiraca, Arapiraca, 2022.
Disponível em: Universidade Digital (UD) – UFAL (*Campus* Arapiraca).
Referências: f. 30-31.
Apêndice: f. 32-56.

1. Jogos didáticos. 2. Trunfo - Jogo. 3. Ensino e aprendizagem. I. Silva,
Monique Gabriella Angelo da Silva. II. Soares, Carla Juliana Silva. III. Título.

CDU 54

José Silva Melo

O jogo trunfo no ensino de química

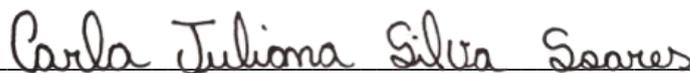
Trabalho de Conclusão de Curso aprovado pelo corpo docente do Curso de Química Licenciatura da Universidade Federal de Alagoas - UFAL, Campus de Arapiraca, como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciada em Química.

Data da aprovação: 18/05/2022.

Banca Examinadora



Prof.^a Dr.^a Monique Gabriella Angelo da Silva
Universidade Federal de Alagoas – UFAL
Campus A. C. Simões
Instituto de Química e Biotecnologia - IQB
(Orientadora)



Prof.^a Carla Juliana Silva Soares
(Coorientadora)



Prof.^a Dr.^a Francine Santos de Paula
Universidade Federal de Alagoas – UFAL
Campus A. C. Simões
Instituto de Química e Biotecnologia – IQB
(Examinadora)



Prof.^a Esp. Adélia Carla Vertano da Silva
(Examinadora)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço ao Senhor Jesus, que me concedeu graças para enfrentar todos os desafios nos últimos quatro anos, por sabedoria nos momentos difíceis e pela capacidade para concluir tudo aquilo que de mim mesmo não seria possível.

Agradeço também a minha esposa, Rafaela, assim como nossa filha Ana Julia pelos momentos em que estive ausente, inclusive durante o nascimento da minha filha, pois eu estava em Fortaleza participando de um evento acadêmico, mas que sempre houve compreensão por parte delas.

A cada amigo que contribuiu de várias formas, principalmente apoiando nos momentos tensos e complicado do curso. Não posso deixar de agradecer aos amigos Leonardo e Iris que tiveram grande contribuição nesse trabalho.

Aos colegas de sala que durante o curso estiveram presente em tudo, e assim como eu concluíram também essa etapa.

Aos tutores, Deyse e Eid que sempre estiveram presente para esclarecer e sanar as dúvidas e por toda a paciência comigo.

Aos professores, cada um deles pela dedicação, paciência, conselho e sobre tudo pelo compartilhar de informações essenciais para a nossa formação. Não poderia deixar de citar alguns desses, como a professora Nadjane, Wilma, Ricardo Porto, Thiago e em especial a professora Monique que me orientou nesse trabalho.

Eu rendo graças a Deus por cada um desses que direta ou indiretamente contribuiu para a minha formação acadêmica, louvo a Deus por cada momento.

RESUMO

A disciplina de química como as demais disciplinas das ciências exatas apresentam algumas dificuldades para assuntos específicos, nos últimos anos houve bastante empenho de professores e pesquisadores para desenvolverem novas metodologias de ensino aprendido, como jogos. Diante dessas dificuldades o objetivo é a elaboração de um jogo de cartas para auxiliar os alunos nas aulas do primeiro ano do ensino médio. Foi analisado a quantidade de trabalhos publicados por meio de revisão bibliográfica num período de dez anos nas bases de dados do google acadêmico. Durante a pesquisa foi observado uma relevante quantidade de trabalhos na área de química utilizando jogos, principalmente o jogo trunfo, o que trouxe base para a proposta deste trabalho. Portanto, a elaboração do conteúdo pedagógico traz mais uma ferramenta de ensino que auxiliará os professores para um melhor desempenho no aprendizado.

Palavras-chave: jogos didáticos; jogo trunfo; ensino aprendizagem.

ABSTRACT

The discipline of chemistry, like the other disciplines of the exact sciences, presents some difficulties for specific subjects, in recent years there has been a lot of effort from teachers and researchers to develop new teaching-learning methodologies, such as games. Faced with these difficulties, the objective is to develop a card game to help students in the first year of high school classes. The number of works published through a bibliographic review over a period of ten years in the academic google databases was analyzed. During the research, a relevant amount of work in the area of chemistry using games was observed, especially the trump game, which provided the basis for the proposal of this work. Therefore, the elaboration of pedagogical content brings another teaching tool that will help teachers to improve their learning performance.

Keywords: didactic games; trump game; teaching learning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Tabela Periódica - Um Super Trunfo para alunos do Ensino Fundamental e Médio.....	22
Figura 2 - Jogo Super Trunfo das funções químicas: uma ferramenta para aprender ciências.....	22
Figura 3 - A tabela periódica: jogo dos elementos químicos	22
Figura 4 - Trunfo desenvolvido como produto educacional.....	23
Figura 5 - QR code sobre o elemento químico Cálcio.....	24

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Jogos na educação/ jogos didáticos.....	25
Gráfico 2 - Jogos de química/ lúdico química.....	26
Gráfico 3 - Jogo trunfo/ jogo trunfo em química.....	26

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Jogos educacionais.....	16
------------------------------------	----

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

UFAL Universidade Federal de Alagoas

QR Code *Quick Response Code*

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
1.1	REFLEXÕES SOBRE O ATO DE EDUCAR	11
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	13
2.1	O USO DE JOGOS NA EDUCAÇÃO	13
2.2	JOGOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE QUÍMICA.....	13
2.3	OS JOGOS DIDÁTICOS	15
2.4	JOGO TRUNFO: DEFINIÇÃO.....	20
3	JUSTIFICANDO A PROPOSTA	22
4	PRODUTO EDUCACIONAL	23
5	METODOLOGIA.....	24
6	LEVANTAMENTO DE PERIÓDICOS SOBRE O USO DE JOGOS NA EDUCAÇÃO DE 2012 A 2022.....	26
6.1	JOGOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS /QUÍMICA	26
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
	REFERÊNCIAS.....	30
	APÊNDICE – JOGO TRUNFO (PRODUTO EDUCACIONAL).....	32

1 INTRODUÇÃO

1.1 REFLEXÕES SOBRE O ATO DE EDUCAR

O curso de licenciatura exige do professor teorias e práticas para um melhor aproveitamento e aprofundamento dos saberes. A formação do docente abrange as áreas científicas como pedagógica, que envolve conhecimentos filosóficos, históricos e sociológicos e disciplinas específicas de cada curso, como também, áreas práticas que é a preparação profissional incluindo o conjunto de práticas metodológicas, pesquisa educacional e didática. Os conteúdos para a formação do docente em aspecto prático e teórico não devem ser considerados de forma isolada, devem ser articulados. A relação teoria prática é de extrema importância durante a vida acadêmica para um aprimoramento do conhecimento. (LIBÂNEO, 1990)

A atividade da docência é uma das práticas educativas de maior amplitude. A compreensão do quanto é importante o ensino para a formação do ser engloba um conjunto de afazeres educativos contido na sociedade. O processo educativo e a prática docente são integrantes para a formação de indivíduos e isso se dá de forma universal, para o funcionamento de uma sociedade necessita-se cuidar da formação de pessoas, auxiliar em áreas, como física, espiritual, política e cultura, preparando-os para a vida. Não há nenhuma sociedade sem as práticas da docência, pois é ela que prepara o ser humano para a vida. (LIBÂNEO, 1990)

Uma boa formação acadêmica proporciona ao educador respaldo na introdução de um conjunto de ideias trazida para a sala de aula que provocam reflexões e mudanças de conceitos errados adquiridos ao longo da vida dos alunos, por outro lado, os conhecimentos já existentes são aprimorados. As ações do ato de ensinar traz realização na instrução, a interação do professor com os alunos traz assimilação ao transmitir o conhecimento, tudo isso forma um conjunto de hábitos e habilidades, visando instruir o aluno em sua educação. (LIBÂNEO, 1990)

O educador possui um papel fundamental na vida escolar do aluno. Esse papel vai além de se trabalhar conteúdos programados em sala de aula com apenas teorias, mas de trazer clareza aos alunos com exemplificação da vida cotidiana de cada indivíduo. A dedicação do professor em programar previamente sua aula impacta a vida do aluno, fixando uma melhor compreensão do conteúdo. O professor tem o papel de capacitar cada aluno com novos saberes e conhecimentos. Conhecimento este, que produz reflexões na vida do aluno. O importante é estar atento se os métodos escolhidos tem tornado seus alunos cidadãos melhores, éticos e com comprometimento na construção do próprio caráter. (DINIZ, 2014)

Educar vai muito além de transmitir o conhecimento, é trazer estímulos ao raciocínio, aguçar o senso crítico, moral e intelectual. Isso contribui para a formação do ser enquanto sociedade. E para isso, a escola tem grande responsabilidade na formação do aluno abrindo novas possibilidades. A vida escolar de uma criança passa por observações, onde é desenvolvida funções como mental, verbal e motora. Assim, há interações entre essas funções provocando uma ação fundamental entre elas. (BELOTTI e FARIA, 2010)

É muito importante a empatia do profissional em sala, a clareza dos conteúdos que serão ministrados, observar a realidade do aluno, inserir novas ferramentas de aprendizagem provocando um interesse maior em cada assunto discutido. O professor deve estimular a criatividade e o pensamento crítico dos discentes, dar voz para que ele expresse sua opinião no anseio da construção de novas ideias que estimulem a ampliação do debate enriquecendo a aula. O educador deve-se apresentar como um padrão de referência para seus alunos, a forma de relacionamento contribui para formação deles, e isso é de fundamental importância para que se sintam aptos para aprender. (BELOTTI e FARIA, 2010)

Ensinar química sempre é um desafio e a busca por novas didáticas vem ampliando o interesse cada vez mais dos alunos. Os métodos tradicionais de ensino com toda a complexidade fizeram do professor um inovador buscando formas que auxiliem o processo de ensino aprendizagem diante de toda a dificuldade encontrada. Os jogos didáticos têm sido muito eficazes e motivadores trazendo resultados positivos no ensino da química. Aprender brincando é uma maneira de fazer os alunos interagirem uns com os outros, aprendem dando a possibilidade ao facilitador de explorar os conteúdos proposto e avaliar o desempenho dos mesmos. (CUNHA, 2012)

Partindo dos pressupostos apresentados acima, o presente trabalho tem como objetivo, apresentar uma ferramenta de ensino diferente, que possa potencializar o aprendizado dos alunos de forma dinâmica e interativa, através de jogos, como o jogo trunfo. Utilizando o jogo trunfo como, uma proposta metodológica para o ensino de química em turmas do primeiro ano do ensino médio, como uma nova e atualizada forma de ensino por meio de jogos, de modo que possa auxiliar os alunos no processo de aprendizagem dos conteúdos da disciplina.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 O USO DE JOGOS NA EDUCAÇÃO

O papel do educador é direcionar em sala qual o tipo de jogo que melhor se adequa a sua turma. Em sala de aula o professor sabe exatamente as dificuldades que precisam ser trabalhadas. Os jogos usados em sala como forma de aprendizado têm um papel fundamental na vida do aluno, a forma de utilização pode contribuir para a ampliação do aprendizado. (GRÜBEL e BEZ, 2006)

Os jogos devem ser instrumentos que auxiliem no processo de ensino aprendizado, de forma a contribuir para uma melhor compreensão de assuntos importantes para o aluno, lembrando que as habilidades e competências dos alunos serão ampliadas. Durante toda a vida dos indivíduos os jogos são bem presentes, desde a infância até a vida adulta e isso possibilita a criatividade, leitura, expressão verbal, convivência em grupo, argumentação e imaginação, dessa forma, em sala de aula é desenvolvido no aluno um poder lógico e cognitivo maior. (GRANDO e TAROUCO, 2008)

2.2 JOGOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE QUÍMICA

O ensino da química, por um longo período, resumiu-se a teorias e fórmulas complexas e a forma de aprendizado se dava por memorização. Para que houvesse essa ruptura foi necessária uma grande transformação ao longo dos tempos no ensino tradicional. A trajetória dessa forma de ensino tem revelado um total desinteresse por parte dos alunos e isso não é um problema atual, mas antigo e os debates em torno desse problema entre pesquisadores e professores dessa área acabam num mesmo ponto, na forma de ensino, na abordagem dos conteúdos em sala de aula. (LIMA, 2012)

As ciências exatas, no geral, apresentam-se entre as disciplinas em que a maioria dos alunos se sentem desconfortáveis e a principal causa é no ensino aprendizagem. A forma como é transmitido o conteúdo nem sempre é satisfatória, o grau de dificuldade vai aparecendo durante o ensino médio. Uma das causas possíveis é o fato de que alguns professores ainda optam pelos métodos tradicionais. Por este fator, percebe-se que na formação de muitos professores é priorizado a química propriamente dita, onde as disciplinas pedagógicas no curso não têm a mesma importância. No entanto, é sabido que a formação pedagógica é fundamental para transmitir e ensinar conteúdos de forma geral. O essencial na relação de teorias com o cotidiano do aluno é a interdisciplinaridade e isso requer uma preparação do professor, mas

nem sempre ele está pronto. (ROCHA e VASCONCELOS, 2016)

A maneira como era ensinada a química no passado não é a mesma. Sabe-se que, há inúmeras formas do professor transmitir o conteúdo, como algumas ferramentas, entre elas: jogos didáticos, como cartas, dominós, jogos eletrônicos e aplicativos facilitando o aprendizado. O profissional em sala precisa estar atualizado e a cada dia se reinventar na construção do ensino aprendido com a contextualização, os exemplos do cotidiano inserindo os alunos com suas vivências diárias trazidas para a sala de aula. Essa abordagem ajuda o docente ao transmitir o conhecimento e contribui para o aluno saber interpretar e entender coisas básicas como transformações químicas e como elas ocorrem. O professor precisa de fato ser agente transformador e participante para que mudanças aconteçam. (TREVISAN e MARTINS, 2005)

Um outro problema bastante grave no ensino de química é falta de laboratório nas escolas públicas ou em condições precárias, fazendo com que muitos alunos não tenham contato com experimentos que precisariam para a construção do conhecimento. As aulas de química ficam muito mais atrativas e interessantes quando os alunos se envolvem na elaboração e construção de um conteúdo na prática. (LISBÔA, 2015)

há escolas em que o espaço do laboratório foi transformado em sala de aula ou depósito; há professores que não se sentem seguros para realizar aulas práticas, muitas vezes, alegando indisciplina dos alunos; há professores com carga excessiva de trabalho, sem tempo para preparar as aulas práticas e sem que possam contar com técnicos que os auxiliem; há também professores que têm medo de que algo aconteça com algum aluno e que eles tenham que responder judicialmente a algum processo. (LISBÔA, 2015, p.202).

Segundo Lima (2012), o autor diz que para que o ensino de Química possa se tornar efetivo, ele deve ser problematizador, desafiador e estimulador, de que modo o seu objetivo seja conduzir o aluno na construção do saber científico. É necessário que o conhecimento químico seja retratado ao aluno de uma forma que o mesmo possa interagir ativa e profundamente com o seu ambiente, mostrando que este faz parte de um mundo do qual ele também é ator.

A partir disso, surgiu a proposta de usar os jogos como metodologia, fugindo do padrão que tem a finalidade de um dinamismo muito maior, atividades lúdicas que proporcionam prazer ao aluno e desenvolve seu raciocínio, dessa forma, como resultado há uma construção mais sólida do conhecimento. A busca por novas metodologias aguça o interesse dos alunos. (OLIVEIRA; SILVA e FERREIRA, 2010)

2.3 OS JOGOS DIDÁTICOS

A palavra jogo pode ter definições diferentes umas das outras, devido suas particularidades. Algumas pessoas podem encarar uma brincadeira como jogo, apenas, para outros o sentido pode ser prática de sobrevivência. O índio ao usar o arco e fecha se torna arma em sua mão, um instrumento de caça, segundo sua cultura. Então o significado depende da cultura de cada região. Só no século XVIII aparece jogos como metodologia de ensino. (KISHIMOTO, 1994)

Os jogos apresentam algumas características e entre elas podemos destacar a linguagem e o contexto social, regras e objeto. Esses três aspectos apresenta a ideia de jogo. Mas dentro desse contexto tem-se a brincadeira que é apenas o ato de brincar, ou ainda a ação do próprio jogo. Os jogos usados na educação como atividade lúdica apresentam características distintas e a principal, além da diversão é a aprendizagem, podendo ou não apresentar regras para o público alvo. Para Soares (2004), o autor considera que se tratando de jogos educativos as regras se tornam importante para atingir a aprendizagem, onde pode ser em dois níveis, de forma implícitas ou explícitas. Ou seja, as regras implícitas são as limitações e possibilidades do uso do material dos jogos já as explícitas são as próprias limitações do material do jogo.

Os jogos carregam em si problemas de vários níveis e que requerem diferentes alternativas e estratégicas, sendo todos esses detalhes delimitados por regras. Isto é, da mesma forma que as regras vão estabelecer detalhes para que o jogo prossiga, será obrigatório o jogador domina-las para que possa atuar. As operações que comporão a estratégia de ser utilizada deverão considerar os mecanismos e as dificuldades do jogo. (SOARES, 2004, p. 33)

Os jogos didáticos têm contribuído muito para o aprendizado do aluno, essa metodologia tem ganhado cada vez mais espaço na docência. O professor não consegue a atenção do aluno simplesmente falando sobre temas abstratos, sejam através de slides, livros ou até mesmo dando exemplos do dia a dia. É preciso buscar meios para que o aluno se interesse pelo conteúdo e demonstre resultados positivos. Os jogos são bastante divertidos, competitivos e muito atrativos e isso gera no aluno um interesse maior nos conteúdos proposto a ele. O foco principal do professor é o aprendizado, quando se aplica um jogo é preciso ser objetivo. É saber aplicar de forma específica jogos em áreas da disciplina em que aja maior dificuldade para o aluno. (AMARAL; MENDES e PORTO, 2018)

Os jogos estão presentes na vida do ser humano há muito tempo. As pessoas utilizam-se deles como forma de diversão, prazer, apostas e também como forma ensino, como já mencionado. De certa forma, fazem parte da vida cotidiana de muitas pessoas. Os Jogos educativos têm duas funções, a lúdica e a educativa, enquanto a primeira está ligada ao prazer

a segunda está ligada ao ensino. De forma geral os jogos educativos ampliam as habilidades e o conhecimento enquanto jogo didático refere-se a um conteúdo específico. (CUNHA, 2012)

Os jogos educativos devem conciliar a liberdade característica dos jogos com a orientação própria dos processos educativos e que por isso, algumas pessoas acreditam que nesse ponto haja uma contradição, ou seja, a educação é tida como uma atividade séria e controlada, enquanto que jogar lembra diversão ou simplesmente brincar. Entretanto, a validade do jogo como instrumento que promova aprendizagem deve considerar que jogos no ensino são atividades controladas pelo professor, tornando-se atividades sérias e comprometidas com a aprendizagem. Isso não significa dizer que o jogo no ensino perde o seu caráter lúdico e a sua liberdade característica. (CUNHA, 2012, p. 94)

Ainda segundo Cunha (2012), para jogos de química é necessário a elaboração de jogos intelectuais, pois suas regras são bastante definidas, assim estimulam as habilidades e o cognitivo dos alunos abrangendo a criatividade. Aquilo que seria abstrato para o aluno o estimula de forma a absorver melhor o conteúdo.

Atualmente, diante da expansão digital e do aumento das possibilidades de ensino híbrido, os jogos tem ganhado cada vez mais espaço nas aulas de diferentes disciplinas. São vários os jogos que podem ser utilizados como ferramentas de ensino aprendizagem no ensino médio, durante aulas de química pode-se destacar o uso de jogos que estimulem o cognitivo e relacionem-se com os conteúdos da disciplina, como os apresentados na tabela 1:

Tabela 1 - Lista de jogos educacionais

Jogo	Referência	Ano de publicação	Descrição	Objetivos
BINGO QUÍMICO	VILELA, <i>et al.</i>	2009	No Bingo Químico, há trinta e duas cartelas, contendo cada uma dezesseis símbolos de elementos químicos. As turmas foram organizadas em duplas e a cada uma delas entregue uma cartela, para que houvesse uma maior interação entre os alunos. O tema escolhido para o bingo foi a Tabela Periódica. À medida que os nomes eram chamados, os alunos faziam a associação do elemento com o seu respectivo símbolo na cartela.	Para efetuar uma contextualização no que se refere à aplicação de cada elemento no dia a dia
TRUNFO QUÍMICO TABELA PERIÓDICA	OLIVEIRA, SILVA e FERREIRA.	2010	Como jogar: a) Se você é o primeiro a jogar, escolha uma carta e, entre as informações contidas nesta, diga o que você quer	Trabalhar os elementos químicos e suas propriedades físicas e químicas,

			<p>confrontar com as cartas de seu adversário. Por exemplo: maior ponto de ebulição; menor densidade. Quando seu adversário escolher a carta que ele colocará em disputa, você deve colocar a carta na mesa e, em seguida, seu adversário repete o mesmo ato, confrontando os valores. Quem tiver o valor mais alto ou mais baixo, ganha as cartas da mesa; b) o próximo jogador será o que venceu a rodada anterior. Assim prossegue o jogo até que um dos participantes fique com todas as cartas do jogo, vencendo a partida; c) se dois ou mais jogadores abaixam cartas com o mesmo valor máximo ou mínimo, os demais participantes deixam suas cartas na mesa e a vitória é decidida entre os que empataram. Para isso, quem escolheu inicialmente diz um novo item a ser verificado na próxima carta, ganhando as cartas da rodada quem tiver o valor mais alto ou mais baixo do novo item.</p>	<p>por meio de cartas que apresentam uma foto do elemento químico em questão, seu nome, seu símbolo e suas características físicas.</p>
JOGO DA MEMÓRIA	SILVA, <i>et. al.</i>	2010	<p>O Jogo da Memória é composto por 38 (trinta e oito) peças, sendo 19 (dezenove) pares. Onde uma peça de cada par tem o nome da função orgânica e a outra peça tem o grupo funcional correspondente. O jogo tem como regra: o jogador deve procurar o par para a primeira peça levantada, encontrando o par o jogador pega as duas peças e repete a jogada até não mais não completar o par, quem tiver mais par ganha o jogo.</p>	<p>A abordagem lúdica do conteúdo funções orgânica, visando despertar de maneira mais efetiva o interesse dos alunos pela disciplina.</p>
JOGO MAHJONG QUÍMICO	SILVA, <i>et. al.</i>	2013	<p>Foram confeccionadas um total de 244 peças. Os alunos tem que associar as peças para serem formados pares de cada naipe, dando um total de 7 naipes</p>	<p>Tem o objetivo de estimular a aprendizagem do ensino de química que se assemelha um pouco com o</p>

			divididos em Cientista, Geometria das Moléculas, Elementos essenciais para a vida, Elementos Radioativos, Nomenclatura Orgânica e Inorgânica e classificação dos elementos. O aluno que obtiver mais peças será o ganhador.	jogo da memória, estimulando habilidade de percepção, concentração e disciplina. Facilitando assim, a assimilação de conteúdos, pois ele engloba todos o ensino de química podendo ser aplicado em todo o ensino básico ou se adequando a cada conteúdo em cada ano.
JOGO CAÇA PALAVRAS	Alexandre, <i>et al.</i>	2014	O jogo é composto por 12 palavras, e foi aplicado obedecendo às seguintes regras: foi eleito um juiz que ficou responsável por ditar as regras do jogo, ficar com as cartelas com dicas sobre os nomes das drogas viradas para baixo, marcar o tempo e contabilizar o ponto de cada participante. As palavras estavam nas posições vertical, horizontal, diagonal e escrita ao contrário. Foi decidido através de um sorteio qual seria a ordem de participação de cada jogador. O jogador deveria escolher uma cartela que teria a dica do nome da droga e encontrar a palavra no caça palavras, tendo 1 minuto para encontrá-la. Caso o jogador não encontrasse a palavra ele aguardaria até o fim da rodada para escolher outra cartela. O vencedor foi aquele que encontrou o maior número de palavras.	Tem o objetivo de desenvolver o jogo de caça palavras para auxiliar no ensino da Química com ênfase nas drogas.
JOGO CAIXETA QUÍMICA	MIRANDA, A. F. S.	2015	O jogo tem por objetivo formar um conjunto de quatro cartas que caracterizem uma ligação química. Sendo duas cartas relacionadas a elementos que serão unidos em ligação, uma terceira carta relacionada ao composto que é formado pela união	O jogo tem por objetivo formar um conjunto de quatro cartas que caracterizem uma ligação química. Sendo duas cartas relacionadas a elementos que serão unidos em

			dos elementos em questão e uma quarta carta correspondente ao tipo de ligação que é estabelecida (iônica ou covalente. Primeiramente houve uma divisão turma em grupos de seis alunos, posteriormente foi realizada uma segunda divisão, reagrupando os mesmos em duplas, havendo, portanto, três duplas competidoras dentro de cada grupo de seis alunos, sendo distribuídas às duplas aleatoriamente quatro cartas.	ligação, uma terceira carta relacionada ao composto que é formado pela união dos elementos em questão e uma quarta carta correspondente ao tipo de ligação que é estabelecida (iônica ou covalente).
JOGO PALPITE QUÍMICO	MIRANDA, A. F. S.	2015	O jogo é composto por um tabuleiro formado por 39 casas incluindo as casas do início e do final, um dado, peões para representar as duplas de jogadores e dez cartas sobre o conteúdo abordado. Foram confeccionados dez envelopes (para cada turma) contendo 10 cartas, em cada uma delas estavam dispostas um total de seis dicas. Primeiramente os alunos foram separados em grupo de cinco ou sete indivíduos, sendo divididos posteriormente em duas ou três duplas, de modo a ficar um aluno responsável pela mediação do jogo. Os peões dos jogadores ficam inicialmente posicionados sobre a marca inicial, joga-se o dado, a dupla que tirar o maior número começa o jogo, o número intermediário fica em segunda posição e o menor número fica em último lugar.	O presente jogo tem por finalidade fazer com que os alunos avancem o maior número de casas, para isso devem identificar qual a ligação presente em cada uma das cartas (jogo do 2º) ou identificar o nome da substância (ácido ou base) presentes nas cartas (jogo do 3º).
DESCOBRINDO OS ELEMENTOS QUÍMICOS	SILVA, LIMA & FERREIRA.	2016	Consiste em um jogo de cartas, onde cada carta traz 04 dicas sobre determinado elemento químico, como: o número atômico; a massa atômica; e etc. Dividiu-se a turma em 02 grupos, onde diante	Com o objetivo de averiguar a aceitação dos discentes e a relevância do lúdico como ferramenta metodológica.

			da tabela pintada no pátio os discentes respondiam ao questionamento das cartas narrado pelo aplicador, deslocando-se até o elemento químico questionado, sendo que cada resposta correta pontuava o grupo e em caso de erro cedia a chance de resposta o grupo seguinte.	
JOGO CARA A CARA	BRITO, <i>et al.</i>	2018	É um jogo de tabuleiro, lançado em 1986, pela empresa Estrela, que admite dois jogadores ou dois grupos de jogadores. É composto por dois tabuleiros, cada um com um conjunto de 24 retratos, diferentes entre si, e um conjunto de 24 cartas referentes a esses retratos. Ao iniciar a partida, cada participante retira um retrato do conjunto de cartas, impedindo que o adversário veja. Dois tabuleiros com 24 figuras. Cada figura apresenta o retrato de um cientista químico, seu nome e a bandeira de sua etnia.	O objetivo do jogo é desvendar o retrato do adversário com perguntas aleatórias a respeito das características, tendo por base o seu próprio tabuleiro com os retratos.

Fonte: O autor (2022).

Os diversos tipos de jogos apresentado na tabela acima mostram uma variedade de jogos didáticos para o ensino de química. Hoje o professor tem várias possibilidades em assuntos específicos de maior dificuldade para o aluno. O alcance de resultados positivos traz satisfação ao lecionar e também no aprendizado. As ferramentas estão disponíveis para o público alvo podendo ser encontrada facilmente em livros ou na internet prontas para serem executadas em sala de aula.

2.4 JOGO TRUNFO: DEFINIÇÃO

O jogo Super Trunfo é um jogo de cartas de propriedade da fábrica *Grow*, sendo que as primeiras edições foram lançadas nos anos 1970, alcançando popularidade a partir da década de 1980. As primeiras edições eram compostas por cartas temáticas a respeito de automóveis, com o passar dos anos outros temas foram surgindo, como animais, aviões, dinossauros, entre muitas outras variedades. O jogo em si é composto por 32 cartas, onde o objetivo final é

conseguir ficar com todas as cartas. Sendo assim deve ser jogado por no mínimo dois jogadores, as cartas possuem dados comparativos, no caso dos carros, dados estes como: potência, velocidade, cilindros, peso e comprimento.

3 JUSTIFICANDO A PROPOSTA

A dificuldade do aprendizado em química de fato por décadas tem mostrado a disciplina como uma área difícil e chata de estudar e o papel do educador é trazer ferramentas que possam facilitar o ensino e o aprendizado dos alunos. A ideia de apresentar um jogo desperta um interesse maior pelo assunto, dessa forma eles conseguem fixar melhor o conteúdo dando um resultado satisfatório. As ferramentas utilizadas, como jogos, têm um resultado significativo para compreensão e desenvolvimento na área do ensino de química. Quando se pensa em métodos de ensino o profissional da educação precisa buscar a melhor maneira de introduzir o conteúdo aos seus discentes, pensando nisso, surgiu a ideia de apresentar o jogo trunfo como ferramenta no auxílio do ensino aprendizagem.

Durante as pesquisas realizadas de trabalhos na área dos jogos observou-se o quanto eles são eficazes na sua aplicação. A quantidade de trabalhos nessa área tem crescido muito na última década, como podemos observar nos gráficos acima, a quantidade de publicações para jogos didáticos se torna mais expressiva, que jogos em química ou lúdico como mostrado nos gráficos.

No entanto, o jogo trunfo de forma geral ou específico para a química se destaca pela quantidade de publicações, logo chama bastante atenção, dessa forma a incidência demonstra um interesse maior por pesquisas e trabalhos ligado ao jogo trunfo. Percebe-se que há um entusiasmo maior por parte dos autores, devido à quantidade de publicações. Lembrando das especificidades de cada trabalho, principalmente entre a parte didática e a lúdica, enquanto muitos podem ver o jogo como diversão, nota-se que a ênfase são os conteúdos específicos para a área pesquisada.

4 PRODUTO EDUCACIONAL

Os tipos de jogos trunfo são muito amplos em diversas disciplinas e os conteúdos, assim como na química, como se ver abaixo.

Figura 1 - Tabela Periódica - Um Super Trunfo para alunos do Ensino Fundamental e Médio

6 cm		<p style="text-align: center;"><i>Histórico</i></p> <p>Hidrogênio: Elemento químico gasoso, incolor, inodoro e não metálico. Foi descoberto em 1776 por Henry Cavendish. É o elemento de menor número atômico e o mais abundante, estando presente no ar, na água e em todos os compostos orgânicos. Ele é muito usado na produção no refinamento de petróleo e também há grande interesse no uso de H₂ como combustível, pois a sua combustão com oxigênio produz água.</p>
NOME:	HIDROGÊNIO	
H		
NÚMERO ATÔMICO	1,00	
MASSA ATÔMICA	1,00	
PONTO DE EBULIÇÃO (°C)	-253	
PONTO DE FUSÃO (°C)	-259	
DENSIDADE (g mL ⁻¹)	0,07	
ELETRONEGATIVIDADE	2,10	
CONFIGURAÇÃO ELETRÔNICA		
1 s ¹		
10 cm		
a) Frente		b) Verso

Fonte: Godoi *et al.* (2009).

Figura 2 - Jogo Super Trunfo das funções químicas: uma ferramenta para aprender ciências



Fonte: Kimura (2014)

Figura 3 - A tabela periódica: jogo dos elementos químicos

<p>Hidrogênio 1783</p> <p>1 H</p> <p>1s¹</p> <p>1,00794(7)</p> <p>Densidade: 0,0008988 g/cm³</p> <p>Raio covalente: 38 pm</p> <p>Ponto de fusão: -258,14°C (4,10K)</p> <p>1ª Energia de ionização: 1,312,0 kJ/mol</p> <p>Eletronegatividade (Pauling): 2,2</p> <p>Abundância média no corpo humano (70Kg): 7 kg</p>	<p>Hélio 1868</p> <p>2 He</p> <p>1s²</p> <p>4,002602(2)</p> <p>Densidade: 0,0001786 g/cm³</p> <p>Raio covalente: 32 pm</p> <p>Ponto de fusão: -272,2°C (0,95K)</p> <p>1ª Energia de ionização: 2,372,3 kJ/mol</p> <p>Eletronegatividade (Pauling): 0</p> <p>Abundância média no corpo humano (70Kg): ≈ 0 kg</p>	<p>Lítio 1817</p> <p>3 Li</p> <p>[He] 2s¹</p> <p>6,941(2)</p> <p>Densidade: 0,535 g/cm³</p> <p>Raio covalente: 134 pm</p> <p>Ponto de fusão: 180,54°C (453,69K)</p> <p>1ª Energia de ionização: 520,2 kJ/mol</p> <p>Eletronegatividade (Pauling): 0,98</p> <p>Abundância média no corpo humano (70Kg): 7 mg</p>
--	--	--

Fonte: Araujo *et al.* (2015)

5 METODOLOGIA

O trabalho foi feito em três etapas: revisão bibliográfica, levantamento de dados e proposta de produto educacional. A revisão foi feita através de banco de base de dados confiáveis. A coleta de dados foi realizada no período de setembro a outubro de 2021, as pesquisas foram feitas no *google* acadêmico, onde foi utilizado artigos científicos e livros. Na primeira etapa foi organizado cada artigo por temáticas semelhantes, em seguida foi lido para que houvesse a construção da ideia.

Após a etapa mencionada acima ser concluída foi feita outra pesquisa na mesma base de dados entre os meses de dezembro 2021 a janeiro 2022 com artigos relacionados ao tema: jogos na educação, jogos didáticos, jogos de química, lúdico química, jogo trunfo e jogo trunfo em química. Em seguida foi selecionado o ano de pesquisa com as palavras chaves citadas, o período de pesquisa foi dos últimos dez anos, de 2012 a 2022. Dessa forma foi elaborado três gráficos, páginas 24 a 26, comparando as pesquisas por quantidade de publicação.

Para elaborar as cartas foram usadas dois programas de computador, *Corel Draw20*, e a Tabela periódica eletrônica da *Microsoft*, o segundo disponível grátis para download na internet no site da *Microsoft*, nele também contém *link* de sites com as informações de aplicações dos elementos, como na indústria, agricultura, medicina etc.

O *Corel Draw* foi usado para fazer a montagem das informações e ajustes das medidas e edição das imagens. As fotos da capa, foram retiradas da web pesquisada no google, exemplo (Dmitri Mendeleiev, Marie Curie, John Dalton). As cartas (figura 4) tem as medidas de 20x15 cm, com frente e verso, a frente tem o nome do jogo, dentro o conteúdo com as informações do elemento químico e suas aplicações, e o verso com as informações da instituição.

Figura 4 - Trunfo desenvolvido como produto educacional



Fonte: O autor (2022).

O jogo desenvolvido nesse trabalho apresentará o conteúdo da tabela periódica contendo os elementos representativos, com 50 (cinquenta) cartas, composta por informações gerais de cada elemento químico, onde os alunos irão comparar suas propriedades. A turma será dividida em e duas equipes, terá o tempo de 2 minutos por jogada onde dois alunos jogará por vez, o professor indicará os primeiros, o vencedor escolhe seu adversário, da equipe oposta, a equipe que acumular o maior número de cartas vencerá e será pontuada. Enquanto os oponentes disputam as cartas o restante da turma deverá permanecer em silêncio.

Figura 5 - QR code sobre o elemento químico Cálcio



Fonte: O autor (2022).

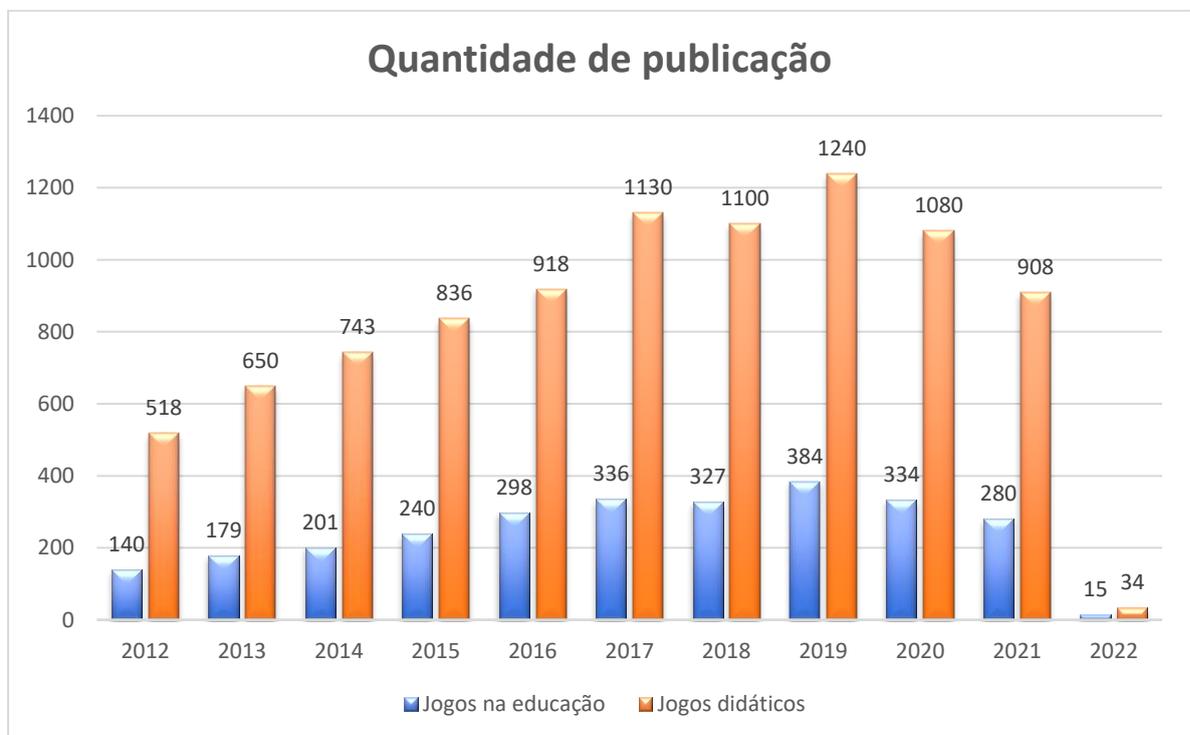
Cada propriedade, ou conceito escolhido será preciso uma breve explicação. Além disso também há um *QR code* dando acesso a um experimento químico ou a uma curiosidade sobre os mesmos conforme a figura 5.

6 LEVANTAMENTO DE PERIÓDICOS SOBRE O USO DE JOGOS NA EDUCAÇÃO DE 2012 A 2022

6.1 JOGOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS /QUÍMICA

A temática com as palavras chaves: jogos na educação e jogos didáticos, como já mencionado, jogos educativos estão relacionados ao ensino, já o jogo didático tem a finalidade de apresentar um conteúdo específico, a pesquisa foi feita no *google* acadêmico entre os anos de 2012 a 2022 de forma que cada quantidade foi contabilizada para a construção do gráfico abaixo.

Gráfico 1 - Jogos na educação e jogos didáticos

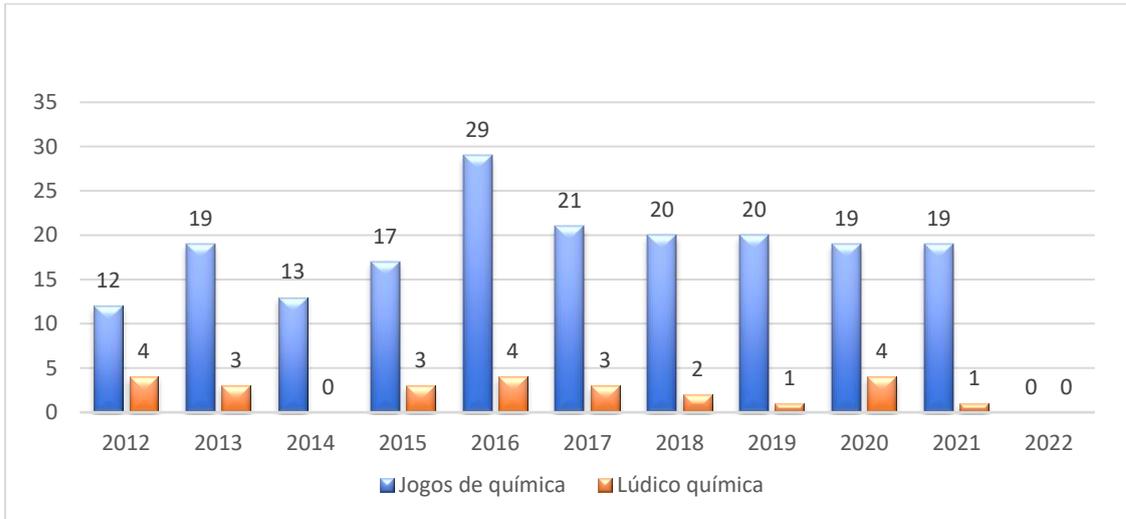


Fonte: O autor (2022).

No gráfico pode-se observar a comparação entre os trabalhos publicados nos últimos dez anos, observa-se que a quantidade de jogos na educação é muito superior a jogos didáticos. Esse levantamento tem o objetivo de mostrar que há uma gama de materiais que pode contribuir para o ensino aprendizagem. O gráfico mostra uma crescente, exceto no último ano, que pode ser justificado devido ao momento pandêmico.

Assim como na pesquisa anterior a base de dados foi o google acadêmico entre os anos de 2012 a 2022, novamente foi definida palavras chaves: jogos de química e lúdico química, que contabilizaram a quantidade para a construção do gráfico.

Gráfico 2 - Jogos de química e lúdico química

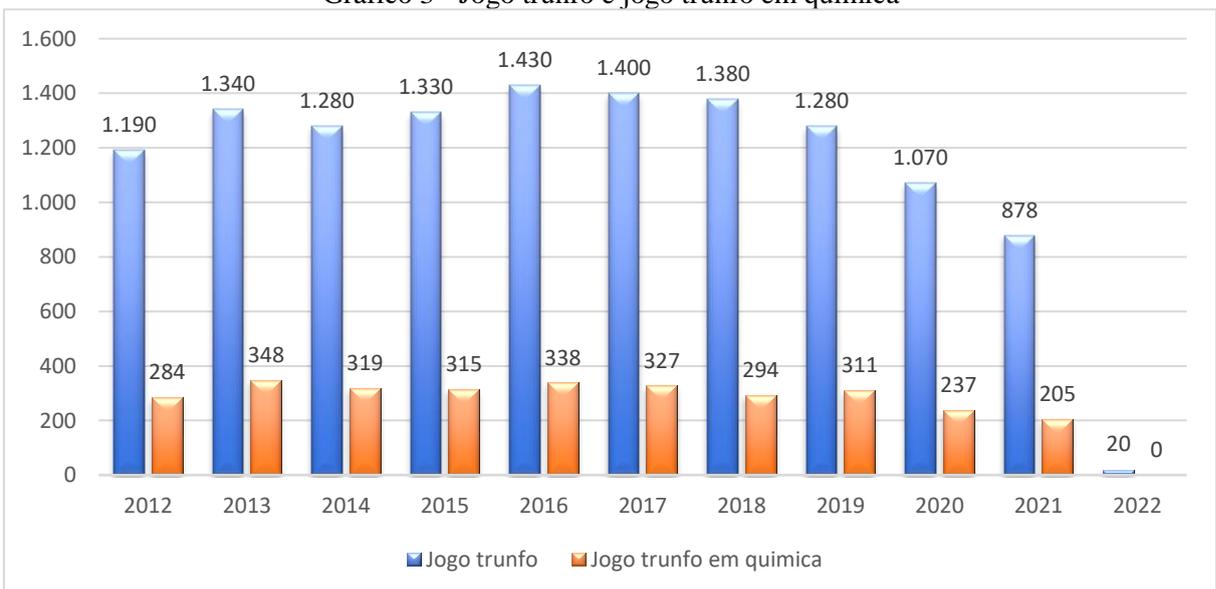


Fonte: O autor (2022).

Neste gráfico a comparação entre os trabalhos publicados nos últimos dez anos observa-se uma quantidade menor, a pesquisa foi feita para jogos de química e lúdico química. O objetivo é mostrar a relação entre os dados e comparar ano a ano o foco da pesquisa. O gráfico mostra uma crescente para os jogos de química e uma baixa quantidade quando o assunto é o lúdico em química.

Na elaboração do terceiro gráfico o procedimento seguiu os anteriores, a pesquisa foi no google acadêmico entre os anos de 2012 a 2022. Com as palavras chave jogo trunfo e jogo trunfo em química, dessa forma pode-se construir o gráfico com as quantidades de artigos encontrados.

Gráfico 3 - Jogo trunfo e jogo trunfo em química



Fonte: O autor (2022).

Das pesquisas feitas foi observada uma quantidade maior quanto o assunto é sobre jogo trunfo, mesmo em química o comparativo é significativo. Nota-se uma ênfase por publicações nesse tipo de material pedagógico há uma crescente durante os últimos dez anos, mas como já mencionado devido ao momento pandêmico, nos últimos dois anos houve queda. O objetivo é mostrar o quanto os estudos tiveram foco no tema jogo trunfo.

Quando pesquisas publicadas de trabalhos acadêmicos são feitas tem-se uma dimensão de quanto o ensino tem melhorado nos últimos anos, é perceptível a quantidade de publicações nas áreas e deficiências no processo de ensino e aprendizagem. As observações norteiam a elaboração de outros trabalhos acadêmicos nas áreas de interesse, com isso, é notório as dificuldades do público alvo, o processo de construção do trabalho e os resultados apresentados para a proposta que na grande maioria é bastante construtiva no desempenho e na aplicação das metodologias desenvolvida para a melhoria da educação.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao término deste trabalho, observa-se que são inúmeras as dificuldades no ensino-aprendizagem em química observadas nas bases de formação dos professores, bem como o despreparo para abordar os conteúdos do ensino médio, dando vazão para uma série de dúvidas e conflitos de conceitos para grande parte dos alunos, fato que, inicia com conceitos básicos apresentados no ensino de ciências do nível fundamental que somente repercutem e se alastram até o nível médio.

De acordo com os levantamentos realizados, eles apontam que nos últimos anos houve melhoria na forma do ensino aprendido, que novos métodos didáticos têm sido apresentados, principalmente na última década. O aumento de publicações de trabalhos voltado para a área de ciências tem mostrado uma eficácia na vida escolar dos alunos. Quando compreendido e aprendido, conteúdos necessários em sua formação, esses alunos descobrem a importância que tem para sua vida e para humanidade. Contudo é notável que as dificuldades encontradas pelos alunos do ensino médio são pelas falhas das metodologias aplicadas pelos professores.

Essas dificuldades podem ser superadas com mudanças na formação dos docentes de química e na busca de novas metodologias dentro da realidade da escola e do próprio professor. Assim será possível ampliar o conhecimento e domínio dos docentes, para que sejam aplicadas didáticas que proporcionem realizar atividades lúdicas com jogos e dinâmicas, aprimorando teoria e prática que facilitem a compreensão e ajude na aprendizagem de conteúdos de química.

A escolha do jogo trunfo visa uma forma mais significativa na fixação dos conteúdos e um enriquecimento da prática pedagógica o que torna a aula mais atrativa e mais divertida. Os resultados no final da aula além do aprendizado é perceber a euforia dos alunos de como se saíram no jogo, além de tudo, a satisfação deles sempre tem efeito positivo para a disciplina.

REFERÊNCIAS

- ALEXANDRE, D. L. *et al.* A utilização do jogo caça palavras para ensinar a química presente nas drogas. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO QUÍMICA*, 12., 2014, Fortaleza. **Anais [...]**. Fortaleza: ABQ, 2014. Tela 1.
- AMARAL, Alessandra Meireles do; MENDES, Ana Nery Furlan; PORTO, Paulo Sérgio da Silva. Jogo roletando como metodologia alternativa no ensino de química. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 1, p. 225-240, 2018.
- ARAUJO, Maria Patricia Alves do Carmo *et al.* A tabela periódica: jogo dos elementos químicos. *In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO*, 2., 2015, Campina Grande, PB. **Anais [...]**. Campina Grande, PB: Realize Editora, 2015. p. 1-5.
- BELOTTI, Salua Helena Abdalla; FARIA, Moacir Alves de. Relação professor/aluno. **Revista Eletrônica Saberes da Educação**, v. 1, n. 1, p. 1-12, 2010.
- BRITO, Hayume Emanuelle Martins *et al.* Jogos educativos no ensino de química as diferentes concepções de construções temáticas por alunos do ensino médio a partir do jogo cara a cara. **Multifaces: Revista de Ciência, Tecnologia e Educação**, Minas Gerais, v. 1, n. 2, p. 53-68, dez. 2018.
- CUNHA, Marcia Borin da. Jogos no ensino de química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 2, p. 92-98, maio 2012.
- DINIZ, Daise. Reflexões sobre o ato de educar: educação e humanização. **Revista Educação Pública**, v. 1, n. 1, p. 1-1, out. 2014.
- GODOI, Thiago Andre de Faria *et al.* Tabela periódica : um super trunfo para alunos do Ensino fundamental e médio. **Química Nova na Escola**, v. 32, n. 1, p. 22-25, fev. 2010.
- GRANDO, Anita; TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach. O uso de jogos educacionais do tipo RPG na educação. **Renote**, UFRGS, v. 6, n. 1, p. 1-10, 30 jun. 2008. DOI <http://dx.doi.org/10.22456/1679-1916.14403>.
- GRÜBEL, Joceline Mausolff; BEZ, Marta Rosecler. Jogos Educativos. **Renote**, UFRGS, v. 4, n. 2, p. 1-7, 22 dez. 2006. DOI <http://dx.doi.org/10.22456/1679-1916.14270>.
- KIMURA, Irene Yukiko. Jogo super trunfo das funções químicas: uma ferramenta para aprender ciências.. *In: SEMINÁRIO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA DA REGIÃO SUL*, 31., 2014, Santa Catarina: UFSC. **Anais [...]**. Santa Catarina: UFSC , 2014. p. 1-6.
- KISHIMOTO, Tizuko Morchida. O jogo e a educação infantil. **Perspectiva**, Florianópolis, v. 22, n. 12, p. 105-128, 1994.
- LIBÂNEO, José Carlos. Prática educativa, pedagogia e didática. *In: LIBÂNEO, José Carlos. Didática*. São Paulo: Editora Cortez, 1990. p. 15-36
- LIMA, J. O. G. DE. Perspectivas de novas metodologias no Ensino de Química. **Revista Espaço Acadêmico**, v. 12, n. 136, p. 95-101, 25 jun. 2012.

LISBÔA, Julio Cezar Foschini. QNEsc e a seção experimentação no ensino de química. **Química Nova na Escola**, SBQ, v. 37, p. 198-202, 2015. DOI <http://dx.doi.org/10.5935/0104-8899.20150070>.

MIRANDA, Ana Flávia Souza. **Jogos pedagógicos no processo de ensino e aprendizagem em química na modalidade educação de jovens e adultos**. 2015. 126 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2015.

OLIVEIRA, Lívia Micaelia Soares; SILVA, Oberto Grangeiro da; FERREIRA, Ulysses Vieira da Silva. Desenvolvendo jogos didáticos para o ensino de química. **Holos**, Natal, RN: IF, v. 5, p. 166-175, 2010.

ROCHA, Joselayne Silva; VASCONCELOS, Tatiana Cristina. Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões. *In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA*, 18., 2016. **Anais [...]**. Florianópolis: SBQ, 2016. p. 1-10.

SILVA, Egle Katarinne Souza da; LIMA, João Paulo Ferreira; FERREIRA, Maricélia Lucena. “Descobrimos os elementos químicos”: jogo lúdico proporcionando uma aprendizagem significativa sobre a tabela periódica. **Revista de Pesquisa Interdisciplinar**, v. 1, n. 1, p. 1-10, dez. 2016.

SILVA, H. F. *et al.* Jogo da memória como metodologia de ensino-aprendizagem para as funções orgânicas. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO QUÍMICA*, 8., Natal, RN. **Anais [...]**. Natal, RN: ABQ, 2010. Tela 1.

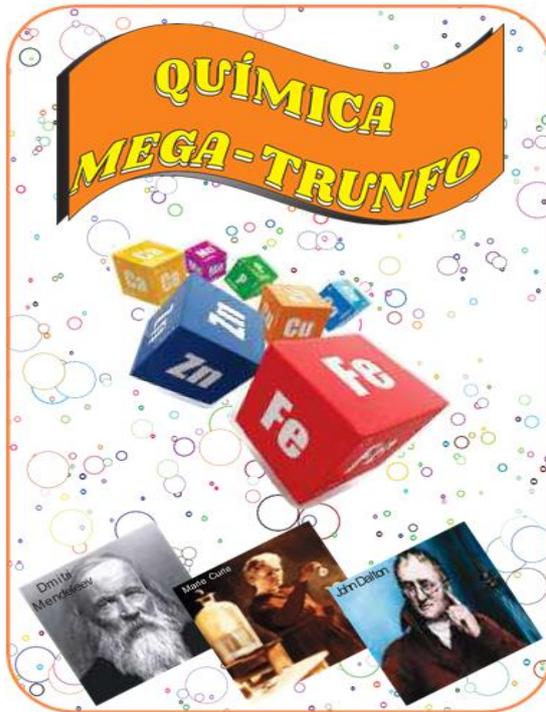
SILVA, J. Rodrigues da *et al.* A utilização do jogo Mahjong químico como facilitador da Aprendizagem. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO QUÍMICA*, 11., 2013, Teresina. **Anais [...]**. Teresina: ABQ, 2013. Tela 1.

SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. **O lúdico em química: jogos e atividades aplicados ao ensino de química**. 2004. 203 f. Tese (Doutorado em Química) - Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 2004.

TREVISAN, Tatiana Santini; MARTINS, Pura Lúcia Oliver. A prática pedagógica do professor de química. **Unirevista**, v. 2, n. 1, p. 1-12, abr. 2006.

VILELA, R. F *et al.* Bingo químico: uma maneira interativa e lúdica de ensinar e aprender química. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO QUÍMICA*, 7., 2009, Salvador. **Anais [...]**. Salvador: ABQ, 2009. Tela 1.

APÊNDICE – JOGO TRUNFO (PRODUTO EDUCACIONAL)



Ca - Cálcio

Ano de descoberta: 1808

Descoberto por: Humphry Davy

Camadas de elétrons:

K2 L8 M8 N2 O0 P0 Q0 R0

Elétrons:	prótons	nêutrons
20	20	20



O cálcio é um metal alcalino-terroso cinza suave, o quinto elemento mais abundante em massa na crosta terrestre. O íon Ca^{2+} é também o quinto dissolvido mais abundante na água do mar, tanto pela molaridade quanto pela massa, depois do sódio, cloreto, magnésio e sulfato.

Ponto de fusão: 842. °C

Ponto de ebulição: 1484 °C

Fase: sólido valência: II período: 4 grupo: IIA

Configuração de elétrons

$[\text{Ar}]4s^2$

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$

Carga de íons : Ca^{2+}

Raio atômico, pm: 197(pm)

Raio covalente, pm: 174(pm)

Raio de Van der Waals, (pm): 231 (pm)

Afinidade de elétrons: 2.37 (KJ/mol)

Tipo elétrico: condutor

Condutividade elétrica: $2.9 \cdot 10^7$ (S/m)



Aplicações na medicina

O cálcio (Ca) é um mineral essencial para o corpo humano, encontra-se envolvido em importantes processos metabólicos, como por exemplo, a coagulação sanguínea, excitabilidade muscular e transmissão dos impulsos nervosos, contração muscular, ativação enzimática e secreção hormonal, tendo como característica principal a mineralização de ossos e dentes.

Aplicações na agricultura

O cálcio promove a redução da acidez do solo, melhora o crescimento das raízes, aumento da atividade microbiana, aumento da disponibilidade de molibdênio (Mo) e de outros nutrientes.

Aplicações no comércio ou indústria

Na indústria, o cálcio metálico é largamente utilizado para eliminar gases residuais em tubos de vácuo, entrando também como agente redutor na preparação de metais como tório, urânio, zircônio etc.

Rb - Rubídio

Ano de descoberta: 1861

Descoberto por: Robert Wilhelm Bunsen & Gustav Robert Kirchhoff

Camadas de elétrons:

K2 L8 M18 N8 O1 P0 Q0 R0

Elétrons: prótons nêutrons

37 37 48



Rubídio – é um elemento químico metálico branco-prateado, macio, do grupo dos metais alcalinos, com uma massa atômica de 85,4678. É altamente reativo, com propriedades semelhantes às de outros metais alcalinos, com a oxidação muito rápida no ar.

Ponto de fusão: 39,32 °C

Ponto de ebulição

687,2°C

Fase: sólido valência: I período: 5 grupo: IA

Configuração de elétrons

[Kr]5s¹

1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 4s² 3d¹⁰ 4p⁶ 5s¹

Carga de ions :Rb⁺

Raio atômico, pm: 248(pm)

Raio covalente, pm: 211(pm)

Raio de Van der Waals, (pm): 303 (pm)

Afinidade de elétrons: 46.9 (KJ/mol)

Tipo elétrico: condutor

Condutividade elétrica: 8.3 *10⁶ (S/m)



Aplicações na medicina

O **Rubídio** possui **aplicação** também na **medicina**, no preparo de soporíferos e sedativos e no tratamento de epiléticos.

Aplicações no comercio ou indústria

Agora uma importante informação sobre o **Rubídio na indústria**: ele é usado como combustível espacial. Dentre as outras utilizações do metal **Rubídio** se destaca a utilização em tubos de vácuo, como células fotoelétricas. Já as formas variantes, como o carbonato de **rubídio**, são empregadas na **indústria** vidreira.

Cs - Césio

Ano de descoberta: 1860

Descoberto por: Robert Wilhelm Bunsen e Gustav Robert Kirchhoff

Camada de Valência: 6s¹

Massa atômica: 132.9 (g/mol)

Elétrons: prótons nêutrons

55 55 78



É um metal alcalino macio e dúctil, coloração ouro prateado, com um ponto de fusão de 28.45°C, o que o torna um dos cinco únicos elementos metálicos que são líquidos à temperatura ambiente ou próxima dela. É muito reativo combinando-se rapidamente com o oxigênio no ar e reage violentamente com a água, liberando gás de hidrogênio. Seu armazenamento deve ser sob querosene ou um óleo mineral para evitar que reaja com oxigênio e o vapor de água no ar.

Ponto de fusão: 28,45°C

Ponto de ebulição: 670,8°C

Fase: sólido valência: I período: 6 grupo: IA

Configuração de elétrons

[Xe]6s¹

1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 4s² 3d¹⁰ 4p⁶ 5s² 4d¹⁰ 5p⁶ 6s¹

Carga de ions :Cs⁺

Raio atômico, pm: 267(pm)

Raio covalente, pm: 225(pm)

Raio de Van der Waals, (pm): 343 (pm)

Afinidade de elétrons: 45.5(KJ/mol)

Tipo elétrico: condutor

Condutividade elétrica: 5 *10⁶ (S/m)



Aplicações na medicina

Quando enriquecido com isótopos radioativos, tais como ¹³⁷CsCl ou ¹³¹CsCl, cloreto de césio é utilizado em aplicações de medicina nuclear, tais como o tratamento de cancro e de diagnóstico de enfarte do miocárdio. Outra forma de tratamento do câncer foi estudada usando não-radioativo convencional CsCl.

Aplicações no comércio ou indústria

Cs-133 é utilizado na construção de relógios atômicos. Cs-134 foi usado na hidrologia como medida de determinação da produção de césio nas indústrias de energia nuclear. O Cs-135 também foi usado com essa função. Por sua afinidade pelo oxigênio é usado como "getter" em tubos de vácuo.

Na obtenção de metais a partir de seus sais.

Mg - Magnésio

Ano de descoberta: 1808

Descoberto por: Joseph Black e Humphry Davy

Camada de Valência: 3s²

Massa atômica: 24,30 (g/mol)

Elétrons: prótons nêutrons

12 12 12



É um metal branco prateado, bastante resistente e leve, prateado, perdendo seu brilho quando exposto ao ar, por formar óxido de magnésio. Quando pulverizado e exposto ao ar se inflama. Reage com a água somente se esta estiver em ebulição, é o nono no universo, sétimo na crosta terrestre e terceiro na água do mar. Como também pequenas quantidades de magnésio estão presentes na maioria dos seres humanos.

Ponto de fusão: 650,0 °C

Ponto de ebulição: 1090,0 °C

Fase: sólido valência: II período: 3 grupo: IIA

Configuração de elétrons

[Ne]3s²

1s² 2s² 2p⁶ 3s²

Carga de ions :Mg⁺

Raio atômico, pm: 160(pm)

Raio covalente, pm: 130(pm)

Raio de Van der Waals, (pm): 173 (pm)

Afinidade de elétrons: 0(KJ/mol)

Tipo elétrico: condutor

Condutividade elétrica: 2.3 *10⁷ (S/m)



Aplicações na medicina

Na medicina, como laxante e antiácido: O hidróxido (leite de magnésio) o cloreto, o sulfato (sal de Epsom) e o citrato. Responsável por inúmeras funções metabólicas intracelulares, assim como encontrado em alimentos como vegetais e verduras.

O pó de carbonato de magnésio (MgCO₃) utilizado por atletas para eliminar o suor das mãos.

Aplicações no comércio ou indústria

Na produção de ferro e aço, metais não ferrosos, cristais e cimento.

Na produção de recipiente de bebidas, como elemento de liga com o alumínio, componentes de automóveis como aros das rodas, maquinários diversos, eliminar o enxofre do aço e ferro.

Em aditivos em propelentes convencionais.

Já foi usada em flashes fotográficos. Ainda é usado em pirotecnia, bombas incendiárias e granada de luz.

Na obtenção de urânio e outros metais a partir de seus sais.

Na obtenção de metais a partir de seus sais.

K - Potássio

Ano de descoberta: 1807

Descoberto por: Humphry Davy

Camada de Valência: 4s¹

Elétrons: prótons nêutrons

19 19 20



O potássio é um elemento químico de símbolo K (do grego κάλιο "kalium", nome original da sua base KOH), distribuição eletrônica 2-8-8-1, metal alcalino, de massa atômica 39u, coloração branco prateado, abundante na natureza, encontrado principalmente nas águas salgadas e outros minerais. Oxida-se rapidamente com o oxigênio do ar, é muito reativo especialmente com a água e se parece quimicamente com o sódio.

Ponto de fusão: 336,53 K

Ponto de ebulição: 1032 K

Fase: sólido valência: I período: 4 grupo: IA

Configuração de elétrons

[Ar] 4s¹

1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 4s¹

Carga de ions :K⁺

Raio atômico, 220 (243) pm

Raio covalente, 196 pm

Raio de Van der Waals, (pm): 303 (pm)

Afinidade de elétrons: 48 (KJ/mol)

Tipo elétrico: condutor

Condutividade elétrica: 13,9*10⁵ S/m



Aplicações na agricultura

Mais de 95% da produção mundial de potássio é usada como fertilizante. Outros usos dos compostos de potássio estão ligados à indústria de detergentes, cerâmicas, produtos químicos e farmacêuticos (GREENWELL, 1999).

Aplicações no comércio ou indústria

O potássio é empregado em células fotoelétricas, cloreto de potássio e o nitrato de potássio são empregados como fertilizantes, respiração de bombeiros e mineiros, pólvora, pirotécnica, formação de cristais.

Li - Lítio

Ano de descoberta: 1817

Descoberto por: Johan August Arfwedson

Camada de Valência: $1s^2 2s^1$

Elétrons: prótons nêutrons
3 3 4



Lítio – é um elemento químico metálico branco-prateado, macio, do grupo dos metais alcalinos, com uma massa atômica de 7u e número atômico 3. O valor da eletronegatividade do lítio é relativamente muito pequeno. Assim, quando ele reage com outros elementos para formar compostos, geralmente existe uma grande diferença de eletronegatividade entre eles, formando ligações iônicas.

Ponto de fusão: 180,5 °C

Ponto de ebulição: 1.330 °C

Fase: sólido valência: 1 período: 2 grupo: IA

Configuração de elétrons

[Li] He

$2s^1$

Carga de ions :Li⁺

Raio atômico: 152pm

Raio covalente: 134pm

Raio de Van der Waals: 182pm

Afinidade de elétrons: 60 (KJ/mol)

Tipo elétrico: condutor

Condutividade elétrica: $1,17 \cdot 10^7$ (S/m)



Aplicações na medicina

Nos marca-passos, por exemplo, as pilhas de lítio são usadas no aparelho, o que permite aos cardíacos um coração batendo. E uma nova descoberta pode valorizar ainda mais este metal alcalino, uma vez que pode ser usado para o tratamento de transtorno bipolar do tipo 1.

40%

Aplicações no comércio ou indústria

O Lítio é indicado na obtenção de ligas metálicas e no feitiço de cerâmicas.
60% indústria.

Sr - Estrôncio

Ano de descoberta: 1790

Descoberto por: Crawford

Camada de Valência: $5s^2$

Elétrons: prótons nêutrons
38 38 50



O estrôncio é um metal alcalino terroso altamente tóxico por ser um metal pesado. Minerais contendo estrôncio foram identificados na Escócia em 1790 por Crawford, dos quais o metal puro foi obtido em Londres, via eletrólise, por Humphrey no ano de 1807.

Ponto de fusão: 1050 K

Ponto de ebulição: 1655 K

Fase: sólido valência: 2 período: 5 grupo: IIA

Configuração de elétrons

[Kr] $5s^2$

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 5s^2$

Carga de ions :K⁺

Raio atômico, 219 pm

Raio covalente, 182 pm

Raio de Van der Waals, 249 (pm)

Afinidade de elétrons: 5,03 (KJ/mol)

Tipo elétrico: condutor

Condutividade elétrica: $2,6 \cdot 10^6$ S/m



Aplicações na medicina

O isótopo Sr-90 é aplicado na medicina, para detectar o metabolismo do cálcio.

Aplicações no comércio ou indústria

O estrôncio é empregado como agente desoxidante, na fabricação de ligas metálicas.

Alguns de seus sais são empregados na produção de fogos de artifício, produzindo a cor vermelha.

Be - Berílio

Ano de descoberta: 1798

Descoberto por: Louis Nicolas Vauquelin

Camada de Valência: $4s^1$

Elétrons: prótons nêutrons

4 4 5



O berílio (do grego "βερύλλος", berilo) ou **glucínio** (do grego "γλυκύς" "doce", devido ao sabor dos seus sais), massa atômica 9u. É um elemento alcalino-terroso, bivalente, tóxico, de coloração cinza, duro, leve, quebradiço e sólido na temperatura ambiente.

Ponto de fusão: 1560 K

Ponto de ebulição: 2744 K

Fase: sólido valência: 2 período: 2 grupo: IIA

Configuração de elétrons

 $1s^2 2s^2$ Carga de íons: Be^{2+}

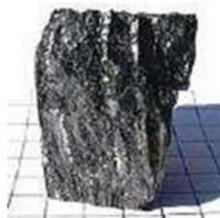
Raio atômico: 105 (112) pm

Raio covalente: 90 pm

Raio de Van der Waals, (pm): 153 (pm)

Afinidade de elétrons: -241(KJ/mol)

Tipo elétrico: condutor

Condutividade elétrica: $2,5 \cdot 10^7$ S/m**Aplicações no comércio ou indústria**

Pode ser aplicado em ligas metálicas, em naves espaciais e na fabricação de molas. Uma outra utilização do metal alcalino é na obtenção de moedas.

Ra - Rádio

Ano de descoberta: 1898

Descoberto por: Marrie Currie e Pierre Currie.

Camada de Valência: $7s^2$

Elétrons: prótons nêutrons

88 88 138



Radio – é um elemento químico metálico branco-prateado, do grupo dos metais alcalinos terrosos. Possui número atômico 88, massa atômica 226 u, é extremamente radioativo.

Ponto de fusão: 700 °C

Ponto de ebulição: 1.500°C

Fase: sólido valência: 2 período: 7 grupo: IIA

Configuração de elétrons

 $[Rn] 7s^2$ Carga de íons: Ra^{+2}

Raio atômico, pm: 283(pm)

Raio covalente, pm: 221 +/- 2 (pm)

Raio de Van der Waals, (pm): 283(pm)

Afinidade de elétrons: Falta

Tipo: radioativo

Condutividade térmica: 18,6 W/(m·K)

**Aplicações na medicina**

Na medicina para produção de radônio, usado no tratamento do câncer, porém descobriram-se tratamentos mais seguros.

80%

Aplicações no comércio ou indústria

No passado, era utilizado na fabricação de tintas luminescentes para marcadores de relógios e manômetros e na forma do sal cloreto de rádio.

20%.

Fr – Frâncio

Ano de descoberta: 1939

Descoberto por: **Marguerite Perey**Camada de Valência: **7s¹**

Elétrons: 87 prótons: 87 nêutrons: 136

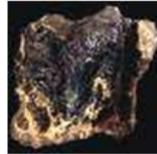


Frâncio – Trata-se de um elemento eletropositivo que possui 223,0197 u de massa atômica, e número atômico 87.

Reage com a água, liberando hidrogênio e formando os correspondentes hidróxidos. Reação com o ar: o frâncio é quimicamente muito reativo, e rapidamente perde o brilho quando expostos ao ar seco. Reação com o nitrogênio. Não reage diretamente com o nitrogênio.

Ponto de fusão: **26,85 °C**Ponto de ebulição: **676,85 °C**Fase: **sólido** valência: **7** período: **7** grupo: **IA**

Configuração de elétrons

[Rn] 7s¹**1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁴ 4s² 3d¹⁰ 4p⁵ 5s⁴ d¹⁰ 5p⁶ 6s² 4f¹⁴ 5d¹⁰ 6p⁷ 7s¹**Carga de íons: **Fr⁺**Raio atômico, **pm: 270 pm**Raio covalente, **pm: 260 (pm)**Raio de Van der Waals, **(pm): 348 (pm)**Afinidade de elétrons: **44 (KJ/mol)**Tipo elétrico: **condutor**Condutividade elétrica: **380 kJ/mol****Aplicações na medicina: 0%****Aplicações na agricultura: 0%****Aplicações no comércio ou indústria: 0%**

As únicas aplicações existentes se encontram no campo de pesquisas científicas.

Ba - Bário

Ano de descoberta: 1808

Descoberto por: **Humphry Davy**Camada de Valência: **[Xe] 6s²**Massa atômica: **137,34**

Elétrons: 56 Prótons: 56 Nêutrons: 81



Bário é um metal-alkalino pode ser encontrado apenas em reservas minerais, porém não na forma livre devido ao seu alto poder de oxidação, e por este fato ele deve ser conservado imerso em querosene por exemplo. É extraído da barita ou baritina que é o sulfato de bário cristalizado ou do carbonato de bário (BaCO₃), pela redução do óxido de bário com silício ou comercialmente pela eletrólise do cloreto de bário conforme foi citado anteriormente.

Seus principais compostos são: o peróxido, o clorato, o clorato, o nitrato, o carbonato, o sulfato e o cloreto. Possui alto risco toxicológico e seus compostos quando solubilizados em água são venenosos.

Ponto de fusão: **1000 K - 727 °C**Ponto de ebulição: **2170 K - 1897 °C**Fase: **sólido** valência: **II** período: **6** grupo: **IIA**

Configuração de elétrons

1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 3d¹⁰ 4s² 4p⁶ 4d¹⁰ 5s² 5p⁶ 6s²Carga de íons **Ba²⁺**Raio atômico: **222pm**Raio covalente: **215±11 pm**Raio de Van der Waals, **(pm): 268 pm**Afinidade de elétrons: **13,95 kJoules por mol**Tipo elétrico: **condutor**Condutividade elétrica: **3*10⁸ (S/m)****Aplicações na medicina:**

Como substância contrastante em exames de raio x e cintilografia.

Aplicações na agricultura:

Em venenos para roedores.

Aplicações no comércio ou indústria:

Na indústria seringueira (da borracha);

Em fogos de artifício para atribuir a coloração verde;

Na fabricação de vidros;

Na fabricação de tintas e pigmentos;

Na composição de baterias;

Como agente de secagem;

Na confecção de tubos de vácuo;

Na composição de lâmpadas fluorescentes;

Na indústria papelreira, entre outros.

Na - Sódio

Ano de descoberta: **1807**
 Descoberto por: **Humphry Davy**
 Camada de Valência: **[Ne] 3s¹**

Massa atômica: **22,98**

Elétrons Prótons Nêutrons
11 **11** **12**



O sódio é um elemento muito comum, mas nunca é encontrado em forma isolada na natureza. Isso se deve ao fato de ele reagir muito facilmente com outros elementos, formando compostos. O sódio forma compostos com praticamente qualquer coisa à qual seja exposto. O composto chamado cloreto de sódio (o sal de cozinha) é a fonte mais importante de sódio. A maioria dos outros compostos de sódio é preparada, direta ou indiretamente, a partir do cloreto de sódio. O cloreto de sódio se compõe de sódio e cloro. Ele ocorre na água do mar e na forma de sal-gema. No Chile e no Peru existem grandes depósitos de um composto chamado nitrato de sódio. No Brasil, a maior reserva de sal fica no Rio Grande do Norte, onde se produz 90 por cento do sal do país.

Ponto de fusão: **370,95 K**

Ponto de ebulição: **1156 K**

Fase: **sólido** valência: **I**

período: **3^o**

grupo: **IA**

Configuração de elétrons

1s² 2s² 2p⁶ 3s¹

Carga de íons **Na⁺**

Raio atômico: **186 pm**

Raio covalente: **154 pm**

Raio de Van der Waals, (pm): **227 pm**

Afinidade de elétrons: **53 kJoules por mol**

Tipo elétrico: **condutor**

Condutividade elétrica: **2,01 · 10⁷ (S/m)**

**Aplicações na medicina**

Na fabricação de medicamentos contra acidez estomacal.

Aplicações na agricultura

É usado para correção da acidez do solo, por isso, é de suma importância na agricultura.

Aplicações no comércio ou indústria

Em ligas antiatrito com o chumbo para a produção de balas (projéteis);

Com o chumbo também é usado para a produção de aditivos antidetonantes para as gasolinas;

Na fabricação de detergentes combinando-o com ácidos graxos;

Na purificação de metais fundidos;

A liga NaK é empregada como transferente de calor. O sódio também é usado como refrigerante;

É empregado na fabricação de células fotoelétricas;

Na iluminação pública, através das lâmpadas de vapor de sódio;

Na produção de diversos reagentes químicos, como o peróxido de sódio e o cianeto de sódio;

Na indústria de borracha sintética;

Na obtenção de titânio e zircônio a partir dos seus cloretos ou óxidos.

Al - Alumínio

Ano de descoberta: **1825**

Descoberto por: **Hans Christian**

Camada de Valência: **3s² 3p¹**

Elétrons prótons nêutrons
13 **13** **14**



O alumínio é um metal leve, macio e resistente. Possui um aspecto cinza prateado e fosco, devido à fina camada de óxidos que se forma rapidamente quando exposto ao ar. O alumínio não é tóxico como metal, não magnético, e não cria faíscas quando exposto a atrito o segundo metal mais maleável, sendo o primeiro o ouro, e o sexto mais dúctil. Por ser um bom condutor de calor, é muito utilizado em painéis de cozinha.

Ponto de fusão: **660, °C**

Ponto de ebulição: **2518,82 °C**

Fase: **sólido** valência: **I, III**

período: **3**

grupo: **IIIA**

Configuração de elétrons

[Ne] 3s² 3p¹

1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p¹

Carga de íons: **Al³⁺**

Raio atômico, **143 pm**

Raio covalente, **118 pm**

Raio de Van der Waals, **184 pm**

Afinidade de elétrons: **42,5 (KJ/mol)**

Tipo elétrico: **condutor**

Condutividade elétrica: **3,8 × 10⁷ s/m**

**Aplicações na medicina**

- O principal composto do alumínio utilizado na medicina é o hidróxido de alumínio.

- É usado como antiácido no tratamento de úlceras gástricas e como aglutinante de fosfato nos casos de insuficiência renal prolongada.

Aplicações na agricultura

- No segmento de máquinas e equipamentos, as características de leveza, elevada condutibilidade térmica e resistência à corrosão do alumínio são essenciais nos trocadores de calor e aquecedores solares; bem como na fabricação de ferramentas para a mineração, em tubulações para a agricultura e indústria; em máquinas de impressão etêxteis, entre outros.

Aplicações no comércio ou indústria

- Na indústria química e na medicina, o alumínio é bastante empregado em cilindros para gases, vasos de reação, tubulações e tanques de estocagem e criogênicos. A condutibilidade elétrica aliada à leveza do alumínio favorece sua aplicação na indústria de transformadores, solenóides, relés, capacitores, condutores e outros componentes, em chassis eletrônicos, bases de lâmpadas. No setor gráfico, o metal é ainda largamente utilizado em chapas litográficas para impressão.

Ga - Gálio

Ano de descoberta: 1875
 Descoberto por: **Paul Emili Lecoq de Boisbaudran**
 Camada de Valência: 4p¹
 Elétrons prótons nêutrons
 31 31 39



Gálio elementar não ocorre na forma livre na natureza mas como composto de gálio (III) que estão em quantidades mínimas em minerais de zinco e bauxita, o gálio é um metal macio prateado e o galho elementar é um sólido frágil a baixas temperaturas.

Ponto de fusão: 29,8 °C
 Ponto de ebulição: 2203 °C
 Fase: **sólido** valência: III período: 4 grupo: IIIA
 Configuração de elétrons

[Ar] 4s²3d¹⁰4p¹
 1s²2s²2p⁶3s²3p⁶4s²3d¹⁰4p¹
 Carga de íons: Ga³⁺

Raio atômico, 141 pm
 Raio covalente, 126 pm
 Raio de Van der Waals, 187 (pm)
 Afinidade de elétrons: 28,9 (KJ/mol)
 Tipo elétrico: **condutor**
 Condutividade elétrica: 7,1 × 10⁷ s/m



Aplicações na medicina

O **isótopo** radioativo Ga-67 é empregado em **medicina nuclear** como análogo fisiológico do ion **Ferro** 3+.

Devido ao gálio apresentar várias propriedades físico-químicas semelhantes ao elemento químico ferro, ele possui também diversos efeitos terapêuticos, como atividades antimicrobianas, antitumorais e anti-inflamatórias.

Aplicações no comercio ou indústria

A principal aplicação do gálio, na forma de arsenieto de gálio, é na construção de **circuítos integrados** e dispositivos optoeletrônicos como **diódos de laser** e diódos **LED**.

Devido ao seu intenso aspecto prateado brilhante e a capacidade de impregnar superfícies de **vidro** e **porcelana** é utilizado na construção de **espelhos**.

Emprega-se para dopar materiais **semicondutores** e construir dispositivos diversos como **transístores**

Em **termômetros** de alta temperatura por seu baixo ponto de fusão, que o mantém em estado líquido, e seu alto ponto de ebulição, que lhe permite medir elevadas temperaturas.

O gálio forma facilmente **ligas metálicas** com a maioria dos metais produzindo ligas de baixos pontos de fusão.

Descobriu-se recentemente que ligas de gálio-**alumínio** em contato com água produzem uma reação química dando como resultado **hidrogênio**, por impedir a formação de camada protetora (passivadora) de óxido de alumínio e fazendo o alumínio se comportar similamente a um **metal alcalino** como o **sódio** ou o **pot**

In - Índio

Ano de descoberta: 1863
 Descoberto por: **Ferdinand Reich**
 Camada de Valência: 5p¹
 Elétrons prótons nêutrons
 49 49 66



Índio é um metal raro com um ponto de fusão baixo. É muito macio e pode ser cortado com uma faca. O índio é muito usado na indústria. Óxido de estanho de índio é transparente, mas tem uma boa condutividade elétrica. Portanto, é usado em quase todos os dispositivos de exibição modemos, o que fez do índio um material escasso, que corre o risco de acabar.

Ponto de fusão: 156,6 °C
 Ponto de ebulição: 2072,0 °C
 Fase: **sólido** valência: II, III período: 5 grupo: IIIA
 Configuração de elétrons

[Kr] 4d¹⁰5s²5p¹
 1s²2s²2p⁶3s²3p⁶4s²3d¹⁰4p⁶5s²4d¹⁰5p¹
 Carga de íons: In³⁺

Raio atômico, 166 pm
 Raio covalente, 144 pm
 Raio de Van der Waals, 193 (pm)
 Afinidade de elétrons: 28,9 (KJ/mol)
 Tipo elétrico: **condutor**
 Condutividade elétrica: 1,2 × 10⁷ s/m



Aplicações no comercio ou indústria

É pouco abundante, maleável, facilmente fundível, quimicamente similar ao alumínio e gálio, porém mais parecido com o zinco. A principal fonte de obtenção do índio é a partir das minas de zinco. Usado na fabricação de telas de cristais líquidos e na formação de películas delgadas que servem como lubrificantes.

A quantidade de índio consumida está muito relacionado com a produção mundial de telas de cristais líquidos (LCD). O aumento da eficiência de produção e reciclagem (especialmente no Japão) mantém o equilíbrio entre a demanda e o fornecimento.

Até 1924 só havia um grama do elemento isolado no mundo. Estima-se que a crosta terrestre tem aproximadamente 0,1 ppm de índio (tão abundante quanto a prata). O principal produtor de índio é o Canadá.

Ti - Tálcio

Ano de descoberta: 1861

Descoberto por: William Crookes

Camada de Valência: 6p¹

Elétrons prótons nêutrons
81 81 123



Este metal é muito macio e [maleável](#) e pode ser cortado com uma faca. Quando exposto ao [ar](#), inicialmente apresenta um brilho metálico, porém rapidamente torna-se cinza-azulado semelhante ao [chumbo](#). Quando exposto ao ar, forma-se sobre o tálcio uma camada de [óxido](#), por isso, é preservado mantendo-o sob óleo mineral ou gás inerte, como o [argônio](#).

Ponto de fusão: 303.6°C

Ponto de ebulição: 1473.0°C

Fase: **sólido** valência: I, II, III período: 6 grupo: IIIA

Configuração de elétrons

[Xe] 4f¹⁴5d²6s²6p¹

1s²2s²2p⁶3s²3p⁴4s³4d⁵5s⁴5p⁶6s⁴6d¹6f¹⁴6g¹

Carga de íons: Ti²⁺, Ti³⁺

Raio atômico, 171 pm

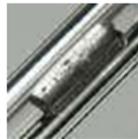
Raio covalente, 148 pm

Raio de Van der Waals, 196 (pm)

Afinidade de elétrons: 19.2 (KJ/mol)

Tipo elétrico: condutor

Condutividade elétrica: 6.7 × 10⁶ S/m



Aplicações na medicina

Usado no tratamento de infecção de pele. Entretanto este uso foi limitado devido a margem estreita que existe entre a sua toxicidade e o benefício terapêutico; o radioativo Ti-201, na forma de cloreto de tálcio, é usado em medicina nuclear para diagnosticar doenças coronárias e para a detecção de tumores.

Aplicações no comércio ou indústria

O tálcio é altamente tóxico, por isso era usado como produto para matar ratos e insetos. Há indícios de que cause câncer em seres humanos. Atualmente é usado em detectores de radiação infravermelha, radiação gama, e em medicina nuclear.

Nos Estados Unidos e outros países não é mais permitido devido a questões de segurança.

- O [sulfeto](#) de tálcio muda sua [condutividade elétrica](#)

quando exposto a luz [infravermelha](#), conseqüentemente é um composto útil para a fabricação de [fotocélulas](#); óxido de tálcio foi usado para produzir [vidros](#) com elevados índices de refração; usado em materiais [semicondutores](#) para retificadores de [selênio](#); usado em equipamentos para a detecção de [radiação gama](#); como líquido de alta [densidade](#) é usado como flutuador para a separação de [minerais](#); a [liga](#) tálcio-[chumbo](#) é usada em alguns tipos de [fusíveis](#).

Sn - Estanho - 50

Ano de descoberta: Antiguidade - desconhecido

Descoberto por: Desconhecido

Camada de Valência: 5p²

Elétrons: prótons nêutrons
50 50 69



O estanho é um metal branco prateado, maleável, altamente dúctil, de baixo ponto de fusão e altamente cristalino. Quando uma barra de estanho é quebrada produz um ruído denominado "grito de lata" ("grito de estanho") causada pelos cristais quando são rompidos. Este metal resiste à corrosão quando exposto à água do mar e água potável, porém pode ser atacado por ácidos fortes, bases e sais ácidos. O estanho age como um catalisador quando o oxigênio se encontra dissolvido, acelerando o ataque químico.

Ponto de fusão: 231.93°C

Ponto de ebulição: 2602.0°C

Fase: **sólido** valência: II, IV período: 5 grupo: IVA

Configuração de elétrons

[Kr] 4d¹⁰5s²5p²

1s²2s²2p⁶3s²3p⁴4s³4d¹⁰4p⁵5s⁴5d¹⁰5p²

Carga de íons: Sn²⁺, Sn⁴⁺

Raio atômico, 162 pm

Raio covalente, 141 pm

Raio de Van der Waals, 217 (pm)

Afinidade de elétrons: 107.3 (KJ/mol)

Tipo elétrico: condutor

Condutividade elétrica: 9.1 × 10⁶ S/m



Aplicações na indústria

O estanho liga-se prontamente com o ferro, e foi muito usado na indústria automotiva para revestimento e acabamento da lataria. O estanho que faz uma ótima liga com chumbo é usado como revestimento misturado ao zinco no aço para impedir a corrosão e evitar a eletrólise. O estanho também é muito usado em telhas, correntes e âncoras. Os recipientes de aço blindados com estanho (folhas de flandres) são usados extensivamente para a conservação de alimentos, e desta forma é um grande mercado para o estanho metálico.

Pb - Chumbo -82Ano de descoberta: **Antiguidade - desconhecido**Descoberto por: **Desconhecido**Camada de Valência: **6p²**

Elétrons: prótons nêutrons

82 82 125

O chumbo é um metal tóxico, denso, macio, maleável e mau condutor de eletricidade. Apresenta coloração branco-azulada quando recentemente cortado, porém adquire coloração acinzentada quando exposto ao ar.

Ponto de fusão: **327.4°C**Ponto de ebulição: **1749.0°C**Fase: **sólido** valência: **II, IV** período: **6** grupo: **IVA**

Configuração de elétrons

[Xe]4f¹⁴ 5d¹⁰ 6s² 6p² 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁴ 4s² 3d¹⁰**4p⁶ 5s² 4d¹⁰ 5p⁶ 6s² 4f¹⁴ 5d¹⁰ 6p²**Carga de íons: **Pb²⁺, Pb⁴⁺**Raio atômico, **175 pm**Raio covalente, **147 pm**Raio de Van der Waals, **202 (pm)**Afinidade de elétrons: **35.1 (KJ/mol)**Tipo elétrico: **condutor**Condutividade elétrica: **4.8 × 10⁵ S/m****Aplicações na medicina**

Proteção contra raios X.

Aplicações na indústria

O mais amplo uso do chumbo é na fabricação de acumuladores. Outras aplicações importantes são na fabricação de forros para cabos, elemento de construção civil, pigmentos, soldas suaves e munições. A fabricação de chumbo tetra etílico (TEL) vem caindo muito em função de regulamentações ambientais cada vez mais restritivas no mundo no que se diz respeito à sua principal aplicação que é como aditivo na gasolina. No caso do Brasil desde 1978 este aditivo deixou de ser usado como antidetonante.

Utiliza-se uma grande variedade de compostos de chumbo, como os silicatos, os carbonatos e os sais de ácidos orgânicos, como estabilizadores contra o calor e a luz para os plásticos de cloreto de polivinila (PVC). Usam-se silicatos de chumbo para a fabricação de vidros e cerâmicas. O nitreto de chumbo, Pb(N₃)₂, é um detonador padrão para os explosivos. Os arseniats de chumbo são empregados em grande quantidades como inseticidas para a proteção dos cultivos. O litargírio (**óxido de chumbo**) é muito empregado para melhorar as propriedades magnéticas dos ímãs de cerâmica de ferrita de bário.

Bi - BismutoAno de descoberta: **1450**Descoberto por: **Claude Francois Geoffroy**Camada de Valência: **6s² 6p³****Massa Atômica = 208.98 (g/mol)**

Elétrons: prótons nêutrons

83 83 126

É um metal frágil com uma tonalidade rosácea e com brilho iridescente. Entre os metais pesados, é o único que praticamente não é tóxico. Não existe outro metal mais diamagnético que o bismuto, exceto o mercúrio. Este metal, quando na forma elementar nativa, tem uma alta resistência elétrica e, também tem o mais alto efeito Hall entre os metais, ou seja, ocorre um aumento considerável da resistência elétrica quando colocado num campo magnético. Quando aquecido em presença do ar queima com chama azul e seu óxido (óxido de bismuto) forma vapores amarelos.

Ponto de fusão: **271.3 °C**Ponto de ebulição: **1560 °C**Fase: **sólido** valência: **III, VI** período: **6** grupo: **VA**Configuração de elétrons= **[Xe]4f¹⁴ 5d¹⁰ 6s² 6p³**Carga de íons: **Bi³⁺, Bi⁵⁺**Raio atômico: **170 pm**Raio covalente: **146 pm**Raio de Van der Waals: **207 pm**Afinidade de elétrons: **91.2 (KJ/mol)**Tipo elétrico: **Condutor**Condutividade elétrica: **7.7 x 10⁶ (S/m)****Aplicações no comércio ou indústria:**

Muitas ligas de bismuto apresentam baixos pontos de fusão, por isso são usados para a produção de dispositivos de segurança de detecção de incêndios. O bismuto é usado para a produção de ferros maleáveis. O bismuto está encontrando uso como catalisador para a produção de fibras acrílicas. Usado também como um material em termopares. Em reatores nucleares como suporte para combustível U-235 ou U-233. O bismuto foi usado também em soldas. O bismuto e muitas de suas ligas (de estanho e bismuto) apresentam baixos pontos de fusão e se expandem ligeiramente quando solidificados, que as tomam ideais para este propósito. O subnitrito de bismuto é um componente dos esmaltes produzindo um brilho iridescente.

As - Arsênio

Ano de descoberta: 1250

Descoberto por: **Jons Jacob Berzelius**Camada de Valência: $4s^2 4p^3$ **Semimetal** Massa Atômica: 74.92 (g/mol)Elétrons: prótons nêutrons
33 33 42

É um elemento que é estudado desde a antiguidade e desde lá eram notados seus efeitos tóxicos, irritantes e corrosivos. Possui coloração cinza metálica, cristalino e quebradiço. É um elemento pouco abundante na crosta terrestre e pode ser encontrado em três formas alotrópicas principalmente, são elas: cinza-metálico, amarelo e preto. O arsênio metálico é a forma mais estável; o arsênio amarelo é obtido através do resfriamento do vapor de arsênio e é fosforescente; e por fim o arsênio preto se obtém da decomposição térmica da arsina ou do resfriamento do vapor do arsênio só que de forma lenta.

Ponto de fusão: 816.8 °C

Ponto de ebulição: 613.0 °C

Fase: **sólido** valência: III, V período: 4 grupo: VAConfiguração de elétrons: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 4s^2 3d^{10} 4p^3$ Carga de íons: As^{3+}

Raio atômico: 139 pm

Raio covalente: 119 pm

Raio de Van der Waals: 185 pm

Afinidade de elétrons: 78 (KJ/mol)

Tipo elétrico: **Condutor**Condutividade elétrica: 3.3×10^4 (S/m)**Aplicações no comércio ou indústria**

Conservante de couro e madeira, em circuitos integrados mais rápidos e caros que os de silício. Aditivo em ligas metálicas de chumbo e latão. Inseticida (arseniato de chumbo), herbicidas (arsenito de sódio) e venenos. O dissulfeto de arsênio é usado como pigmento e em pirotécnica. Descolorante na fabricação do vidro (trióxido de arsênio). Recentemente renovou-se o interesse principalmente pelo uso do trióxido de arsênio para o tratamento de pacientes com leucemia.

Sb – Antimônio

Ano de descoberta: 3000 a.C.

Descoberto por: **Basil Valentine** (o primeiro que descreveu um método de obtenção de antimônio em 1492).Camada de Valência: $5s^2 5p^3$ **Semimetal**

Massa Atômica= 121.76 (g/mol)

Elétrons: prótons nêutrons
51 51 71

Na forma elementar é um sólido cristalino, fundível, quebradiço, branco prateado que apresenta uma condutividade elétrica e térmica baixa, e evapora em baixas temperaturas. As estimativas sobre a abundância de antimônio na crosta terrestre vão desde 0,2 a 0,5 ppm. O antimônio ocorre com o enxofre e outros metais como chumbo, cobre e prata.

Ponto de fusão: 630.75 °C

Ponto de ebulição: 1587.0 °C

Fase: **sólido** valência: III, V período: 5 grupo: VAConfiguração de elétrons: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 4s^2 3d^{10} 4p^5 5s^2 4d^{10} 5s^2 5p^3$ Carga de íons: Sb^{3+} , Sb^{5+}

Raio atômico: 159 pm

Raio covalente: 138 pm

Raio de Van der Waals: 206 pm

Afinidade de elétrons: 103.2 (KJ/mol)

Tipo elétrico: **Condutor**Condutividade elétrica: 2.5×10^4 (S/m)**Aplicações no comércio ou indústria**

Baterias e acumuladores, revestimentos de cabos, almofadas e rolamentos. São empregados na fabricação de materiais resistentes ao fogo, esmaltes, vidros, pinturas e cerâmicas. O trióxido de antimônio é o mais importante e é usado principalmente como retardante de chama (antifogo). Estas aplicações como retardantes de chama compreendem a produção de diversos produtos como roupas, brinquedos, cobertas de assentos e etc.

B – Boro

Ano de descoberta: 1808

Descoberto por: **Joseph Thénard, Louis Gay-Lussac, Louis Jacques**Camada de Valência: **2s²2p¹****Semimetal****Massa Atômica= 10.811 (g/mol)**

Elétrons: 5 prótons: 5 nêutrons: 6



É um elemento leve, de baixa condutibilidade elétrica, alta dureza, encontra-se no estado sólido nas CNTP e possui coloração preta. É um elemento relativamente raro, não é encontrado livre na natureza e pode ser obtido a partir de alguns minerais como: ulexita, tincal, turmalina e kernita. Pode ser obtido em laboratório a partir da redução do vapor do tricloreto de boro (BCl₃) ou do tribrometo de boro (BBr₃).

Ponto de fusão: **2075.8 °C**Ponto de ebulição: **3926.8 °C**Fase: **sólido** valência: **III** período: **2** grupo: **IIIA**Configuração de elétrons: **1s²2s²2p¹**Carga de íons: **B³⁺**Raio atômico: **98 pm**Raio covalente: **82 pm**Raio de Van der Waals: **192 pm**Afinidade de elétrons: **26.7 (KJ/mol)**Tipo elétrico: **Semicondutor**Condutividade elétrica: **0,0001 (S/m)****Aplicações no comércio ou indústria**

O boro pode ser utilizado em diversas situações como por exemplo: na composição de detergentes, na ignição de materiais explosivos, na produção de fibra de vidro, na construção aeroespacial, na composição de antissépticos e fungicidas, como fundente nas soldas de metais nobres, na composição de produtos anticorrosivos, entre outros.

Ge – Germânio

Ano de descoberta: 1886

Descoberto por: **Clemens Alexander Winkler**Camada de Valência: **4s²4p²****Semimetal****Massa Atômica= 72.64 (g/mol)**

Elétrons: 32 prótons: 32 nêutrons: 41



É um semimetal sólido, duro, cristalino, de coloração branco acinzentada e lustroso, quebradiço. Apresenta a mesma estrutura cristalina do diamante e resiste à ação dos ácidos e álcalis. Forma grande número de compostos organolépticos. Diferentemente da maioria dos semicondutores, o germânio respondendo de forma eficaz a radiação infravermelha.

Ponto de fusão: **2075.8 °C**Ponto de ebulição: **3926.8 °C**Fase: **sólido** valência: **III, IV** período: **4** grupo: **IVA**Configuração de elétrons: **1s²2s²2p⁶3s²3p⁶3d¹⁰4s²4p²**Carga de íons: **Ge⁴⁺**Raio atômico: **122.5 pm**Raio covalente: **122 pm**Raio de Van der Waals: **211 pm**Afinidade de elétrons: **2 x 10³ (KJ/mol)**Tipo elétrico: **Semicondutor**Condutividade elétrica: **5400 (S/m)****Aplicações no comércio ou indústria**

Devido ao seu alto custo e em muitos casos é substituído por materiais mais econômicos. Usado em fibra óptica, Radares, espectroscópios, sistemas de visão noturna e outros equipamentos, Lentes de ângulo amplo e para microscópios, em joias, em quimioterapia, como catalisador entre outras aplicações.

Po – Polônio

Ano de descoberta: **1898**
 Descoberto por: **Marie Curie e Pierre Curie**
 Camada de Valência: **6s²6p⁴**

Semimetal

Massa Atômica= 208.98 (g/mol)

Elétrons:	prótons:	nêutrons:
84	84	125

Este elemento possui brilho metálico acinzentado e, portanto, muito raro é radioativo, dissolvendo-se facilmente em ácidos diluídos, porém só é levemente solúvel em álcalis. É quimicamente semelhante ao bismuto e ao telúrio, sendo mais eletropositivo que o telúrio e o selênio, elementos da mesma família.

Ponto de fusão: **254.0 °C**

Ponto de ebulição: **962.0 °C**

Fase: **sólido** valência: **II, IV, VI** período: **6** grupo: **VIA**

Configuração de elétrons: **[Xe] 4f¹⁴ 5d¹⁰ 6s² 6p⁴**

Carga de íons: **Po²⁺, Po⁴⁺**

Raio atômico: **176 pm**

Raio covalente: **146 pm**

Raio de Van der Waals: **197 pm**

Afinidade de elétrons: **183.3 (KJ/mol)**

Tipo elétrico: **Condutor**

Condutividade elétrica: **2.3 x 10⁴ (S/m)**

**Aplicações no comércio ou indústria**

Usado como fonte de nêutrons; principalmente em liga com o bismuto. Fonte termoeétrica em sondas de espaço profundo ou satélites. Remover estática em fábricas de tecidos e materiais plásticos.

Usado como uma fonte de calor para a fabricação de pilhas termoeletricas de pouco peso que seriam usadas em satélites artificiais. Como também é usado no tabaco com arsênico e naftalina, que é uma das principais causas de câncer para quem fuma.

Si – Silício

Ano de descoberta: **1824**
 Descoberto por: **Jons Jakob Berzelius**
 Camada de Valência: **3s²3p²**

Semimetal

Massa Atômica= 28.0855 (g/mol)

Elétrons:	prótons:	nêutrons:
14	14	14

Possui várias propriedades parecidas com o carbono, ele é um sólido duro, cuja estrutura cristalina é parecida com a do diamante, que é formado somente por ligações entre carbonos. As suas reações químicas também são semelhantes às deste elemento. Esse sólido possui cor cinza e um brilho metálico. Ele é muito abundante na natureza, no universo inteiro ele é o 7º mais abundante. Na crosta terrestre, ele é o segundo em maior quantidade (27,7%), perdendo apenas para o oxigênio.

Ponto de fusão: **1414.85 °C**

Ponto de ebulição: **3265.0 °C**

Fase: **sólido** valência: **II, IV** período: **3** grupo: **IVA**

Configuração de elétrons: **1s²2s²2p⁶3s²3p²**

Carga de íons: **Si⁴⁺**

Raio atômico: **132 pm**

Raio covalente: **111 pm**

Raio de Van der Waals: **210 pm**

Afinidade de elétrons: **133.6 (KJ/mol)**

Tipo elétrico: **Semicondutor**

Condutividade elétrica: **1 x 10⁷ (S/m)**

**Aplicações no comércio ou indústria**

O silício puro é usado na metalurgia como agente redutor, como para formar ligas com vários metais, usado também em eletrodomésticos, chips para computadores. Em forma de areia ou de argila é usada para fazer concreto e tijolos. Os silicatos são empregados para fazer vidros e também se usam em esmaltes, em porcelanas e em outros materiais cerâmicos.

Te – Telúrio

Ano de descoberta: 1782

Descoberto por: **Franz Mullervon Reichenstein**Camada de Valência: $5s^2 5p^4$ **Semimetal****Massa Atômica= 127.60 (g/mol)**

Elétrons:prótons nêutrons

52 52 75

O telúrio é um elemento relativamente raro. Quando cristalino, o telúrio é branco prateado, e quando na forma pura apresenta um brilho metálico. Relacionado quimicamente ao selênio ou ao enxofre, a condutividade do telúrio aumenta ligeiramente quando exposto a luz. Pode ser dopado com cobre, ouro, prata, estanho ou outros metais. O telúrio, quando queimado em presença do ar, produz uma chama azul esverdeada, e forma o dióxido de telúrio (TeO₂) como produto. Quando fundido, o telúrio tem a capacidade de corroer o cobre, o ferro e o aço inoxidável.

Ponto de fusão: **449.55 °C**Ponto de ebulição: **987.8 °C**Fase: **sólido** valência: **III, IV, VI** período: **5** grupo: **VIA**Configuração de elétrons: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^4$ Carga de íons: **Te²⁺**Raio atômico: **160 pm**Raio covalente: **135 pm**Raio de Van der Waals: **206 pm**Afinidade de elétrons: **190.2 (KJ/mol)**Tipo elétrico: **Condutor**Condutividade elétrica: **1×10^4 (S/m)****Aplicações no comercio ou indústria**

A maior parte do telúrio é usado em ligas com outros metais. Usado também em cerâmicas, adicionado a borracha aumenta a sua resistência ao calor e ao envelhecimento, como pigmento azul para colorir o vidro, ação fungicida, inseticida e germicida, usado em dispositivos termoelétricos, em espoletas de explosivos e apresenta potenciais aplicações em painéis solares.

Mc- Moscóvio - 288

Ano de descoberta: 2004

Descoberto por: **Cientistas russos e americano**Camada de Valência: $7s^2 7p^3$

Elétrons: prótons nêutrons

115 115 173

O **moscóvio** é um **elemento químico** sintético é um elemento **transurânico**, **radioativo**, provavelmente **metálico** e **sólido**. O nome "moscóvio" se refere à capital **Moscou**, já que nacionalidade dos cientistas que descobriram o suposto elemento químico é russa.

Ponto de fusão: **700 K**Ponto de ebulição: **1400 K**Fase: **sólido** valência: **5** período: **7** grupo: **15**

Configuração de elétrons

[Rn]5f¹⁴ 6d¹⁰ 7s² 7p³

Carga de íons :

Raio atômico, **200pm**Raio covalente, **162pm**

Raio de Van der Waals,

Afinidade de elétrons:

Tipo elétrico:

Condutividade elétrica:



Não há aplicações conhecidas sobre o elemento.

Uuq- Ununquadium / Fleróvio-Fl

Descoberta: Foi sintetizado por uma equipe de cientistas russos (Dubna), em 1999.

Camada de valência: 7p2

Elétrons: 114 próton: 114 nêutron: 175



É um elemento transurânico, radioativo, provavelmente metálico, sólido, de aspecto prateado. Este elemento não apresenta uso significativo ou representativo.

Fase: sólido valência: 4 período: 7 Grupo: 14
Configuração de elétrons:

1s2 2s2 2p6 3s2 3p6 3d10 4s2 4p6 4d10 5p6 6s2 4f14
5d10 6p6 7s2 5f14 6d10 7p2

Carga de íons: 2,4

Raio atômico: 160 pm

Raio covalente: 143 pm

Raio de Van der Waals

Afinidade de elétrons:

Tipo elétrico:

Condutividade elétrica:



Aplicações na medicina: 0%

Agricultura: 0%

Indústria e comércio: 0%

C- Carbono

Descoberto por: Joseph Black no ano de 1754.

Na forma de diamante, tem seus primeiros registros por volta de 2.500 a.C. na China

Camada de Valência: 2s2 2p2

Elétrons: 6 prótons: 6 nêutrons: 6



Por apresentar a propriedade de originar estruturas formadas por um grande número de átomos, ele possui elevados pontos de ebulição (4287 °C) e de fusão (3550 °C). Incolor (diamante) e preto (grafite).

Fase: sólido valência: 4 período: 2 grupo: 14

ponto de fusão (3550 °C)

ponto de ebulição (4287 °C)

Configuração de elétrons

[He] 2s² 2p²

Carga de íons: C⁴⁺

Raio atômico, pm: 70 (pm)

Raio covalente, pm: 77 pm

Raio de Van der Waals, (m): 170 (pm)

Afinidade de elétrons: (KJ/mol)

Tipo elétrico: condutor

Condutividade elétrica: 0,061 (S/m)



Aplicações na medicina 0%

Aplicações na agricultura 0%

Aplicações no comércio ou indústria 100%

Na indústria, um de seus usos é como um dos componentes dos hidrocarbonetos na forma do isótopo carbono-14 é utilizado na datação radiométrica, que determina a idade de um objeto a partir dos elementos radioativos e seu decaimento. Outro exemplo é a combinação com a argila, usado na fabricação do lápis.

Na forma de diamante, é utilizado no corte de pedras preciosas. É utilizado ainda na produção de aços. Já o carbono ativado é utilizado na purificação de água. Além dessas, existem diversas outras funções que fazem uso da maleabilidade do carbono.

Nitrogênio -N

Descoberto por: **Daniel Rutherford em 1772**
 Camada de Valência: **2s²2p³**
 Elétrons: **7** prótons: **7** nêutrons: **8**



É um gás incolor, inodoro e insípido. Seu estado físico em temperatura ambiente é o gasoso; seu ponto de fusão é -210 C seu ponto de ebulição é -210 C.

Fase: **gasosa** valência: **5** período: **2** grupo: **15**

Configuração de elétrons

[He] 2s² 2p³

Carga de íons: **N³⁻**

Raio atômico, **pm: 65 (pm)**

Raio covalente, **pm: 70 pm**

Raio de Van der Waals, **(m): 155 (pm)**

Afinidade de elétrons: **7(KJ/mol)**

Tipo elétrico:

Condutividade elétrica: **----**

**Aplicações na medicina 40%**

Utilizado na medicina nuclear (em alguns equipamentos de tomografia); armazenamento de células reprodutivas (espermatozoides e óvulos).

Aplicações na agricultura 10%

O nitrogênio é um elemento primordial na formação de sais de nitrato e ureia, muito utilizados na produção de adubos.

Aplicações no comercio ou indústria 50%

O nitrogênio, no estado líquido, é utilizado para o congelamento de produtos alimentícios e transporte de alimentos. Utilizado em tanques de combustível para foguetes. e também utilizado para encher pneus de alto desempenho (como os de corrida); na fabricação de aço inoxidável.

Oxigênio -O

Descoberto por: **Joseph Priestley**
 Descoberto no ano de: **1774**
 Camada de Valência: **2s²2p⁴**
 Elétrons: **8** prótons: **8** nêutrons: **8**



O oxigênio natural é um gás incolor e inodoro, que se liquefaz a - 183 C. Em condições específicas (na presença de substâncias catalisadoras ou ao ser aquecido), reage com inúmeras outras substâncias, formando vários compostos.

Ponto de fusão: **249,4 oC;**

Ponto de ebulição: **111,3oC.**

Fase: **gasosa** valência: **4** período: **2** grupo: **16**

Configuração de elétrons

2s² 2p⁴

Carga de íons: **-2, -1 (neutro)**

Raio atômico, **pm: 60 pm**

Raio covalente, **pm: 73 pm**

Raio de Van der Waals, **152 pm**

Afinidade de elétrons: **----**

Tipo elétrico:

Condutividade elétrica: **----**

**Aplicações na medicina****Aplicações na agricultura****Aplicações no comercio ou indústria 100%**

Remoção do excesso de carbono presente no aço;

Enriquecimento do ar puro para uso em hospitais;

Utilizado em soldas de metais;

Participação em reações químicas para a produção de diversas substâncias;

•Comburente das combustões (queima);

•Utilizado na fabricação do metanol;

Utilizado na propulsão (lançamento) de foguetes, entre outras inúmeras aplicações.

Fósforo –P

Descoberto por: **Henning Brand**
 Descoberto em: **1669**
 Camada de Valência: **3S²3P⁶**



Elétrons: **15** prótons: **15** nêutrons: **16**

É um ametal mole, semitransparente, possui brilho no escuro, daí o termo fosforescente. Possui alta reatividade principalmente com o ar, apresentando elevada tendência de oxidação.

Seu ponto de fusão **44,1°C**

Seu ponto de ebulição **280 °C**

Fase: **sólida** valência: **3, 5** período: **3** grupo: **15**

Configuração de elétrons

[Né] 3s² 3p³

Carga de íons: **-1, -2, -3**

Raio atômico: **128 (pm)**

Raio covalente: **106 pm**

Raio de Van der Waals: **180 pm**

Afinidade de elétrons: **72(kJ/mol)**

Tipo elétrico: **condutor**

Condutividade elétrica: **1.10⁷(s/m)**



Medicina 0%

Agricultura: 10%

Na indústria de fertilizantes.

Indústria e comércio 90%

Nos palitos de fósforo (lembrando que o fósforo está contido nas caixas e não no palito);

- Na composição de ligas metálicas;
- Na composição dos cremes e géis dentais;
- Para prevenir corrosão

Selênio -Se

Descoberto em : **1817**

Jöns Jacob Berzelius.

Camada de Valência: **4p⁴**

Elétrons: **34** prótons: **34** nêutrons: **45**



A coloração do elemento está diretamente relacionada com suas formas alotrópicas, sendo a mais estável, a cristalina hexagonal que apresenta uma cor cinza metalizada, a forma monoclinica apresenta cor vermelha e o selênio amorpho tem coloração vermelha escura tendendo ao preto.

•Seu ponto de fusão: **220 °C**

•Seu ponto de ebulição: **685 °C**

Fase: **sólida** valência: **6** período: **4** grupo: **16**

Configuração de elétrons

[Ar] 4s² 3d¹⁰ 4p⁴

Carga de íons: **6,4,2,1, -2**

Raio atômico, **pm: 120 pm**

Raio covalente, **pm: 120 +/-4 pm**

Raio de Van der Waals: **190 pm**

Afinidade de elétrons: **----**

Tipo elétrico: **----**

Condutividade elétrica: **----**



Medicina 0%

Agricultura 0%

Indústria e comércio 100%

O elemento é utilizado no processo de fabricação do vidro, tintas como conferente de cor vermelha, no vidro comumente como descorante, em sua forma metálica na fabricação de células fotovoltaicas devido a sua propriedade de transformar energia luminosa em energia elétrica e como catalisador em reações químicas.

Enxofre – S

Descoberto por: **Antoine Lavoisier**

Descoberto em: **1777**

Camada de Valência: **$3s^2 3p^4$**

Elétrons: **16** prótons: **16** nêutrons: **20**



Possui coloração amarelo forte; produz compostos extremamente voláteis; é insípido e inodoro; não é bom condutor de eletricidade, pois é ametálico; possui odor semelhante a ovo podre.

• Seu ponto de fusão : **119°C**

• Seu ponto de ebulição : **444°C**

Fase: sólida valência: 6 período: 3 grupo: 16

Configuração de elétrons

[Ne] $3s^2 3p^4$

Carga de íons: **S^{2-}**

Raio atômico, **pm**: **100pm**

Raio covalente, **pm**: **102 pm**

Raio de Van der Waals: **180 pm**

Afinidade de elétrons: **----**;

Tipo elétrico: **condutor**

Condutividade elétrica: (**S/m**) **$5,0 \times 10^{-22} \text{ s/m}$**

**Aplicações na medicina 20%**

Na forma de sulfato, pode ser utilizado como medicamento laxante, bactericida, Fungicida.

Aplicações na agricultura 35%

- Fabricação de adubos;
- Fabricação de defensivos agrícolas;
- Produção de fertilizantes;

Suplementação para plantas

Aplicações no comercio ou indústria 45%

Fabricação de ácido sulfúrico;

- Fabricação de pólvora;
- Vulcanização da borracha

Na forma de sulfito, participa da produção de conservantes e como branqueador de papéis.

Uut- Ununtrium / Nihônio -Nh

Descoberta em: **2003**

Descoberto por: **um trabalho em conjunto**

de russos (do laboratório de Dubna) e norte-americanos do laboratório de Livermore.



A confirmação da descoberta ocorreu por cientistas japoneses em 2012.

Camada de valência: **$7p^1$**

Elétrons: **113** próton: **113** nêutron: **171**

Possui propriedades de um metal e apresenta baixa reatividade. Eles são radioativos e **transurânicos**, isto é, só são produzidos em laboratório e, portanto, não podem ser encontrados na natureza.

PF: **420°C** .

PE: **1127°C**

Fase: **sólido** valência: **3** período: **7** Grupo: **13**

Configuração de elétrons:

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^{14} 5d^{10} 6p^6 7s^2 5f^{14} 6d^{10} 7p^1$

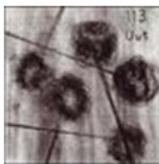
Carga de íons: **1, 2, 3, 5**

Raio atômico: **170 pm**

Raio covalente: **136 pm**

Raio de Van der Waals: **----**

Afinidade de elétrons: **----**

**Aplicações na medicina:0%**

Agricultura:0%

Indústria e comércio:0%

At – AstatóAno de descoberta: **1840**Descoberto por: **Dale R. Corson,****K. R. MacKenzie, e Emilio Gino Segre**Camada de Valência: **6s² 6p⁵**

Elétrons	prótons	nêutrons
85	85	125



O Grego Astatos que significa instável. Foi descoberto em 1940 por D.R. Corson, R. Mackenzie e E. Segre nos USA. Obtido sinteticamente pelo bombardeamento do Bismuto com partículas alfa. Seu isótopo mais estável, At-210, tem meia vida de 8.1 horas. Somente pode existir em quantidades ínfimas em equilíbrio nos minerais de urânio. Estima-se que existam menos que 30 g de Astatínio na crosta terrestre.

Ponto de fusão: **575 K**Ponto de ebulição: **610 K**Fase: **sólido** valência: **7** período: **6^o** grupo: **17**Configuração de elétrons: **[Xe] 4f¹⁴ 5d¹⁰ 6s² 6p⁵**Carga de íons: **At⁻**Raio atômico: **---**Raio covalente: **127 pm**Raio de Van der Waals: **---**Afinidade de elétrons: **---**Tipo elétrico: **---**Condutividade elétrica: **---****Aplicações na medicina**

O isótopo astato-211 tem sido pesquisado para aplicação em medicina nuclear; sendo um potencial substituto para o uso de isótopos de iodo

Aplicações no comércio ou indústria

Atualmente praticamente não existe uso para o elemento fora da pesquisa científica.

Br – BromoAno de descoberta: **1825 e 1826**Descoberto por: **Carl Jacob Löwig****e Antoine Balard, respectivamente.**Camada de Valência: **4s² 4p⁵**

Elétrons	prótons	nêutrons
35	35	46



O bromo é o único elemento não metálico que se encontra no estado líquido à temperatura ambiente. E, além disso, é um dos dois elementos da tabela periódica que se encontra em estado líquido à temperatura ambiente, o outro é o mercúrio. O líquido é avermelhado, instável, denso e volátil. Evapora facilmente a temperaturas e pressões padrões formando um vapor avermelhado (coloração parecida com a do dióxido de nitrogênio) que apresenta um forte e desagradável odor.

Ponto de fusão: **265,8 K**Ponto de ebulição: **332 K**Fase: **Líquido** valência: **7** período: **4^o** grupo: **17**Configuração de elétrons: **[Ar] 4s² 3d¹⁰ 4p⁵**Carga de íons: **Br⁻**Raio atômico: **120 pm**Raio covalente: **120 pm**Raio de Van der Waals: **185 pm**Afinidade de elétrons: **325 kJ**Tipo elétrico: **---**Condutividade elétrica: **---****Aplicações na medicina**

vários compostos orgânicos contendo bromo são usados em medicamentos; por exemplo, a bromexina é o princípio ativo de muitos xaropes que ajudam na fluidificação do catarro.

Aplicações na agricultura

Na produção de inseticida; um deles, o brometo de metila foi abandonado por prejudicar a camada de ozônio.

Aplicações no comércio ou indústria

Como um aditivo retardador de chamas; principalmente em plásticos

– sistemas de purificação de água e na limpeza de piscinas

– corantes e pigmentos

– sais com brometos (principalmente AgBr) era utilizado em fotografia

– o 1,2-dibromoetano era utilizado em combustíveis que continham compostos de chumbo como aditivo; a proibição da adição de aditivos de chumbo na gasolina fez também diminuir o uso de 1,2-dibromoetano

– em fluidos de perfuração de poços de petróleo.

Cl – Cloro

Ano de descoberta: **1774**
 Descoberto por: **Carl Wilhelm Scheele**
 Camada de Valência: **3s² 3p⁵**

Elétrons prótons nêutrons
17 **17** **18**



O cloro pertence à família dos halogênios, grupo 17 ou 7A e ao terceiro período da tabela periódica. O seu nome deriva do grego khlorós, que significa esverdeado. Isso porque em condições normais de temperatura e pressão, o cloro caracteriza-se por ser um gás amarelo-esverdeado e com cheiro forte.

Ponto de fusão: **171,6 K**
 Ponto de ebulição: **239,11 K**
 Fase: **Gasoso** valência: **7** período: **3^o** grupo: **17**
 Configuração de elétrons: **[Ne] 3s² 3p⁵**
 Carga de íons: **Cl⁻**
 Raio atômico: **100 (79) pm**
 Raio covalente: **99 pm**
 Raio de Van der Waals: **175 pm**
 Afinidade de elétrons: **349 kJ**
 Tipo elétrico: ---
 Condutividade elétrica: ---

**Aplicações na agricultura**

- na produção de inseticida.

Aplicações no comércio ou indústria

- no abastecimento de água para consumo humano;
 - na fabricação de cloratos, clorofórmio e tetracloreto de carbono. A produção destes dois últimos caiu bastante por causa do perigo que apresentam para o fígado;
 - na fabricação de PVC (policloreto de vinila);
 - na produção de papel, têxteis, corantes, medicamentos, solventes;
 - foi utilizado como arma química durante a Primeira Guerra Mundial.

F – Flúor

Ano de descoberta: **1886**
 Descoberto por: **Henri Moissan**
 Camada de Valência: **2s² 2p⁵**

Elétrons prótons nêutrons
9 **9** **10**



O Flúor é um gás corrosivo de coloração amarelo-pálido, fortemente oxidante. É o elemento mais eletronegativo e o mais reativo dos não metais e forma compostos com praticamente todos os demais elementos, incluindo os gases nobres xenônio e radônio.

Ponto de fusão: **53,53 K**
 Ponto de ebulição: **85,03 K**
 Fase: **Gasoso** valência: **7** período: **2^o** grupo: **17**
 Configuração de elétrons: **[He]2s²2p⁵**
 Carga de íons: **F⁻**
 Raio atômico: **50 pm**
 Raio covalente: **71 pm**
 Raio de Van der Waals: **147 pm**
 Afinidade de elétrons: **328 kJ**
 Tipo elétrico: ---
 Condutividade elétrica: ---

**Aplicações na medicina**

- uma grande quantidade de medicamentos contém átomos de flúor nas moléculas dos princípios ativos;
 - compostos contendo flúor são adicionados na água potável e em cremes dentais para diminuir a incidência de cáries; e ressaltando que não é o gás flúor (F₂) que é adicionado na água ou em cremes dentais.

Aplicações na agricultura

- o famoso Teflon (politetrafluoretileno) é um polímero que contém flúor na produção de fungicidas e herbicidas.

Aplicações no comércio ou indústria

- o composto hexafluoreto de urânio (UF₆) é uma das formas utilizadas no enriquecimento do urânio para uso em usinas nucleares e bombas atômicas;
 - gases fluorados são utilizados em refrigeradores e ar-condicionados; com o problema destes compostos terem participação como gás de efeito estufa, e na forma clorada afetam a camada de ozônio;
 - ácido fluorídrico (HF) encontra aplicação na marcação de vidros e na indústria química;
 - na produção de hexafluoreto de enxofre (SF₆); gás utilizado como meio isolante.

I – IodoAno de descoberta: **1811**Descoberto por: **Bernard Courtois**Camada de Valência: **5s² 5p⁵**Elétrons prótons nêutrons
53 **53** **74**

Derivado do Grego Iodes que significa violeta. Descoberto em Paris em 1811 por Bernard Courtois ao tratar a solução de cinzas de algas marinhas com H₂SO₄ à quente e destilação em retorta. Assim ele observou bonito vapor violeta que se condensava em cristais escuros. Hoje o iodo é recuperado principalmente da mineração de salitre no Chile e de algas marinhas.

Ponto de fusão: **386,85 K**Ponto de ebulição: **457,6 K**Fase: **sólido** valência: **7** período: **5^o** grupo: **17**Configuração de elétrons: **[Kr] 4d¹⁰ 5s² 5p⁵**Carga de íons: **I⁻**Raio atômico: **140 pm**Raio covalente: **139 pm**Raio de Van der Waals: **198 pm**Afinidade de elétrons: **295 kJ**Tipo elétrico: **condutor**Condutividade elétrica: **8 x 10⁵(S/m)****Aplicações na medicina**

-O iodeto de potássio, KI, é adicionado ao sal comum, NaCl (mistura denominada de sal iodado), para prevenir o surgimento do bócio endêmico, doença causada pelo déficit de iodo na dieta alimentar;

-Os compostos de iodo são importantes no campo da química orgânica e são muito úteis na medicina; iodetos, assim como a tiroxina, que contém iodo, são utilizados em medicina interna;

-Os isótopos radioativos Iodo-123 e Iodo-131 são utilizados em medicina nuclear, para estudar a Glândula Tiróide. O Iodo-131 é usado também na terapia de alguns tipos de cancro da Tiróide, graças ao seu decaimento com produção de partícula beta.

Aplicações no comercio ou indústria

-A tintura de iodo é uma solução de iodo e KI em álcool, em água ou numa mistura de ambos (por exemplo, 2 gramas de iodo e 2,4 gramas de KI em 100 mL de etanol), que tem propriedades anti-ssépticas. É empregada como desinfetante da pele ou para a limpeza de ferimentos. Também pode ser usada para a desinfecção da água;

- O iodeto de potássio, KI, é empregado em fotografia;

-Se utiliza iodo em lâmpadas de filamento de tungstênio (wolfrâmio) para aumentar a sua vida útil;

-O triiodeto de nitrogênio, NI₃, é um explosivo de impacto, demasiadamente instável para a comercialização, porém pode-se facilmente prepará-lo de forma caseira.

Ts – TenessoAno de descoberta: **2010**Descoberto por: **Uma equipe de cientistas russos-americanos do Joint Institute for Nuclear Research (JINR) em Dubna na Rússia**

Camada de Valência: -----

Elétrons prótons nêutrons
117 **117** **177**

É um elemento químico sintético radioativo descoberto através da fusão de núcleos de berkelio- 249 com núcleos de cálcio-48. Até o momento são conhecidos 2 isótopos sendo o de meia-vida mais longa, o Tenesso-294, com 51 ms. Seu nome é uma homenagem ao estado americano do Tennessee. Provavelmente suas propriedades são similares aos elementos halogênios e deve formar o ácido tennesidrico (HTs) e os correspondentes sais tennesetos.

Ponto de fusão: ---

Ponto de ebulição: ---

Fase: **sólido** valência: ----- período: **7^o** grupo: **17**Configuração de elétrons: **[Rn] 5f¹⁴ 6d¹⁰ 7s² 7p⁵**

Carga de íons: ---

Raio atômico: ---

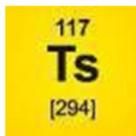
Raio covalente: ---

Raio de Van der Waals: ---

Afinidade de elétrons: ---

Tipo elétrico: ---

Condutividade elétrica: ---

**Aplicações na medicina**

- Nada encontrado

Aplicações no comercio ou indústria

- Nada encontrado

He - Hélio - 4

Ano de descoberta: 1868

Descoberto por: [Pierre Janssen](#) e pelo inglês [Norman Lockyer](#)Camada de Valência: $1s^2$ Elétrons: prótons nêutrons
2 2 2

É um gás monoatômico, [incolor](#) e inodoro. O hélio tem o menor ponto de evaporação de todos os elementos químicos, e só pode ser solidificado sob pressões muito grandes. É o segundo elemento químico em abundância no [universo](#), atrás do hidrogênio. Em alguns depósitos naturais de gás é encontrado em quantidade suficiente para a sua exploração. O hélio é o segundo elemento mais abundante do [universo](#), atrás apenas do [hidrogênio](#), constituindo em torno de 20% da matéria das [estrelas](#), em cujo processo de [fusão nuclear](#) desempenha um importante papel.

Ponto de fusão: 0,95 K

Ponto de ebulição: 4,22 K

Fase: **gasoso** valência: 2 período: 1º grupo: 18Configuração de elétrons: $1s^2$

Carga de íons :

Raio atômico,

Raio covalente, **32pm**Raio de Van der Waals, **140(pm)**

Afinidade de elétrons:

Tipo elétrico:

Condutividade elétrica:

**Aplicações na agricultura**

Aplicações na medicina A mistura [hélio-oxigênio \(Heliox\)](#) também é usada no tratamento de [Asma Grave](#), [Bronquiolite](#) e [Laringotraqueite em crianças](#) e [DPOC em adultos nas proporções 70% Hélio e 30% Oxigênio ou 80% Hélio e 20% Oxigênio](#). A mistura [hélio-oxigênio \(Heliox\)](#) também é usada no tratamento de [Asma Grave](#), [Bronquiolite](#) e [Laringotraqueite em crianças](#) e [DPOC em adultos nas proporções 70% Hélio e 30% Oxigênio ou 80% Hélio e 20% Oxigênio](#).

Aplicações na indústria : [cromatografia de gases é usado como gás transportador inerte](#), [hélio é empregada na soldadura por arco e na fabricação de cristais de silício e germânio](#), [assim como para pressurizar combustíveis líquidos de foguetes](#), [Em túneis de vento supersônicos](#), [Como agente refrigerante em reatores nucleares](#), [Em circuitos frigoríficos e ou tubulações em geral normalmente a uma pressão de 6 bar, se emprega como um gás para revelar micros vazamentos que possam ocorrer na montagem de um circuito ou tubulações em geral](#), [Em balões flutuantes infantis](#).

Ne - Neônio - 20

Ano de descoberta: em 1898

Descoberto por: [William Ramsay](#) e [Morris Travers](#)

É um [gás nobre incolor](#), praticamente inerte, presente em pequena quantidade no [ar atmosférico](#), porém muito abundante no [Universo](#), que proporciona um tom arroxeado característico à luz das [lâmpadas](#) de descarga elétrica ou lâmpadas néon nas quais o [gás](#) é empregado.

Camada de Valência: 2, 8

Elétrons: prótons nêutrons
10 10 10

Ponto de fusão: 24,56 K

Ponto de ebulição: 27,1 K

Fase: **gasoso** valência: 8 período: 2º grupo: 18

Configuração de elétrons

 $[He] 2s^2 2p^6$,

Carga de íons :

Raio atômico, **38 pm**Raio covalente, **69pm**Raio de Van der Waals, **154(pm)**

Afinidade de elétrons:

Tipo elétrico:

Condutividade elétrica:

**Aplicações na agricultura****Aplicações na medicina****Aplicações na indústria**

O tom roxo-alaranjado da luz emitida pelos tubos de neonio é usado profusamente para a fabricação de indicadores publicitários. Também recebem a denominação de tubos de néon outros de cores distintas que, na realidade, contêm gases diferentes. Indicadores de presença de alta tensão elétrica e radiofrequências. Telas e tubos de televisão com diferentes finalidades. O neonio líquido é comercializado como refrigerante [criogênico](#). [Fonte luminosa para leitores de códigos de barras em lojas comerciais](#):

Ag -Argônio -40

Ano de descoberta: Em 1785

Descoberto por: [Henry Cavendish](#)

Ele foi o primeiro [gás nobre descoberto](#).

[É estimado que o argônio seja o 12º elemento químico mais abundante no universo. O Planeta Terra dispõe de 1,29% do peso atmosférico, sendo dele, disponível 99,6% do isótopo 40. Tem como características, quando encontrado em temperatura ambiente, ser um gás incolor, inodoro e insípido. Sua produção ocorre pela decomposição \(decaimento\) radioativa de um isótopo de potássio-40, processo natural que o gás migra lentamente das rochas para a atmosfera.](#)

Camada de Valência: **2, 8, 8**

Elétrons: **18** prótons: **18** nêutrons: **22**

Ponto de fusão: **83,80 K**

Ponto de ebulição: **87,30 K**

Fase: **gasoso** valência: **8** período: **3º** grupo: **18**

Configuração de elétrons

[Ne] 3s² 3p⁶

Carga de íons :

Raio atômico,

Raio covalente, **97 pm**

Raio de Van der Waals, **188 (pm)**

Afinidade de elétrons:

Tipo elétrico:

Condutividade elétrica:

**Aplicações na agricultura****Aplicações na medicina**

O [laser](#) de argônio tem usos médicos em odontologia e oftalmologia foi realizada por [Francis L'Esperance](#), para tratar uma retinopatia em fevereiro de [1968](#).

Aplicações na indústria

No âmbito industrial e científico, é empregado universalmente na recriação de atmosferas inertes (não reagentes) para evitar [reações químicas](#) indesejadas em vários tipos de operações. [Soldagem](#) em arco elétrico. Fabricação de [titânio](#) e outros [elementos químicos reativos](#). Fabricação de monocristais — partes cilíndricas formadas por uma estrutura cristalina contínua de [silício](#) e [germânio](#) para componentes semicondutores. Fabricação de extintores para produtos fácil danificação, sendo eles: museus, coleções de fotografias e ambientes de equipamentos microcontrolados.

Kr -Criptônio – 84

Ano de descoberta: em [1898](#)

Descoberto por: [William Ramsay](#) e [Morris Travers](#)

O cripton é um gás nobre incolor, inodoro, insípido de muito pequena reatividade, caracterizado por um espectro de linhas verde e vermelha-alaranjada muito brilhante. É um dos produtos da [fissão nuclear](#) do [urânio](#). O cripton sólido é branco, de estrutura cristalina cúbica centrada nas faces, igual aos demais gases nobres. É um gás raro na atmosfera terrestre, da ordem de **1 ppm**. É encontrado entre os gases vulcânicos e [águas termais](#) e em diversos [minerais](#) em quantidades muito pequenas. Pode-se extraí-lo do ar por liquefação fracionada. Na atmosfera do planeta [Marte](#) se tem encontrado o cripton na concentração de 0,3 ppm. Para propósitos práticos, pode-se considerá-lo um gás inerte.

Camada de Valência: **2, 8, 18, 8**

Elétrons: **36** prótons: **36** nêutrons: **48**

Ponto de fusão: **115,79 K**

Ponto de ebulição: **119,93 K**

Fase: **gasoso** valência: **8** período: **4º** grupo: **18**

Configuração de elétrons

[Ar] 3d¹⁰ 4s² 4p⁶

Carga de íons :

Raio atômico, **88 pm**

Raio covalente, **116±4 pm**

Raio de Van der Waals, **202 (pm)**

Afinidade de elétrons:

Tipo elétrico:

Condutividade elétrica:

**Aplicações na agricultura****Aplicações na medicina**

O [laser de criptônio](#) é usado em medicina para [cirurgia da retina do olho](#), o isótopo [Kr-81m](#) é usado no estudo do [pulmão pela medicina nuclear](#).

Aplicações na indústria

É usado, isolado ou misturado com neônio e argônio: em lâmpadas fluorescentes; em sistemas de iluminação de aeroportos, nas lâmpadas incandescentes de filamento de [tungstênio de projetores cinematográficos](#). O criptonio é usado em análises [químicas incorporando o gás em sólidos, processo no qual se formam criptonatos cuja atividade é sensível às reações químicas produzidas na superfície da solução](#). Também é usado [flash fotográficos para fotografias de alta velocidade](#), na detecção de fugas em depósitos selados e para excitar o [fósforo de fontes de luz sem alimentação externa de energia](#).

Xe-Xenônio – 131

Ano de descoberta: Em 1898

Descoberto por: [William Ramsay e Morris Travers](#)

O xenônio é um elemento membro do grupo dos

[gases nobres ou inertes. A palavra inerte já não é mais usada para descrever este grupo químico, dado que alguns elementos deste grupo formam compostos. Num tubo cheio de gás, o xenônio emite um bonito brilho azul quando excitado com uma descarga elétrica. Tem-se obtido xenônio metálico aplicando-lhe pressões de várias centenas de quilobares. O xenônio também pode formar solvatos com água, quando seus átomos ficam aprisionados na rede de moléculas de água. É inodoro, muito pesado, incolor, encontrado como traço na atmosfera terrestre, e faz parte do primeiro composto de gás nobre sintetizado.](#)

Camada de Valência: **2, 8, 18, 18, 8**

Elétrons: **54** prótons: **54** nêutrons: **77**

Ponto de fusão: **161,36 K**

Ponto de ebulição: **165,03 K**

Fase: **gasoso** valência: **8** período: **5º** grupo: **18**

Configuração de elétrons: **[Kr] 4d¹⁰ 5s² 5p⁶**

Carga de íons:

Raio atômico, **108 pm**

Raio covalente, **130 pm**

Raio de Van der Waals, **216 (pm)**

Afinidade de elétrons:

Tipo elétrico:

Condutividade elétrica:

**Aplicações na agricultura****Aplicações na medicina**

Anestésico em anestesia geral, O **isótopo** Xe-133 se usa como **radioisótopo** na **Cintigrafia** de Ventilação do **Pulmão** na **medicina nuclear**.

Aplicações na indústria

Lâmpadas bactericidas, tubos eletrônicos, lâmpadas estroboscópicas e flashes fotográficos, assim como em lâmpadas para excitar laser de **rubí** que geram luz coerente, Em instalações nucleares, em câmaras de bolha, sondas, e em outras áreas onde o seu alto peso molecular é desejável; Os **perxenatos** são usados como agentes oxidantes em **química analítica**. Na **propulsão** de **foguetes espaciais**, a **propulsão iônica**, que usa **aceleradores de partículas** para acelerar íons de **xenônio**.

Ra-Radônio – 222

Ano de descoberta em: 1899

Descoberto por: **Robert B. Owens**

Ao contrário dos outros descendentes do urânio, o radônio é gasoso e pertence à família dos gases nobres, libertando-se dos solos e rochas, materiais de construção e água, sendo que no seu processo natural de decaimento emite partículas alfa, beta e gama. A radioatividade emitida pelo radônio a que uma pessoa está exposta, em Portugal, segundo o ITN, equivale em média a 56,7% da radiação ionizante que essa pessoa está sujeita. É um elemento gasoso radioativo

Camada de Valência: **2, 8, 18, 32, 18, 8**

Elétrons: **86** Prótons: **86** Nêutrons: **136**

Ponto de fusão: **202 K**

Ponto de ebulição: **211,3 K**

Fase: **gasoso** valência: **8** período: **6º** grupo: **18**

Configuração de elétrons: **[Xe] 4f¹⁴ 5d¹⁰ 6s² 6p⁶**

Carga de íons:

Raio atômico, **110 pm**

Raio covalente, **150 pm**

Raio de Van der Waals, **220 (pm)**

Afinidade de elétrons:

Tipo elétrico:

Condutividade elétrica:

**Aplicações na agricultura****Aplicações na medicina**

O radônio tem sido aplicado como fonte de radiação em terapias contra o câncer.

Aplicações na indústria

Utiliza-se também como indicador radioativo para a detecção de fuga de gases, e também na medida da velocidade de escoamento de fluidos. Além disso, é utilizado em sismógrafos e como fonte de nêutrons.

Og - Oganessônio – 294

Ano de descoberta: Em 2002,
Descoberto grupo de cientistas americanos e russos



Ao contrário dos outros descendentes do urânio, o rádón é gasoso e pertence à família dos gases nobres, libertando-se dos solos e rochas, materiais de construção e água, sendo que no seu processo natural de decaimento emite partículas alfa, beta e gama. A radioatividade emitida pelo rádão a que uma pessoa está exposta, em Portugal, segundo o ITN, equivale em média a 56,7% da radiação ionizante que essa pessoa está sujeita. É um elemento gasoso radioativo.

Camada de Valência: 2, 8, 18, 32, 32, 18, 8

Elétrons: 118 prótons: 118 nêutrons: 176

Ponto de fusão: 320 K

Ponto de ebulição: 350±30 K

Fase: **gasoso** valência: 8 período: 7º grupo: 18

Configuração de elétrons [Rn] 5f¹⁴ 6d¹⁰ 7s² 7p⁶

Carga de íons :

Raio atômico, 152 pm

Raio covalente, 230 pm

Raio de Van der Waals, 220 (pm)

Afinidade de elétrons:

Tipo elétrico:

Condutividade elétrica:

**Aplicações na agricultura**

Nada encontrado.

Aplicações na medicina

Nada encontrado.

Aplicações na indústria

Não há aplicações.

Fonte: O autor (2022).