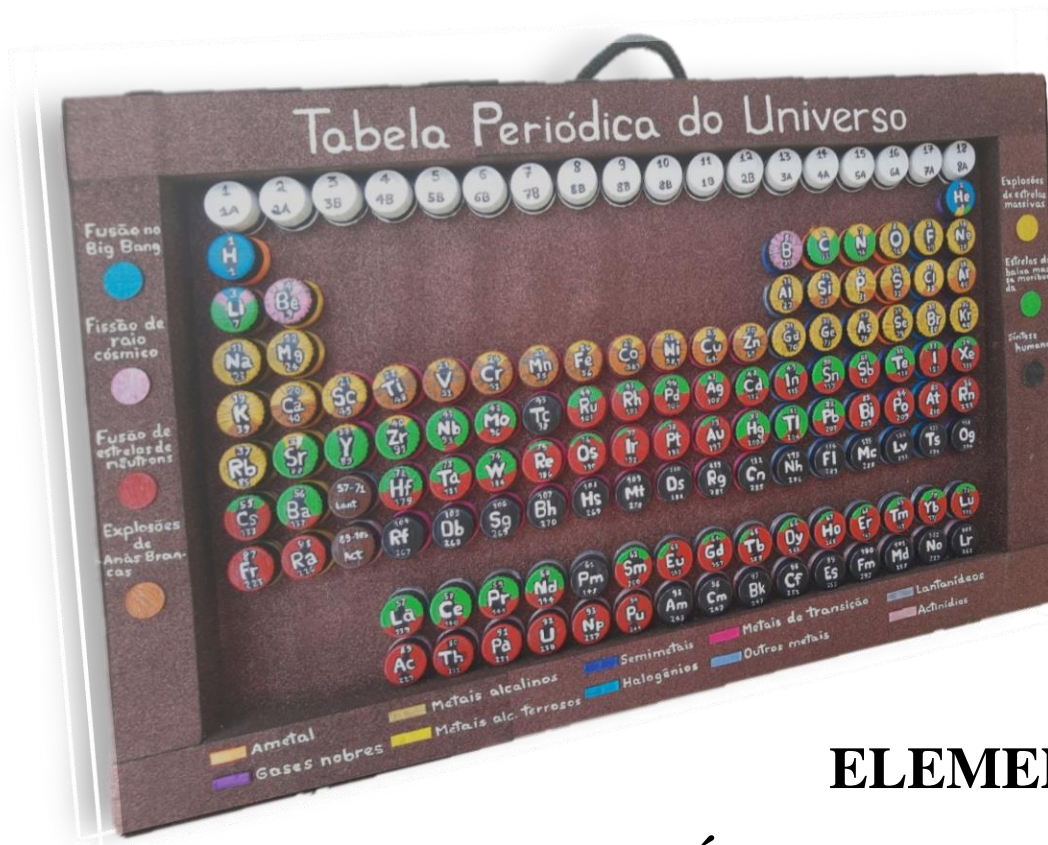
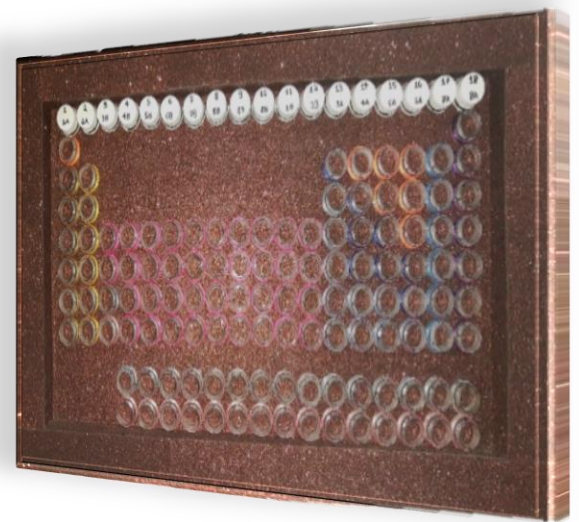


MARA LÚCIA RODRIGUES SILVA
VERA APARECIDA FERNANDES MARTIN



JOGO: ELEMENTOS QUÍMICOS, A TABELA PERIÓDICA DO UNIVERSO



Pós-Graduação em **Astronomia**
MESTRADO PROFISSIONAL
UEFS





Universidade Estadual de Feira de Santana
Mestrado Profissional em Astronomia

JOGO:

ELEMENTOS QUÍMICOS,
A TABELA PERIÓDICA DO UNIVERSO

Feira de Santana
2021

Ficha catalográfica - Biblioteca Central Julieta Carteado - UEFS

Silva, Mara Lúcia Rodrigues
S581j Jogo: elementos químicos, a tabela periódica do universo / Mara Lúcia Rodrigues Silva; Vera Aparecida Fernandes Martin. – Feira de Santana: [s.n], 2021.
43p. : il.

Produto educacional apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Astronomia.

1. Jogo. 2. Tabela periódica. 3. Elementos químicos. I. Martin, Vera Aparecida Fernandes. II. Título.

CDU: 521/525(07)

APRESENTAÇÃO

O jogo *Elementos Químicos, a Tabela Periódica do Universo* é o terceiro produto educacional, de um conjunto de três, constituindo juntamente com os demais (a sequência didática: *Sistema Solar, Elementos Químicos, Substâncias, Terra e Vida* e o jogo: *Sinuca dos Planetas e Alguns Satélites Naturais Componentes do Sistema Solar*), a essência da pesquisa apresentada, haja vista encontrar-se erigida no contexto de um mestrado profissional em Astronomia; curso eminentemente voltado para a aplicação e consequente divulgação e incorporação de conhecimentos em astronomia junto ao alunato da educação básica; no caso concreto, direcionado a alunos do primeiro ano do Ensino Médio.

O jogo foi confeccionado com materiais de baixo custo, uma vez que, em sua grande maioria, foi feito com materiais de refugo. É constituído por uma tabela periódica maleta (substrato), montada com papelão, gargalos e tampas de garrafas pet (de refrigerantes). Sobre os gargalos, fixos ao substrato, são enroscadas as tampinhas representando os elementos químicos. Em cada uma delas encontra-se grafado o símbolo de um elemento químico que compõe a tabela periódica, seu número atômico e de massa bem como marcações em cores diferentes que correlacionam os locais do Universo ou astros em que o respectivo elemento foi e/ou é produzido.

Foi programado para ser executado em 100 minutos, ou seja, em aulas geminadas ou em sábados letivos. Ele, ao mesmo tempo que é um produto educacional (o terceiro produto educacional dentre os três elaborados) encontra-se inserido como atividade lúdica pedagógica a ser desenvolvida na quinta etapa da sequência didática (primeiro produto educacional proposto) nominada: *Sistema Solar, Elementos Químicos, Substâncias, Terra e Vida*.

Assim, para uma utilização mais efetiva desse instrumento toda uma gama de conhecimentos envolvendo a origem e formação dos elementos químicos deve ser previa e gradativamente trabalhada junto ao público-alvo. O jogo *Elementos Químicos, a Tabela Periódica do Universo* representa, portanto, um instrumento de condensação, solidificação de saberes que devem ser preliminarmente apreendidos.

SUMÁRIO

| | | |
|---------------|---|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 1 |
| 2 | POR QUE FAZER USO DE JOGOS NO PROCESSO DE ENSINO APRENDI- ZAGEM | 3 |
| 3. | O JOGO: ELEMENTOS QUÍMICOS – A TABELA PERIÓDICA DO UNIVERSO | 6 |
| 3.1 | OBJETIVOS GERAIS | 7 |
| 3.2 | OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 7 |
| 3.3 | AS REGRAS DO JOGO | 7 |
| 4 | A CONFECÇÃO DO JOGO | 9 |
| 4.1 | MATERIAIS UTILIZADOS | 9 |
| 4.2 | CONFECIONANDO A MALETA-TABELA | 9 |
| 4.2.1 | <i>Serrando o gargalo das garrafas e cortando as saliências com estilete</i> | 10 |
| 4.2.2 | <i>Pintando, de preto, cento e vinte tampinhas</i> | 10 |
| 4.2.3 | <i>Grafando os símbolos dos elementos químicos, os números atômicos e de massa</i> ... | 10 |
| 4.2.4 | <i>Definindo, com fitas de cetim de cores distintas, os diferentes grupos da tabela periódica</i> | 11 |
| 4.2.5 | <i>A base e o tampo superior maleta-tabela</i> | 11 |
| 4.2.6 | <i>Recortes das tiras usadas para definir as muretas da caixa rasa base</i> | 12 |
| 4.2.7 | <i>Colagem das tiras-muretas à base</i> | 12 |
| 4.2.8 | <i>Fazendo os dois orifícios circulares no fragmento de tira da mureta central da parte frontal da caixa-rasa</i> | 13 |
| 4.2.9 | <i>Fixando os quatro fragmentos de muretas sobre comprimento da caixa-rasa</i> | 14 |
| 4.2.10 | <i>Produção e fixação das tiras de acabamento</i> | 15 |
| 4.2.11 | <i>Fixando a alça na caixa-rasa</i> | 17 |
| 4.2.12 | <i>Assentando o tampo</i> | 17 |
| 4.2.13 | <i>Construindo a moldura da tabela periódica</i> | 18 |
| 4.2.14 | <i>Revestindo a maleta com E.V.A. com glitter</i> | 19 |
| 4.2.15 | <i>Colocando o velcro para fechar as portinholas</i> | 21 |
| 4.2.16 | <i>Montando a tabela periódica</i> | 21 |
| 4.2.17 | <i>A pintura, nas tampinhas, a indicar as origens dos elementos químicos</i> | 23 |
| 4.2.18 | <i>A montagem da legenda das cores, impressas nas tampinhas, a indicar a origem dos elementos químicos</i> | 25 |

| | |
|---|----|
| <i>4.2.19 A montagem da legenda, em fita cetim de cores diferentes, a indicar os subgrupos em que os elementos químicos da tabela periódicas encontram-se divididos</i> | 25 |
| 4.3 CONFECCIONANDO OS CARTÕES-PISTAS | 26 |
| <i>4.3.1 A estrutura textual de cada cartão-pistas</i> | 26 |
| REFERÊNCIAS | 34 |
| BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR | 36 |
| ANEXO - Termo de validação do produto educacional Erro! Indicador não definido. | |

1 INTRODUÇÃO

A sociedade contemporânea, eminentemente consumista, a muito vem provocando a alienação da mente humana. O homem, de maneira quase que geral, não elava mais seus olhos para contemplar o Cosmo.

As efemeridades das veiculações midiáticas alienantes atrelam a procura de conhecimentos em Astronomia a um seleto grupo de instituições, como por exemplo, a Nasa; dando a entender que apoderar-se de saberes no campo da Ciência dos astros é uma prerrogativa de instituições ou homens com lastros de investimentos que fogem da realidade dos seres humanos comuns.

Contudo, o homem, desde os primórdios da humanidade observa o Cosmo e atrela conhecimentos, advindos dessas observações, à sua vida cotidiana, fato devidamente corroborado pela agricultura de povos antigos e pelas grandes navegações de outrora.

Assim, a tecnologia de hoje, constitui apenas uma mera vantagem na busca por respostas advindas dos questionamentos dessa natural curiosidade, inerente aos seres humanos que não se deixam alienar, e não um empecilho para a contemplação reflexiva do Cosmo.

O professor da Educação Básica pode optar em direcionar sua docência de maneira a intermediar ações, em que os alunos ativos participantes, que possibilitem a estes romperem os grilhões que os aprisionam na caverna da alienação. A caminho talvez seja conduzi-los, por meio do conhecimento, a olhar reflexivamente sobre se mesmos para que comecem a perceber a amplitude do mundo que se encontra à sua volta e acima de suas cabeças.

Para conduzirmos nossos alunos em um processo de apreensão de conhecimentos que englobe temas relacionados à ciência dos astros não vem ao caso qual disciplina ministramos, pois, a compartimentalização do conhecimento é algo teórico estrutural efetuado tão somente no sentido de, em tese, melhorar a capacidade de apreensão de saberes.

O que importa, sob a roupagem de cada uma das disciplinas ministradas durante o processo de formação na Educação Básica, em sintonia com a Astronomia é que somos uma ínfima, insignificante parte de um todo chamado Universo; contudo dotada de inteligência, sendo esta a vantagem que nos permite buscar conhecer o Cosmo um pouco mais, desvendá-lo, na medida do possível e, por conseguinte, assim, ampliarmos nosso próprio universo.

Desta maneira, utilizando-se de uma transversalidade interdisciplinar entre a Astronomia e as disciplinas Biologia e Química é proposto, por meio do jogo *Elementos Químicos, a Tabela Periódica do Universo* apresentar aos jovens, na etapa final da educação

básica, um instrumento que possibilite aos mesmos consolidar os conhecimentos, em Astronomia, previamente trabalhados por meio da sequência didática especificada alhures; de modo a tornar a busca e apreensão de saberes em Astronomia mais atraente – com um cunho, científico tecnológico contemporâneo, trilhado pela Astrofísica, no contexto de uma Astrofísica Interdisciplinar.

Certamente, essa nossa intermediação levará o aluno a enveredar-se pela busca de conhecimento a fim de entender qual a verdadeira origem dos elementos químicos naturais e conseqüentemente compreender que a posse de tais elemento não é uma prerrogativa da Terra, haja vista serem produzidos Universo afora e encontrarem-se distribuídos pelo mesmo.

Assim recomenda-se, para uma utilização mais efetiva desse instrumento, que toda uma gama de conhecimentos envolvendo a origem e formação dos elementos químicos seja previa e gradativamente trabalhada junto aos alunos.

O jogo *Elementos Químicos, a Tabela Periódica do Universo* constitui, portanto, um instrumento de consolidação de saberes previamente construídos junto ao aluno, por meio uma intermediação continuada do professor, acerca da origem cósmica dos elementos químicos, com a intenção de evidenciar o ponto de interdisciplinaridade entre o conteúdo - Tabela Periódica, contido no programa da Disciplina Química do primeiro ano do Ensino Médio, e a Astronomia.

2 POR QUE FAZER USO DE JOGOS NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM

Brincar é preciso! Não importa a faixa etária, brincar é fundamental para o equilíbrio físico e mental do ser humano. A importância das atividades lúdicas no desenvolvimento humano é tão relevante que é assegurado por Lei (BRASIL, 1990).

O direito de brincar foi primeiramente garantido na Declaração dos Direitos da Criança, aprovada na Assembleia Geral das Nações Unidas de 1959 e referendada pela Convenção de Direitos da Criança de 1989. Assim, a Declaração dos Direitos da Criança consigna em seu Princípio Sétimo que:

(...). A criança terá ampla oportunidade para brincar e divertir-se, visando os propósitos mesmos da sua educação; a sociedade e as autoridades públicas empenhar-se-ão em promover o gozo desse direito (MPPR - MINISTÉRIO PÚBLICO DO PARANÁ, _____)

Nossa Carta Política, por sua vez, estende seu manto sobre o direito de brincar quando em seu capítulo acerca dos direitos sociais, estes integrantes do rol de direitos e garantias fundamentais, elenca como direitos, em seu artigo sexto, o lazer e a proteção à infância, conforme se infere da transcrição, do referido artigo, abaixo:

São direitos sociais a educação, a saúde, a alimentação, o trabalho, a moradia, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência aos desamparados, na forma dessa Constituição. (BRASIL, 1988)

E a lei 8.069/90 - Estatuto da Criança e do Adolescente – ECA (BRASIL, 1990), regulamenta esse direito, garantido constitucionalmente, sob a vertente do direito à infância e ao lazer. Este estatuto consigna, em seu artigo 16, que o direito à liberdade conferido à criança e adolescente abarca o direito a brincar, praticar esportes e divertir-se.

Nesta senda a BNCC (BRASIL, 2017) aborda o brincar como uma atividade inerente aos seres humanos, portanto um direito que necessita ser exercitado na criança e no adolescente, uma vez que essencial ao desenvolvimento pleno da criança e do adolescente. Seu exercício, nos diversos campos do conhecimento, dentro da Educação Básica, deve ser intermediado pelo professor no sentido de se trazer ao educando uma brincadeira direcional, haja vista que o brincar pode constituir em um meio de apreensão de aprendizagens significativas em todas as idades, inclusive no período da infância e da adolescência.

Assim, os conteúdos propostos e desenvolvidos em qualquer disciplina precisam, na medida do possível, serem consubstanciados com atividades lúdicas correlatas aos conhecimentos teóricos apreendidos (FERLAND, 2006; MACEDO, 2015; PIAGET, 1999; GOMES, 2009; PEREIRA, 2011).

Vários teóricos da educação se debruçam sobre a importância da atividade lúdica na construção do processo ensino aprendizagem. Dentre eles destacamos Piaget que enfoca a construção do conhecimento; Vygotsky que se volta para a interação social do ser, enquanto Wallon se centra na afetividade, ou seja, na construção de relações afetivas.

Esses três teóricos, em destaque, abrangem, com suas linhas de estudo, as três vertentes em que o brincar, enquanto atividade lúdica pedagógica, encontra-se inserido.

Segundo Piaget (1977) o início do processo de aprendizagem acontece pelo desequilíbrio da relação entre o sujeito e o outro; pois o indivíduo ao sentir-se desequilibrado em sua relação como o meio não tem outra opção senão a busca por novas adaptações que o torne adaptado à nova realidade. E assim, a capacidade de aprender se renova a cada descoberta.

Para Vygotsky (1988) ao brincar a criança e/ou adolescente, o ser humano em geral, cria uma situação imaginária constituída de regras próprias, não sendo, portanto, uma simples recordação do vivido, mas algo maior, pois aí se processam transformações criadoras das impressões que servirão de base para a formação de uma nova realidade a responder às exigências e inclinações do próprio aprendiz.

Enquanto para Wallon (1981) o brincar é a atividade própria da criança e que comprova as múltiplas experiências vividas por elas como: memorização, socialização, articulação de ideias, ensaios sensoriais, etc.

A psicomotricidade, que é a interação da motricidade e a relação entre o indivíduo e o meio encontra-se na essência da importância dessa aprendizagem ou condensação de aprendizagens por meio das atividades lúdicas. A participação do corpo no processo ensino aprendizagem é imensurável.

A aprendizagem lúdica pedagógica, na forma de jogos, insere impressões no corpo do aprendiz. O brincar traz felicidade, de maneira que o brincar pedagógico redunde ao aprendiz uma significativa aprendizagem, haja vista que o mesmo consegue fazer uma relação dos conteúdos teóricos ministrados com algo que lhe é concreto, que ele pode pegar, sentir, vibrar, se decepcionar, se indignar consigo mesmo e desafiar a si próprio a melhorar nas próximas jogadas (FERLAND, 2006; MACEDO, BROTTTO, 2009; 2015; PIAGET, 1977 e 1999; SIQUEIRA, ____).

Para tanto, em se tratando de jogos, com perfis de construção de conhecimentos, o aluno ao sentir-se ludicamente desafiado vai em busca de uma maior autonomia nos conhecimentos que emanam de cada um desses instrumentos pedagógicos.

Uma de nossas propostas é proporcionar, por meio dos dois jogos (*Sinuca dos Planetas e Alguns Satélites Naturais Componentes do Sistema Solar* e *Elementos Químicos, a Tabela Periódica do Universo*) elaborados enquanto produtos educacionais em face da dissertação concernente ao Mestrado Profissional em Astronomia da UEFS intitulada: *O Sistema Solar Sob a Perspectiva Biológica e Química do Planeta Terra*, uma forma de retorno de nossos adolescentes a esse mundo de construção e consolidação de conhecimentos também no campo lúdico (TOBIAS, 2013).

Almejamos, dentro da pífida realidade de uma sociedade de consumo, hoje, eminentemente voltada para o alienante viés eletrônico, fazermos com que nossos alunos voltem a sentir o corpo, em sua plenitude, no processo da aprendizagem. Que voltem a se movimentar, a vibrar, a se decepcionar consigo mesmo e a se desafiar a superar suas quedas nas etapas de condensação do conhecimento gradativamente teorizado em algo concreto por meio da atividade lúdica, jogos. (VYGOTSKY, 1988; PIAGET, 1999; FERLAND, 2006; OLIVEIRA, 2013; MACEDO, 2015; BROTTTO, 2009).

O jogar exige a criação de estratégias. O aluno tem que colocar tudo que conhece, sobre o tema, na execução desse instrumento pedagógico. Com isso, o cognitivo do aluno entra em uma situação de alta estimulação com o outro e com o meio.

Todo este processo estimulante irá possibilitar o aprendiz a lidar com o controle de tempo, de momento, com os riscos, com as oportunidades, com o poder de decisão que culminará em uma maior autonomia do indivíduo.

Brincar é preciso! É coisa de gente pequena, de adolescente, de gente adulta e de idosos. Expressando com maestria essa necessidade humana Winnicott traz que:

É no brincar, e talvez apenas no brincar, que a criança ou o adulto fruem na sua liberdade de criação... e no brincar, e somente no brincar, que o indivíduo, criança ou adulto, pode ser criativo e utilizar sua personalidade integral: e é somente sendo criativo que o indivíduo descobre o eu. (Winnicott, 1971/1975, p.79-80)

Portanto, brincar é sempre preciso!

3. O JOGO: ELEMENTOS QUÍMICOS – A TABELA PERIÓDICA DO UNIVERSO

Este jogo, constitui o terceiro produto educacional elaborado. Ele também foi confeccionado com materiais de baixíssimo custo. Gastou-se, em média, R\$ 40,00 (quarenta reais) na confecção de uma maleta-tabela e de seus acessórios.

Consiste em uma tabela periódica (maleta-tabela) formada por um substrato montado com gargalos de garrafas pet de refrigerante, nos quais, na execução do jogo, são enroscadas 138 (cento e trinta e oito tampinhas) tampinhas. São necessárias, no mínimo, quatro maletas-tabela e acessórios para a execução satisfatória do jogo em uma sala de aula com quarenta alunos.

Das tampinhas que compõem o jogo, 118 (cento e dezoito) trazem o símbolo, número de massa e número atômico correspondente a um elemento químico, bem como a marcação de cores que correlacionam os locais do Universo ou astros em que os respectivos elementos foram e/ou são produzidos. 18 (dezoito) representam as famílias ou grupos da tabela periódica e 2 (duas) indicam as falhas que concernentes às séries dos Lantanídeos e dos Actinídeos, perfazendo um total de 138 (cento e trinta e oito tampinhas).

Fazem parte do jogo, também, dezenove cartões-pistas, contendo cada um, de quatro a sete pistas sobre um determinado elemento ou grupos de elementos, além de uma tabela periódica impressa.

Tanto a execução (esta é feita pelos alunos e se constitui na sétima etapa da sequência didática elaborada) quanto a confecção do jogo (feita pelo professor); encontram-se pormenorizadamente descritas no encarte à dissertação correspondente, este produto educacional.

O material, após o seu registro na Plataforma Sucupira como produção técnica; fica disponibilizado no site do Mestrado Profissional em Astronomia da UEFS, link 'PRODUTOS EDUCACIONAIS'.

Registra-se, por oportuno, que a criação e confecção do jogo em questão, na totalidade de seu passo-a-passo (evidenciado no encarte referente a este produto educacional), é um produto autoral, ou seja, de autoria plena da autora em questão, pertencendo a ela, portanto, os direitos autorais acerca dos mesmos.

3.1 OBJETIVOS GERAIS

Esperamos, com a aplicação desse jogo, proporcionar, a alunos do primeiro ano do Ensino Médio, uma aprendizagem significativa concernente à Astronomia, acerca da origem e formação cósmica dos elementos químicos, tema a ser evidenciado quando da explanação do conteúdo Tabela Periódica.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Ser usado para a promoção de uma atividade lúdica, abordando a origem cósmica dos elementos químicos, com a intenção de evidenciar o ponto de interdisciplinaridade entre o conteúdo - Tabela Periódica, contido no programa da Disciplina Química do primeiro ano do Ensino Médio, e a Astronomia; consolidando os conhecimentos teoricamente apreendidos sobre a origem e formação dos elementos químicos de maneira a incorporar o conhecimento de que as estrelas são verdadeiras fábricas de elementos químicos e que pelo Universo afora existem outros astros ou fenômenos físicos que também são potenciais produtores de elementos químicos.

3.3 AS REGRAS DO JOGO

Os alunos da turma são distribuídos em cinco equipes, contendo, cada uma, de seis a oito componentes (a depender do número de alunos presentes).

Cada equipe receberá um conjunto de peças para a montagem da Tabela Periódica do Universo, consistindo, como descrito alhures de uma maleta-tabela que na sua estrutura conta com um arcabouço da tabela periódica; 138 tampinhas representando os elementos químicos, a indicação das famílias e as lacunas que representam as séries dos lantanídeos e a dos actinídeos; bem como uma tabela periódica impressa.

As dezenove cartões-pistas que acompanham o jogo ficam na posse. A leitura desses cartões-pistas não obedecerá, necessariamente, a ordem numérica deles. Ele lerá as pistas contido em cada um dos cartões acerca do elemento químico (ou conjunto de elementos). Cada cartão conterà de uma a sete pistas.

O professor lerá, gradativamente, as pistas e as equipes terão dois minutos para preencher o arcabouço com o elemento (ou grupo de elementos) correspondente.

A (s) equipe (s) que conseguir identificar o elemento (ou grupo de elementos) com a leitura das três primeiras pistas poderão gritar em coro “**Universo**”; com isso o professor não lerá as outras duas pistas e as equipes que não conseguiram descobrir de qual elemento (ou grupo de elementos) se trata, terão o tempo, do restante do decorrer do jogo, para desvendar qual é o elemento (ou grupo de elementos) e enroscá-lo, em seu devido lugar (família e período), no arcabouço.

Se ao ser lido todas (que são de quatro a sete, a depender do cartão) as pistas referentes a cada elemento ou grupo de elementos alguma equipe não conseguir descobrir de qual elemento ou grupo de elementos se trata e, conseqüentemente, não conseguir encaixar (enroscar) o elemento ou grupo de elementos no arcabouço, essa equipe terá que imediatamente dizer em alto e em couro “**Sugados por um buraco negro**”.

A equipe que tiver sido sugada por um buraco negro ou mesmo que encaixou de maneira equivocada alguma peça, poderá preencher o arcabouço com a peça que fez ela ser sugada por um “buraco negro” ou corrigir a peça que colocou errada, no arcabouço, substituindo-a pela correta. Mas isso, antes do findar do jogo, ou seja, antes de alguma equipe dizer em coro “**Tabela Periódica do Universo**” (deixa para indicar que finalizaram a montagem).

O jogo finaliza quando completar o ciclo da leitura dos dezenove cartões-pistas. Neste momento as equipes entregarão a montagem da tabela periódica. A equipe ganhadora será aquela que apresentar a Tabela totalmente preenchida corretamente (e que primeiro dizer a deixa: “**Tabela Periódica do Universo**”). Acaso nenhuma das equipes conseguir preencher (de maneira correta) completamente a tabela, vence a equipe que conseguir realizar o maior número de preenchimento, neste caso, acima de cem.

O prêmio principal, pelo engajamento das equipes neste jogo, será o ganho de conhecimento multidisciplinar acerca dos conteúdos abordados no jogo, envolvendo as disciplinas: Química e Biologia e temas correlacionados à Astronomia. Mas ao final, como mimo, na primeira rodada do jogo – na turma, a equipe vencedora receberá um caixa de chocolate para ser dividida entre seus componentes.

4 A CONFECÇÃO DO JOGO

A seguir apresentamos o passo-a-passo da confecção da maleta-tabela, acompanhado das respectivas ilustrações (imagens) endossando o como fazer. Essa confecção é feita pelo professor. São ao todo, cinco maletas-tabelas, pois para o jogo ser executado (sétima etapa da sequência didática elaborada), de maneira satisfatória, pelos alunos de uma turma (cada turma de primeiro ano do Ensino Médio da Rede Pública Estadual Baiana de Ensino é composta por quarenta alunos) se faz necessário, no mínimo, disponibilizar à turma cinco maletas-tabelas.

4.1 MATERIAIS UTILIZADOS

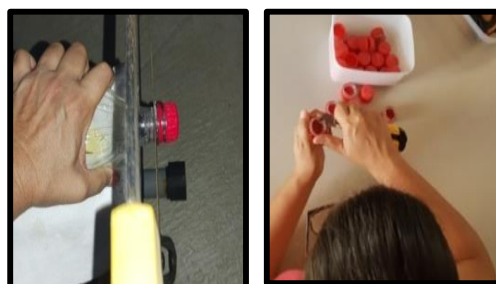
- 136 Gargalos e tampas de garrafas (de refrigerantes) pet. Portanto 136 garrafas pets de uma mesma marca (para cada jogo), pois as tampas e o anel da base dos gargalos têm de ser da mesma cor.
- Uma caixa de papelão em que duas das laterais tenham, no mínimo, as dimensões de 45 centímetro de largura por 75 centímetro de comprimento;
Tesoura, cola instantânea, estilete, serra;
- Três pinceis (fio de cabelo) condor 407-0 e um pincel condor chato n. 2;
- Tinta PVA – fosca para artesanato (preta, laranja, amarela, rosa, verde musgo, verde folha, azul turquesa, marrom, vermelho fogo e branca e verniz acrílico brilhante);
- 38 centímetros de corda (para a alça), 10 folhas de E.V.A. com glitter, de 40 por 48 cm;
- Um conjunto de 11 pacotinhos de fita de cetim, face simples, com 7 mm de largura (11 cores diferenciais, entre elas, a cor preta),
- Papel para confecção de convites de casamento e/ou aniversário, impressora.

4.2 CONFECIONANDO A MALETA-TABELA

Designamos de ‘maleta-tabela’ o conjunto formado pela maleta propriamente dita, os gargalos de refrigerantes colados no seu tampo superior, as tampinhas que nestes enroscam bem como todo o conjunto de materiais colado em suas bordas.

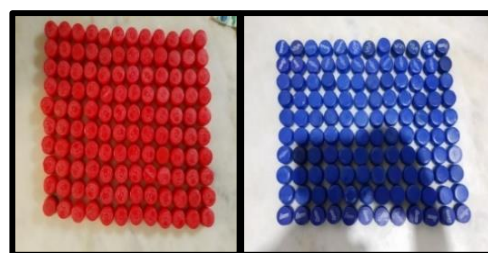
4.2.1 Serrando o gargalo das garrafas e cortando as saliências com estilete

Utilizando-se da serra serre o gargalo de cada uma das 118 garrafas logo abaixo e bem rente à parte inferior de sua aba. Posteriormente, corte os excessos com estilete, de modo que o conjunto de gargalos e tampas fique planificado e a igual altura da base em que serão assentados (neste primeiro momento, de uma mesa, por exemplo).



Fonte: a autora (2021)

Com as tampinhas completamente fechadas sobre os gargalos, confira se o conjunto de peças formados pelas tampas e gargalos estão niveladas com uma base (a superfície de uma mesa, por exemplo) e se todas se encontram a igual altura uma em relação às outras.



Fonte: a autora (2021)

Acaso não estiver é porque ainda tem excessos no local da serragem, estes precisam ser eliminados com o auxílio de um estilete grande. Observe o resultado pretendido nas fotos à direita.

4.2.2 Pintando, de preto, cento e vinte tampinhas

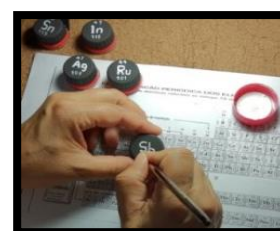
Pinte com tinta preta (tinta PVA Fosca para Artesanato da Acrilex ou similar) toda a parte externa das tampinhas. Não precisa tirar a tampinha do gargalo, apenas afrouxe a rosca e proceda a pintura. Recomenda-se não pintar o anel do lacre, pois ao fazer isso certamente irá borrar a parte acrílica da base do gargalo.



Fonte: a autora (2021)

4.2.3 Grafando os símbolos dos elementos químicos, os números atômicos e de massa

Após a secagem das tampinhas, usando tinta branca e um pincel fio de cabelo, grafite o símbolo de cada elemento químico no conjunto de tampinhas. Posteriormente grafite o número atômico e o número de massa (arredondado).



Fonte: a autora (2021)

4.2.4 Definindo, com fitas de cetim de cores distintas, os diferentes grupos da tabela periódica

Utilizando-se de fitas de cetim (face simples) de cores variadas (10 cores diferentes), revista os anéis dos gargalos; de modo que os elementos químicos pertencentes a cada grupo (Não metais, Gases Nobres, Metais alcalinos, Metais alcalinos-terrosos, Semimetais, Halogênios, Metais de transição externa, Série dos Lantanídeos e Série dos actinídeos - metal de transição interna, bem como o grupo nominado “Outros Metais”), fiquem com seus anéis revestidos da mesma cor.



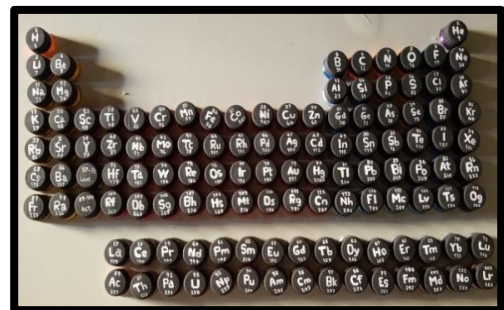
Fonte: a autora (2021)

Cole a fita de cetim, no entorno do anel, com cola rápida. Para executar esta etapa não é necessário retirar a tampa. Ela pode ficar enroscada.

Confira, nas duas fotos seguintes, o resultado dessa etapa sob o foco do conjunto.



Fonte: a autora (2021)



4.2.5 A base e o tampo superior maleta-tabela

Em duas folhas de papelão firme (obtidas de caixas de Smart TV, por exemplo) trace e recorte dois retângulos com 70 centímetros de comprimento por 43 centímetros de largura (recorte o primeiro e o utilize como molde para traçar e recortar o segundo).



Fonte: a autora (2021)

Em seguida, em um deles, a contar das margens (ao longo do comprimento e largura) para o interior do mesmo, defina pontos a 4 centímetros das margens, para dentro. Tomando tais pontos como norte, trace um retângulo menor, portanto, concêntrico ao maior; com 62 centímetros de comprimento por 35 centímetros de largura.

4.2.6 Recortes das tiras usadas para definir as muretas da caixa rasa base

Como próximo passo, trace e recorte tiras de 4 centímetros de largura. Dentre elas, duas com 70 centímetros de comprimento (na verdade corte com 75 centímetros de comprimento para após a colagem eliminar o excesso) e sete com 41,5 centímetros de comprimento. Recomenda-se cortar a primeira e utilizar está para servir de molde para traçar as demais. Assim, evita-se diferenças na largura de uma para outra.



Fonte: a autora (2021)

Estas tiras serão as muretas que irão definir a caixa rasa base bem como os reforços que impedirão o conjunto de ceder. Pegue o retângulo em que nele não foi traçado um retângulo menor. Com o auxílio de uma trena, encontre o ponto médio de seus comprimentos. A partir deste ponto trace duas linhas paralelas (no sentido da largura), cada uma delas equidistantes do ponto médio em 7 centímetros. Também em paralelo a cada uma dessas linhas, anteriormente definidas, trace, a 13,7 centímetros, de cada uma delas, outra linha paralela.

4.2.7 Colagem das tiras-muretas à base

Proceda, agora, a colagem das muretas. Sobre o retângulo base, bem na beirada da linha que define o comprimento; realize a colagem de umas das tiras, de 75 centímetros de comprimento, perpendicularmente com a base, de maneira a ficar uma sobra de 2,5 centímetros além do limite do comprimento (este excesso será posteriormente eliminado).



Fonte: a autora (2021)

Em um segundo momento, faça a colagem das muretas que definem as laterais que corresponderão à largura da caixa rasa, lembrando que a colagem tem que ser feita com as tiras estabelecendo uma perpendicular com a base e bem na beirada, pois não pode ficar sobra, da base, externamente às muretas limites.

E para maior reforço do conjunto, divida o espaço do corredor central em cinco espaços iguais ou aproximadamente iguais. Corte, nas tiras restantes, cinco segmentos de 14 centímetros de comprimento. Com proceda a colagem (reforço extra) nesse “corredor central”, conforme evidenciado na figura acima.

Ao realizar esta etapa irá observar que o limite frontal (no sentido do comprimento da caixa rasa) dessas tiras-muretas, já coladas, ficam 1 cm recuadas em relação a linha do comprimento, por enquanto sem mureta. A razão disso é o espaço



Fonte: a autora (2021)

deixado para a sobreposição, à base, da mureta final, neste local. Aqui não se tem uma mureta inteiriça, mas fragmentos de mureta, pois ela se fragmenta devido aos locais das aberturas das portinholas dos compartimentos armazenadores das tampinhas.

Recomenda-se, também, acaso o papelão usado não seja muito resistente, que seja recortado os fragmentos das tiras-muretas, da parte frontal (no sentido comprimento da caixa-rasa), em papelão mais resistente (papelão de caixa que acomodam embalagens de sachês, de um quilo, de leite Ninho, por exemplo), pois esses fragmentos de mureta da parte frontal caixa-rasa é que vão, ao final, receber a maior desgaste e tração com o uso. A exemplo do fragmento de mureta central dessa parte frontal que se constitui na base de sustentação da alça da maleta-tabela.

4.2.8 Fazendo os dois orifícios circulares no fragmento de tira da mureta central da parte frontal da caixa-rasa

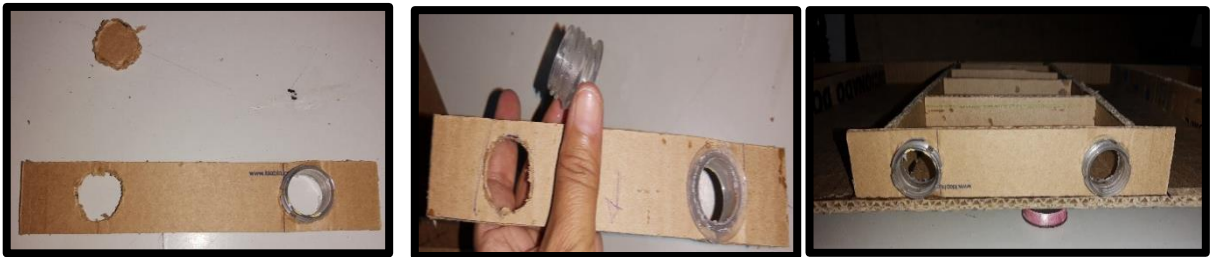
Em conformidade ao explicando ao final do tópico anterior, fazendo uso de um papelão mais resistente, recorte nele, além dos outros fragmentos de tiras-mureta frontais, uma tira-mureta com 18 centímetros de comprimento por 4 de largura.

Acomode-a (sem a colar), sobre a base, na parte da frente do corredor central formado pelas muretas internas centrais fixadas na caixa-rasa. Essa acomodação tem que ser feita de modo a sobrar dois centímetros para além de cada mureta definidora desse corredor interno central.

No lado interno do fragmento de mureta acomodado (o lado voltado para o interior da caixa), no limite das muretas, perpendiculares ele, que formam o corredor central; exatamente nos ângulos retos que o fragmento de mureta faz com as muretas centrais definidoras desse corredor central, acomode a “boca” do gargalo de um refrigerante e trace a circunferência por ela definida (repita o mesmo procedimento no lado oposto). Posteriormente, com o auxílio de uma faca de serra pontiaguda, finque sua ponta em diversos pontos da linha que delimita a

circunferência de maneira a fazer um tracejado que irá facilitar o recorte dessa área circular com um estilete.

Em seguida, fazendo uso de uma faca e de um estilete retire os tampos circulares. Agora, nestas aberturas circulares proceda o encaixe, de dentro para fora (do fragmento de mureta), dos dois gargalos de modo que as bases dos gargalos fiquem perfeitamente ajustadas na parte interna da do fragmento de mureta e do lado de fora eles ultrapassem a linha do nível da superfície externa desse fragmento, conforme mostrado na figura abaixo.



Fonte: a autora (2021)

4.2.9 Fixando os quatro fragmentos de muretas sobre comprimento da caixa-rasa

O próximo passo é fixar os cinco fragmentos sobre a base da caixa. Na fixação deverá ser deixado uma sobra de 0,5 centímetros para o assentamento futuro da tira de acabamento que também deverá ficar sobreposta perpendicularmente à base.

No papelão, recorte, dois retângulos de 6 cm de comprimento por 4 cm de largura; e outros dois retângulos com 4 cm de comprimento e 3 cm de largura. Cole os dois retângulos menores, por um de seus lados de 3 cm, sobrepostos perpendicularmente à linha limite da base da caixa, de modo a estabelecerem, com as muretas externa que delimitam a largura da caixa rasa, ângulos de noventa graus.



Fonte: a autora (2021)

Cole cada um dos retângulos de 6 centímetros de comprimento por 4 centímetros de largura à frente das muretas internas (não centrais) formando com estas um “T”. O fragmento de mureta contendo os orifícios para a colocação da alça colado mais à frente.

Todas estas colagens devem ser feitas deixando uma sobra de 0,5 centímetros da base externamente aos seguimentos de mureta assentado, para a colagem da futura tira de acabamento.

4.2.10 Produção e fixação das tiras de acabamento

Para o acabamento trace e recorte quatro tiras, todas com 7 centímetros de largura, tendo elas, respectivamente, 73, 70, 43 e 43 centímetros de comprimento. Utilizando-se da tira de 73 centímetros de comprimento proceda primeiramente a colagem do acabamento do lado oposto ao lado onde será fixada a alça da caixa, deixando uma sobra de 1,5 centímetros de um lado e de outro do comprimento da caixa.



Fonte: a autora (2021)

Com as tiras de 43 centímetros, proceda, em seguida, a colagem das tiras de acabamento correspondentes às laterais da caixa. Restará, também, em cada uma dessas colagens, uma sobra de aproximadamente 1,5 centímetros. Ao final da colagem das quatro peças de acabamento todos esses excessos serão eliminados (cortados).

Para realizar o acabamento da tira correspondente ao lado da caixa em que vai ser inserido a alça da maleta-tabela, pegue a última tira que restou e a encaixe (sem a colar) sobre o limite externo do comprimento da base. Acaso a tira esteja muito comprida corte o excesso o mínimo possível de maneira que ao ser encaixada, sobre o limite externo desse comprimento da base, ela fique também bem encaixada e firme entre as sobras (excessos) ainda não cortados das tiras que estão a delimitar as laterais da caixa rasa.

Com a tira ainda encaixada na caixa rasa, usando lápis ou caneta, no lado interno da tira delimite as aberturas dos compartimentos de acomodação das tampinhas (lembrando que a altura a ser delimitada para as mesmas é de 4 cm, ou seja, a mesma altura das muretas). No total são quatro aberturas. Delimite também, internamente à tira, os limites das muretas centrais.

Retire a tira e sobreponha a mesma, pelo centro de seu lado interno, ao fragmento de mureta contendo os gargalos de introdução da alça da maleta-tabela trabalhado no item 4.2.8.; de modo que as bocas das aberturas dos gargalos (não confundir com a abertura da base) fiquem acomodadas na parte interna especificada na tira de acabamento.



Fonte: a autora (2021)

Essa sobreposição tem que ser feita de modo a sobrar dois centímetros, do fragmento de mureta com gargalos, para além de cada linha, delimitadora das muretas que definem o corredor central, traçadas anteriormente a lápis ou caneta, na tira de acabamento em questão. E também de modo que a linha do comprimento do fragmento de mureta com gargalos, no lado em que os gargalos se encontrem mais próximos do limite externo, esteja perfeitamente sobreposta ao limite externo da linha do comprimento, da tira de acabamento, em seu lado que será sobreposto (colado perpendicularmente) à base da caixa-rasa. Trace, então, na tira acabamento, as circunferências que delimitam os locais dos gargalos de passagem da futura alça.

Feito os traçados, recorte na tira de acabamento, os locais determinados para as aberturas dos compartimentos para acomodação das tampinhas (lembre-se que a altura dessas aberturas é de 4 cm, acima disso não corte nada) e também os locais determinados para o encaixe dos gargalos. Os retângulos oriundos dos recortes das aberturas devem ser guardados, pois mais à frente serão utilizados quando da elaboração do fechamento (portinholas) dessas aberturas por onde as tampinhas que representam os elementos químicos serão introduzidas e retiradas dos compartimentos de armazenamento.

Proceda, agora, ao encaixe definitivo (colagem) do fragmento de mureta com os gargalos à tira de acabamento fazendo com as bocas dos gargalos, sejam introduzidas, de traz para frente, ou seja, da parte interna para a parte externa da tira de acabamento. Faça isso tentando não dobra ou vincar a tira de acabamento. Certifique que a montagem ficou bem justaposta.

Tem-se agora uma peça única, a tira de acabamento completa, com o local para a alça da maleta tabela. O passo seguinte é colar essa peça perpendicularmente sobre o limite da beirada do respectivo comprimento da caixa-rasa. Neste encaixe, colagem, verifica-se que as partes acima dos 4 cm delimitadores das alturas das aberturas portinholas (aberturas para os



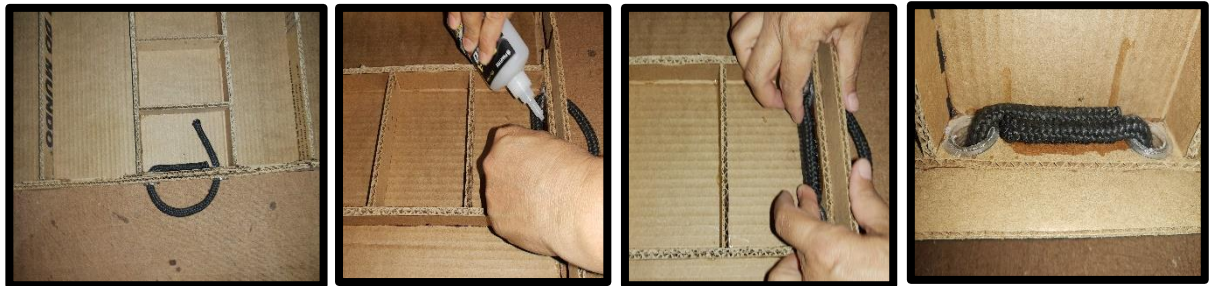
Fonte: a autora (2021)

compartimentos de armazenagens das tampinhas) uniformizam o acabamento acima desse limite de altura das aberturas das portinholas. Em seguida, elimine (recorte) os excessos de tiras nos quatro cantos da caixa.

4.2.11 Fixando a alça na caixa-rasa

Para a fixação da alça, introduza as extremidades do pedaço de corda nos orifícios dos gargalos e, internamente, efetue a colagem das mesmas. Para tanto puxe uma das extremidades, de maneira esticada e bem rente à mureta e à base da caixa, até que ela toque externamente em um ponto da base do gargalo oposto. Passe cola rápida no contato que este seguimento de corda faz com a mureta e o mantenha apertado por um minuto.

Faça o mesmo processo com o seguimento da outra extremidade, ou seja, estique-o até o contato com a base do gargalo oposto, de maneira que ele fique sobreposto ao primeiro segmento já colado, passe cola e o aperte contra a parte interna da mureta até a secagem se completar.



Fonte: a autora (2021)

Após o procedimento de fixação da alça, pinte com tinta PVA, na cor preta, a título de um melhor acabamento (ocultar o papelão), todo o interior da caixa-rasa; com exceção da superfície superior das muretas, pois estas são os locais onde será espalhado cola para a fixação do tampo da tabela; bem como os contornos das aberturas das portinholas, os retângulos que foram extraídos quando do recorte para a abertura que dá acesso aos compartimentos de armazenamento das tampinhas e a parte inferior do tampo da tabela.

4.2.12 Assentando o tampo

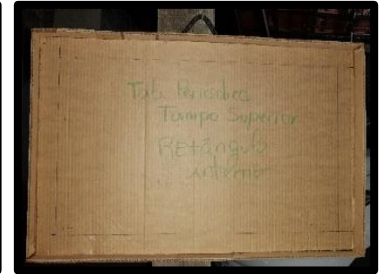
Na fase em que já se encontra, o conjunto está pronto para o assentamento do tampo superior (aquele retângulo em que foi traçado um retângulo menor em seu interior). Passe cola de isopor ou cola Tenaz em cima de todas as muretas e segmentos de mureta da caixa rasa (tanto nas muretas internas como as que delimitam a caixa externamente).



Fonte: a autora (2021)

Nesta etapa, por ser extensa a superfície a se passar cola para a acomodação do tampo, não se pode fazer uso de cola instantânea, devido a rapidez de secagem desse produto. Antes de terminar de espalhar a cola instantânea, ela já estaria seca em vários pontos. Portanto, a opção viável é o uso de cola para isopor ou cola Tenaz.

Terminando de espalhar a cola encaixe o tampo superior fazendo pressão sobre ele, em todos os pontos de sua superfície, para que o encaixe do mesmo fique perfeitamente nivelado. Em



Fonte: a autora (2021)

seguida distribua objetos pesados sobre o mesmo a fim de se fazer pressão durante o tempo (aproximadamente 4 horas) de secagem da cola.

4.2.13 Construindo a moldura da tabela periódica

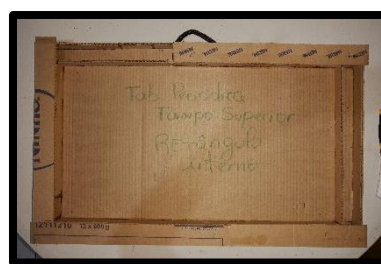
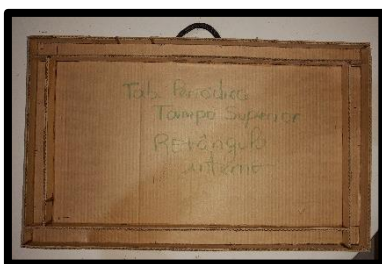
Assentado o tampo, meça a partir da superfície do tampo, a altura da mureta delimitadora do retângulo maior. Trace e recorte duas tiras de 70 centímetros de comprimento pela largura correspondente à altura encontrada, bem como outras duas com 35 centímetros de comprimento.



Fonte: a autora (2021)

Cole as duas muretas de 70 centímetros de comprimento sobre as linhas que delimitam o retângulo menor de modo que as mesmas encaixem, por suas duas extremidades, nas muretas laterais do retângulo maior. Em seguida, proceda a colagem das muretas correspondentes à largura do retângulo menor.

O passo seguinte consiste em medir a distância entre as muretas delimitadoras do retângulo interno e externo.



Fonte: a autora (2021)

Dará aproximadamente 4,5 centímetros de largura, mas recomenda-se ir fazendo remedições antes do recorte de cada peça à medida que chegar o momento de sua confecção.

De posse dessa largura, trace e recorte as tiras tampos das canaletas formadas. Duas com 73 centímetros de comprimento e outras duas com 35 centímetros de comprimento.

Cole inicialmente as tiras tampos sobre as canaletas do comprimento deixando uma sobra de 1,5 centímetro, de cada lado, para além do limite da caixa. Posteriormente, proceda a colagem das tiras tampos correspondentes à largura. Ao final corte os excessos que transpuseram o limite externos da caixa.

4.2.14 Revestindo a maleta com E.V.A. com glitter

Proceda o revestimento com E.V.A. deixando a parte onde se encontra a alças por último. Em alguns lugares será necessário fazer emendas no E.V.A. para poder completar a colagem. Acompanhe, pelas imagens abaixo, a sequência das colagens.



Fonte: a autora (2021)

Feito o revestimento de toda a caixa, com exceção da parte superior (a que contém a alça), proceda agora o revestimento dessa parte. Para tanto meça o comprimento do espaço compreendido entre o limite entre as duas aberturas retangulares centrais (espaço em que se encontra compreendido a alça); dará aproximadamente 19 centímetros de comprimento, contudo é necessário remedir, pois pode haver diferenças entre uma montagem e outra. A largura será de aproximadamente 7 centímetros, será necessário remedir também para se obter o valor exato. Corte, no E.V.A. um retângulo com as dimensões encontradas.

Empurre a corda da alça, ao máximo, para dentro da caixa. Amolde o retângulo cortado, anteriormente, a esse espaço como se fosse colá-lo de imediato. Com ele, devidamente amoldado; com o dedo, pressione-o, com força, contra a boca dos gargalos sentido (pelo tato) a sequência das linhas das circunferências que os delimitam.

Ao fazer isso as circunferências, de ambos, ficarão momentaneamente vincadas na parte inferior do retângulo em EVA. Vire o retângulo e, com uma caneta trace, sobre as marcas

vincadas, as linhas dessas respectivas circunferências que delimitam os dois discos. Faça um corte, em cada uma desses discos partindo do centro desses até um ponto qualquer das circunferências que os delimitam. A partir desse ponto prossiga o corte por toda a linha das circunferências até que o tampo circular (disco) se solte.

Retirados os discos, verifique em qual lado do comprimento os orifícios circulares se encontram mais próximo. Faça, um corte perpendicular a este lado do comprimento, de modo que o mesmo fragmente (no E.V.A.), somente nesta parte debaixo, a circunferência que delimita o orifício circular.



Fonte: a autora (2021)

Abrindo estes cortes até as circunferências que definem os orifícios circulares, ajuste estes anéis circulares no entorno dos gargalos e cole toda essa peça central.

Em seguida, trace e corte, também no E.V.A., dois retângulos de aproximadamente 27 centímetros de comprimento por 11 centímetros de largura. Tampe os orifícios retangulares com as portinholas retangulares que foram anteriormente retiradas nos cortes que definiram esses orifícios e pintadas de preto no item 4.2.13.

Passe cola rápida na superfície superior dessas portinholas, a uma distância de 1 cm de suas extremidades, e depois encaixe, com máxima precisão, o retângulo cortado no E.V.A. justapondo-o à peça de EVA, anteriormente colada, que compõe a parte central (a que tem a alça) e à linha limite que faz angulação com a parte frontal da caixa tabela, de maneira a ficar uma sobra de 4 centímetros para além da linha limite que faz angulação com o fundo da caixa tabela.



Fonte: a autora (2021)

Proceda, então, o corte desse excesso de 4 centímetros nos entremeios das aberturas dos orifícios retangulares e entre estas aberturas e os limites com as tiras das larguras laterais da caixa.



Em assim se procedendo teremos, no final, quatro linguetas com as portinholas já parcialmente coladas nelas. Reforce a colagem dessas portinholas. Finalize com a colagem das peças.

Fonte: a autora (2021)

4.2.15 Colocando o velcro para fechar as portinholas

Chegou o momento de se colocar o velcro. Feche cada uma das portinholas, dobrando a suas respectivas linguetas sobre o fundo da caixa tabela, e marque, no fundo da caixa, o seu limite de alcance e sua largura.

Recorte um segmento de velcro, na respectiva largura, e cole, a parte crespas, da linha deste limite para cima. Repita este procedimento para as outras três aberturas.

Efetivada colagem das partes crespas, encaixe sobre cada uma delas a suas respectivas partes aveludadas e, sobre estas, uma a uma, passe cola rápida e dobre a lingueta sobre as mesmas para que essas partes aveludadas sejam coladas na extremidade interna da lingueta.



Fonte: a autora (2021)

Ao final, teremos as aberturas, as portinholas e as linguetas com velcro possibilitando o fechamento e abertura dos compartimentos de armazenamento das tampinhas.



Fonte: a autora (2021)



4.2.16 Montando a tabela periódica

Caixa tabela pronta, passo presente consiste em montar a tabela periódica. Primeiramente, de posse de um conjunto de dezoito tampinhas e gargalos, enrosque completamente cada tampinha ao seu respectivo gargalo e pinte, de branco, todo o conjunto.

Deixe secar e grafe, na superfície superior de cada tampinha grafe, com tinta preta, na parte de cima, os números correspondentes aos grupos da Tabela Periódica e, na parte de baixo, a identificação das famílias.



Fonte: a autora (2021)

Revista o anel localizado acima da base de cada gargalo com fita de cetim preta. Passe cola na parte de baixo da base de cada gargalo, e cole os mesmos na parte superior da tabela, em uma sequência transversal, ordenada, representativa dos grupos e famílias que compõem a tabela periódica.

Fonte: a autora (2021)

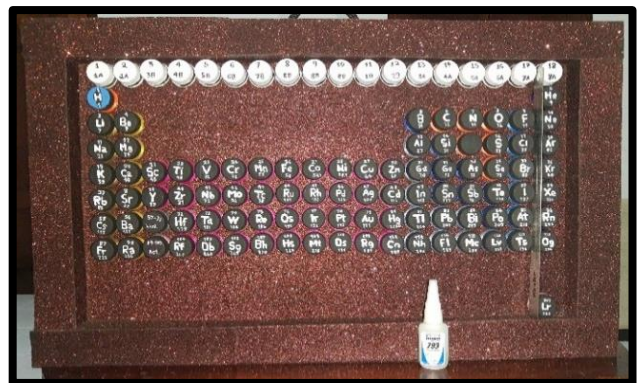
Em seguida promova a colagem, também ordenada, de todos os elementos (conjunto: tampinha e gargalo) da tabela periódica, conforme demonstrado na sequência de figuras abaixo, de maneira que as linhas circunferenciais limitantes de cada gargalo fiquem bem justapostas (bem encostadas umas às outras). Comece essa montagem alinhando o elemento Hidrogênio e os elementos da família dos metais alcalinos (Li, Na, K, Rb, Cs, Fr) para servirem de guia para os demais encaixes.

Faça uso também de uma régua para ajudar no alinhamento dos demais elementos.

É importante lembrar que ao proceder a colagem dos elementos, as tampinhas devem estar completamente enroscadas (fechada sobre os gargalos), pois acaso os gargalos sejam fixados sem as tampinhas estarem neles completamente enroscada, haverá diferenças de alinhamento em relação aos símbolos dos elementos quando os alunos forem montar o arcabouço.

Recomenda-se, portanto, fechar bem cada conjunto tampinha/gargalo antes de iniciar a colagem.

Quando toda a montagem estiver finalizada as tampinhas serão desenroscadas dos gargalos e guardadas nos compartimentos da parte dos fundos da caixa tabela.



Fonte: a autora (2021)



Fonte: a autora (2021)

4.2.17 A pintura, nas tampinhas, a indicar as origens dos elementos químicos

Chegamos na etapa da pintura, na superfície das tampinhas, que determina em que fenômeno astronômico os elementos químicos naturais, foram produzidos e/ou ainda continuam a ser produzidos.

As cores diferenciais sinalizam, com o auxílio de uma legenda disposta na parte frontal vertical da maleta-tabela, a origem ou origens de cada elemento químico; pois conforme se infere da figura abaixo, a origem, o de muitos elementos relaciona-se a mais de um tipo de astro ou momento de evolução do Universo. Portanto, a produção dos mesmos, em termos de origem, se mostra múltipla.

Neste sentido, a cor: azul está representando os elementos químicos que foram produzidos em fusões ocorridas no Big Bang.

As estrelas com massa muito pequenas, ou seja, com massas abaixo de 0,5 massas solares passam por uma evolução direta dando origem às estrelas nominadas: Anãs Brancas. Os elementos representados pela cor laranja são produzidos quando das explosões dessas Anãs Brancas.

Já as estrelas com massa entre 0,5 a 5 massas solares são classificadas como estrelas de baixa massa; é durante o processo de fenecimento (morte) delas que os elementos representados em verde são produzidos.

E a cor amarela está a representar os elementos químicos que são continuamente produzidos quando das explosões de estrelas massivas (estrelas com massas acima de cinco massas solares, aqui incluído as estrelas supermassivas), fenômeno conhecido como Supernova – explosão que representa o fim da vida deste tipo de estrelas.

A cor rosa representa os elementos que se originam da fissão de raios cósmicos e, cor vermelha, os produzidos durante a fusão de estrelas de nêutrons.

Porém os elementos, representados em nossa tabela periódica, não se resume ao grupo dos elementos naturalmente produzidos em fenômenos ocorridos ou que ocorrem continuamente, no Universo. Encontra-se nela representado, também, os elementos artificiais, aqueles que são sintetizados, em laboratório especializado, pelo homem.

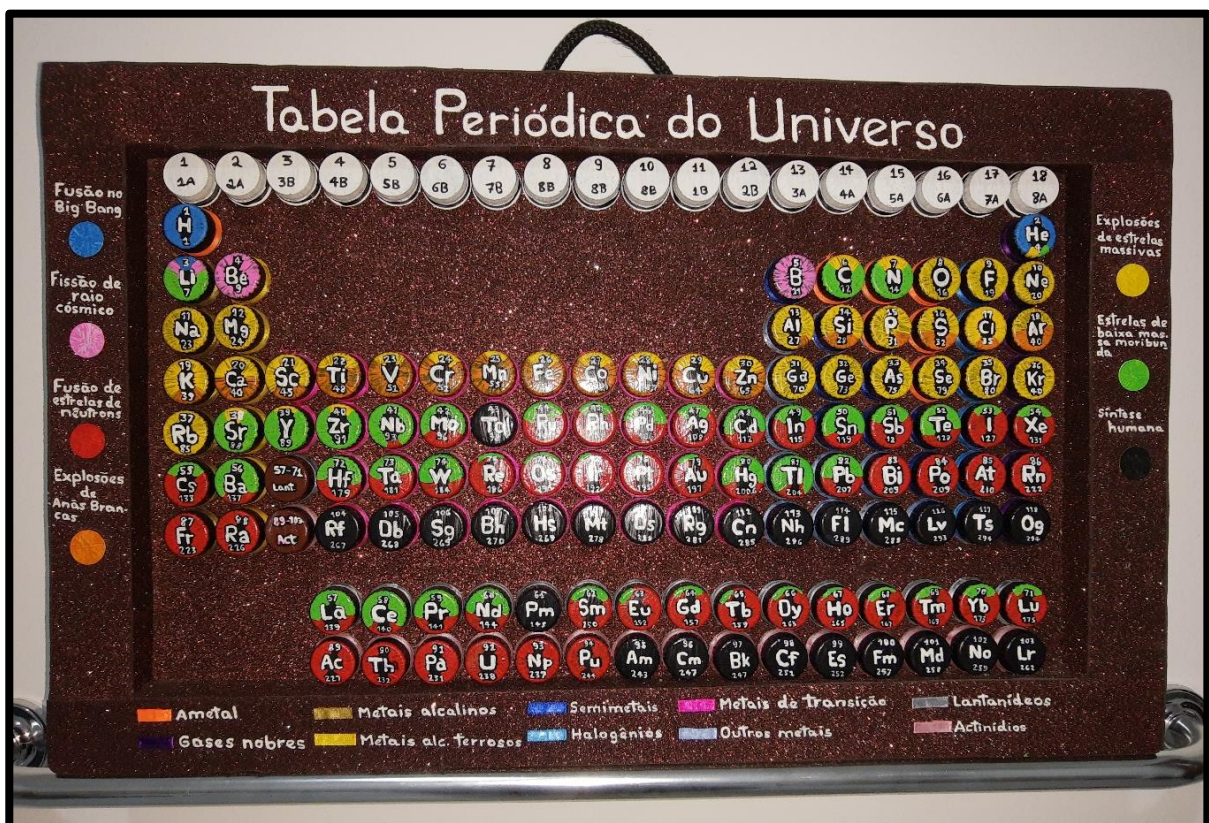
O elemento químico Urânio, até então considerado o último elemento natural (o natural de maior número atômico) representado na tabela periódica, funcionou com baliza, respeitadas as exceções, entre os elementos ditos naturais e os elementos nominados artificiais.

Assim, os elementos com número atômico menor ou igual a 92, em tese, compõem o grupo dos elementos naturais, enquanto que os elementos com número atômico maior que 92 comporiam o grupo dos elementos artificiais.

Contudo, em meio ao grupo dos elementos naturais existem dois elementos artificiais. São eles o Tecnécio (43) e o Promécio (61). Eles compõem o grupo dos elementos químicos artificiais nominados de cisurânicos por possuírem número atômico menor que 92. Os elementos com número atômico maior 92 são nominados transurânicos, até então, eles eram considerados, na sua totalidade, como elementos artificiais. Todavia, hoje se sabe, que os elementos Neptúncio (93) e Plutônio (94) não são artificiais, haja vista serem produzidos em um dos fenômenos de produção de elementos químicos Universo afora nas fusões de estrelas de nêutrons.

Eis a razão de a tabela periódica que representa este nosso produto educacional os elementos químicos: Neptúncio (93) e Plutônio (94), não estarem com o fundo em cor preta, cor que representa o conjunto dos elementos artificiais.

Essa correlação do fenômeno astronômico responsável pela produção de elementos químicos, com as cores eleitas, encontra-se claramente legendada nas laterais frontais da tabela periódica.



Fonte: a autora (2021)

4.2.18 A montagem da legenda das cores, impressas nas tampinhas, a indicar a origem dos elementos químicos

Para montar a legenda foi utilizado moedas de cinco centavos, cada uma pintada com essas cores diferenciais (azul, rosa, vermelho, laranja, amarelo verde e preto), sendo que uma delas foi pintada de preto representando os elementos artificiais, ou seja, aqueles que decorrem de síntese humana, por terem sido produzidos em laboratório.

Para as demais moedas temos; a moeda na cor azul indica que o elemento em questão foi produzido no Big-Bang; a de cor rosa, os elementos que são produzidos em decorrência de fissões de raios cósmicos; a de cor vermelha, os elementos produzidos durante as fusões de estrelas de nêutrons e a na cor laranja, os elementos produzidos durante as explosões de estrelas designadas de anãs brancas.

Continuando, temos ainda a moeda na cor amarela, indicando que os elementos grafados com essa cor são produzidos durante a explosões de estrelas massivas; ao passo que a moeda na cor verde está a indicar os elementos químicos produzidos por estrelas de baixa massa em fase moribunda, ou seja, na fase em que essas estrelas estão morrendo.

Todas as pinturas, evidenciadas na tabela, foram feitas com tinta fosca para artesanato da Acrilex. Após a secagem cada tampinha e cada moeda recebeu uma grossa camada de verniz acrílico brilhante da Acrilex.

4.2.19 A montagem da legenda, em fita cetim de cores diferentes, a indicar os subgrupos em que os elementos químicos da tabela periódicas encontram-se divididos

Na parte inferior frontal da tabela periódica montamos uma segunda legenda (com fita de cetim) referente aos tradicionais grupos em que os elementos da tabela periódica se dividem.

Nesta parte, portanto, esclarecemos, por meio da legenda, que os gargalos com anéis de cetim na cor laranja correspondem ao conjunto de elementos pertencentes ao grupo dos Ametais ou Não metais; os de anéis de cetim na cor roxa formam o conjunto dos elementos pertencentes ao grupo dos Gases nobres; os de anéis de cetim na cor dourada, o conjunto de elementos que formam o grupo dos Metais alcalinos; os de anéis de cetim na cor amarela, o conjunto de elementos que formam o grupo dos Metais alcalinos terrosos.

Prosseguindo, os de anéis de cetim na cor azul escuro, o conjunto de elementos que formam o grupo dos Semimetais; os de anéis de cetim na cor azul piscina, o conjunto de elementos que formam o grupo dos Halogênios; os de anéis de cetim na cor rosa choque, o

conjunto dos elementos que formam o grupo dos metais de transição externa e, os anéis de cetim na cor azul bebê, o conjunto de elementos nominados de outros metais.

Já os anéis de cetim na cor cinza claro, representam o conjunto de elementos que constitui a série dos Lantanídeos; ao passo que os anéis de cetim na cor rosa bebê, o conjunto de elementos que constitui a série dos Actinídeos, lembrando que os elementos que constituem estas duas séries são metais e identificados também como elementos de transição externa.

4.3 CONFECCIONANDO OS CARTÕES-PISTAS

São, no total, dezenove cartões confeccionados em papel cartão e colados sobre bases de E.V.A com glitter (o mesmo utilizado no revestimento caixa tabela). Cada um deles conterà, de quatro a sete, informações (pistas) acerca do elemento ou grupo de elemento químico a que faz referência.



Fonte: a autora (2021)

4.3.1 A estrutura textual de cada cartão-pista

Abaixo encontra-se a estrutura textual de cada um dos dezenove cartões-pistas.

1

1. Sou o primeiro de um conjunto de quatro elementos químicos produzido nos primórdios do Universo. **2.** A minha síntese ocorreu, aproximadamente, três minutos depois do Big-Bang (a grande explosão que gerou o Universo). **3.** Estou presente, no núcleo das estrelas na fase em que elas se encontram na sequência principal. **4.** Sou responsável pela produção de energia das estrelas durante, aproximadamente, 90% da existência delas. **5.** Ah, sou o elemento mais abundante no Universo! Quem sou eu?

2

1. Fui, também, inicialmente, produzido nos primeiros minutos de existência do Universo. Portanto, também faço parte do grupo dos quatro elementos primordiais. **2.** Com a consolidação da formação do Universo, obrigações foram delegadas e agora sou produzido pela fornalha nuclear das estrelas. **3.** A minha produção, nas estrelas, resulta da reação de fusão nuclear de átomos de Hidrogênio, processo exotérmico. Sou, portanto, o resto, o lixo, as cinzas dessa reação. **4.** Contudo, saio dessa condição vexatória quando o hidrogênio molecular da estrela acaba, aí me torno importante, pois adquiro status de combustível e, com a minha queima, contribuo para uma parcial continuidade da existência da estrela. **5.** Olha, estou cansado de permanecer no anonimato na mente de vocês; por isso vai aí a última: pertenço à Família VIIIA ou Grupo 18 e ao primeiro período da Tabela Periódica. Quem sou eu?

3

1. Sou mais um componente do time dos quatro elementos muito leves (de pouca massa) que foram produzidos nos primórdios da origem do Universo. **2.** Quando completo, o Universo atribuiu competência a um grupo de suas estrelas e ao fenômeno das fissões de raios cósmicos para que dessem continuidade à minha produção. Assim, sou desde então produzido reflexamente nas fornalhas nucleares das estrelas de baixa massa moribundas e por meio das fissões desses raios cósmicos **3.** Pertenço ao grupo ou família dos Metais Alcalinos. **4.** Minha massa atômica é, aproximadamente, sete. **5.** Estou localizado no segundo período da Tabela Periódica. E aí! Quem sou eu?

4

1. Também jogo no time dos elementos produzidos no Universo primordial. **2.** O Universo já completo, também, delegou competência às suas estrelas para que eu fosse produzido reflexamente, quando da fissão de raios cósmicos. **3.** Pertenço à família IIA, Família dos Metais Alcalinos Terrosos ou Grupo dois. **4.** E ao segundo período da Tabela Periódica. Quem sou eu?

5

1. Sou irmão, de pai e mãe, do elemento químico de número atômico quatro da tabela periódica de vocês. 2. Sendo assim, nos originamos das fissões de **raios cósmicos**, radiações de alta energia vindas de diversas regiões do espaço e que atingem a Terra todos os dias. 3. Os nossos progenitores têm a **capacidade de afetar o código genético dos seres vivos**, induzindo-os a mutações. Mas não se desespere, o campo magnético terrestre e a espessa atmosfera da Terra protegem grande parte dos seres vivos. 4. Mais uma ajudinha, pertencemos à família IIIA (grupo 13) da tabela periódica e me encontro situado no segundo período.

6

1. Sou resto, lixo, cinzas da combustão nuclear estelar dos átomos de Hélio e produzido também na fase moribunda das estrelas de baixa massa e nas explosões de estrelas massivas. 2. Estou presente na composição de todas as substâncias orgânicas; daí ser eu o elemento químico mais importante no contexto da existência da vida. 3. Findado o combustível Hélio, no núcleo estelar, passo a status de combustível e, à medida que sou queimado, dou minha contribuição de energia para manter a estrela viva por mais alguns milhões de anos. 4. Só para clarear, pertencemos à Família IVA ou Grupo 14 da Tabela Periódica. 5. E também ao segundo período. Identifique-me, por favor!

7

1. Sou o lixo, o resto, as cinzas; principalmente, da combustão/fusão nuclear dos átomos do elemento químico de número atômico seis, nas estrelas, quando das explosões de estrelas massivas e/ou na fase moribunda das estrelas de baixa massa. 2. Mas sou produzido, também, reflexamente, quando da fusão nuclear do Hélio. 3. Quando dois átomos meus se ligam forma uma molécula essencial à sobrevivência dos seres aeróbios. 4. O sistema respiratório dos humanos, por exemplo, está adaptado a retirar essa molécula do ar. 5. Das estrelas ao ar que vocês humanos respiram, minha jornada é homérica. Agora, documentalmente (tabela periódica), resido na família dos calcogênio ou grupo 16 e segundo período. Estou cansado de oferecer tantas pistas! Se não me identificarem vou me retirar da composição do ar que vocês respiram, eu juro! Quem sou eu?

8

1. Minha produção se dá reflexamente a partir da fusão nuclear de átomos de carbono no núcleo estelar, precisamente nas explosões de estrelas massivas e/ou na fase moribunda das estrelas de baixa massa. **2.** Alguns átomos de carbono, neste processo, ao invés de queimarem gerando o elemento de número atômico oito, capturam nêutrons livres tornando-se instáveis, com oito nêutrons, por exemplo. **3.** Em busca da estabilidade transformam um dos dois neutros, em excesso, em um próton. **4.** Assim, o que antes era um átomo de carbono com os seis prótons que lhe são inerentes, agora sou eu, um elemento cujos átomos são identificados por possuir sete prótons. **5.** Lembrando que o número de prótons determina o número atômico, quem sou eu?

9

1. Sou nobre por natureza! **2.** Sou produzido, reflexamente, quando da fusão nuclear estelar do Hélio e, mais acentuadamente, quando da combustão (fusão nuclear) estelar do oxigênio que ocorre nas explosões de estrelas massivas. **3.** Sou o segundo gás nobre da Tabela periódica e **4.** Pertencço ao segundo período da mesma. Assim fica fácil me identificar, não é mesmo!

10

1. Minha produção também é reflexa. **2.** Quando da produção do Neônio, a partir da fusão nuclear estelar do Oxigênio, alguns desses átomos de oxigênio capturam neutros livres se tornando instáveis. **3.** Buscando a estabilidade perdida, por terem feito estas capturas, estes átomos de oxigênio transformam o nêutron, capturado, em próton, com isso a entidade química não é mais o elemento químico oxigênio; pois não tem mais oito prótons, e sim, nove prótons. Sou assim formado quando das explosões de estrelas massivas! E para facilitar a vida de vocês, **4.** Informo que pertencço à família dos Halogênios – grupo 17. **5.** E, documentalmente falando, resido no terceiro período da Tabela Periódica. Quem sou eu?

11

1. Faço parte de um grupo de elementos produzidos reflexamente quando da fusão nuclear estelar do Carbono, Oxigênio e Neônio. **2.** Essa minha produção reflexa se dá em explosões de estrelas massiva. **3.** Pertencço à Família IA (Metais Alcalinos) ou Grupo um e terceiro período da tabela periódica. **4.** Participo da composição do Sal, que vocês humanos, usam para temperar vários de seus alimentos. **5.** Na forma de íon sou muito importante para manter o equilíbrio de líquidos em suas células. Quem sou eu?

12

1. Também faço parte do grupo de elementos produzidos reflexamente quando da fusão nuclear estelar do Carbono, Oxigênio e Neônio. **2.** Essa minha produção reflexa ocorre quando das explosões de estrelas massivas e/ou das explosões de Anãs Brancas. **3.** Componho a molécula de clorofila - responsável pela absorção da luz do Sol, no processo de fotossíntese. **4.** E estou relacionado ao bom funcionamento de nervos e músculos dos seres humanos. **5.** Minha localização na Tabela Periódica é: Família IIA (Metais Alcalinos Terrosos) ou Grupo dois e terceiro período. Quem sou eu?

13

1. Eu também sou do time dos elementos produzidos, reflexamente, quando da fusão nuclear estelar do Carbono, Oxigênio e Neônio, no processo de produção de energia das estrelas. **2.** Essa minha produção reflexa ocorre quando das explosões de estrelas massivas e/ou das explosões de Anãs Brancas. **3.** Na Terra, à temperatura ambiente, sou sólido e figuro como o elemento metálico mais abundante na crosta terrestre. **4.** Sou bastante utilizado na vida do homem moderno, como por exemplo, na confecção de painéis, esquadrias. **5.** Utilizam-me, também, na fabricação de espelhos de telescópios e como combustível sólido para foguetes. **6.** Minha massa corresponde a 27 u.m.a., e minha localização específica, na Tabela Periódica, é grupo 13 e terceiro período. Quem sou eu?

14

1. Último elemento a ser queimado, pelo processo de fusão nuclear, no núcleo das estrelas para se gerar a derradeira fração de energia que as manterão “vivas”, um pouquinho mais. **2.** Quando todo o estoque de mim mesmo for queimado a agonia da estrela chegará ao seu clímax. **3.** Da minha queima se produz um elemento muito pesado, não servindo o mesmo como combustível para dar continuidade ao processo de produção de energia por fusão nuclear. **4.** Sou o segundo elemento mais abundante da crosta terrestre. **5.** Estou presente na composição da argila e da areia e sou o principal componente do vidro, cimento e cerâmica. **6.** Pertencço à família IVA; 3º período da Tabela Periódica. **7.** A minha queima, não é tão frustrante assim, pois com ela se produz um grande número de descendentes que vai do fósforo ao Ferro. Ah, eu e meus descendentes somos produzidos quando das explosões de estrelas massivas e/ou das explosões de Anãs Brancas. Quem sou eu e meus descendentes?

15

1. Elemento mais pesado produzido nestas fornalhas cósmicas de fusão nuclear que são as estrelas. **2.** Não combustível, pelo menos no sentido exo-energético (ou seja, de liberação de energia). E sem energia, a estrela chega ao seu clímax de agonia; todo o seu invólucro desaba sobre o seu núcleo, agora constituído por átomos do elemento químico que me identifica. Esse desabamento gera uma gigantesca quantidade de energia que faz com que todo esse material desabado sob o núcleo estelar seja ejetado para o espaço numa grande explosão chamada Supernova, quando a estrela inicial tiver massa maior que oito massas solar, ou seja, for uma estrela massiva. **3.** Na Tabela Periódica, me insiro no conjunto dos elementos químicos nominado metais de transição externa. Meu, meu domicílio/residência é grupo oito, quarto período. **4.** Estou presente na molécula da proteína hemoglobina (responsável por fixar o gás oxigênio nas hemácias para que ele seja transportado pela corrente sanguínea até às células). **5.** A minha falta ou deficiência (níveis baixos) em seus organismos causa anemia. Quem sou eu?

16

1. Os elementos mais massivos, do que o de número atômico 26, são comumente formados a partir do desabamento do invólucro da estrela massiva sob seu núcleo e da explosão desta (explosões de estrelas massivas). **2.** Entre os 90 elementos produzidos pelo Universo (elementos naturais), os mais massivos que o Ferro são produzidos, dentre outras formas, desta maneira. Contudo, neste grupo, existem também elementos produzidos em decorrência de explosões de Anãs Brancas, fusões de Estrelas de Nêutrons, fissões de Raios Cósmicos e durante o fenecimento das estrelas de baixa massa. **3.** Os elementos assim formados, juntamente com os outros anteriormente produzidos; são liberados no Universo. **4.** Com número atômico entre 26 a 93, somos, com exceção do Tecnécio e do Promécio, uma galera de peso, **naturalmente** produzida! **5.** Nos coloque na Tabela Periódica de Vocês.

17

1. As estrelas com massa superior a oito e inferior a 20 massas solar, em sua evolução, explodem em uma Supernova e, posteriormente, se transformam em estrelas mortas chamadas Estrelas de Nêutrons. **2.** Colisões de Estrelas de Nêutrons – evento raro no Universo – São também fontes de elementos mais pesados que o Ferro, principalmente os preciosos. **3.** A maior parte dos átomos do elemento ouro, presente na Terra, adveio dessas colisões. **4.** Elas também geraram e geram parte da Prata e do Césio presentes no Universo. Completem, ou confirmem se já foram colocados, a tabela de vocês com os elementos químicos: Ouro, Prata e Césio.

18

1. Elementos mais pesados que o Ferro, são gerados, também, quando da canibalização de uma estrela maior por uma estrela pequena, e já morta, chamada Anã Branca. **2.** A Anã Branca suga a matéria da estrela maior até superar seu próprio limite gravitacional, aí ela explode. **3.** É neste tipo de explosão, onde se dá a produção, por exemplo, dos elementos Cobre e Níquel. **4.** O cobre participa da formação de células sanguíneas, enzimas antioxidantes e hormônios; contribui com a síntese de neurotransmissores e harmoniza a quantidade de ferro no organismo; além de influenciar na absorção de vitamina C. **5.** Completem (ou confirmem se

já se encontram completas) suas tabelas com os elementos citados, os mesmos pertencem ao conjunto dos elementos de transição externa.

19

1. O homem não se contentando em contemplar a natureza, tratou de criar, sintetizar elementos artificiais aumentando, assim, o time de elementos químicos da Tabela Periódica. **2.** Para tanto realiza um tipo de tiro ao alvo, sofisticado, disparando átomos leves, a uma velocidade de 100 milhões de km/h, na direção de átomos pesados. **3.** O choque gerado é tão forte que os elementos leves e os pesados se fundem, em um só, gerando um novo elemento muito mais pesado. **4.** Utilizando-se de métodos assim foi produzido, em laboratório, o grupo dos elementos chamados elementos artificiais. **5.** O grupo desses elementos artificiais se subdividem em cisurânicos representados pelo Tecnécio e pelo Promécio – dois artificiais com número atômico menor que 92 e, transurânicos – que são os demais artificiais, isto é, aqueles localizados após o elemento químico Urano. Complete a tabela de vocês com esses elementos artificiais.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei n. 8.069, de 13 de julho de 1990. Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 16 jul. 1990. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18069.htm. Acesso em: 30 maio 2021.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**: Texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1988, com alterações adotadas pelas Emendas Constitucionais nos 1/92 a 67/2010, pelo Decreto nº 186/2008 e pelas Emendas Constitucionais de Revisão nos 1ª 6/94. – Brasília, Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular – BNCC Versão Final. Brasília, DF, 2017.

BROTTO, F. O. **Jogos Cooperativos: o jogo e o esporte como um exercício de convivência**. Santos, SP: projeto cooperação, 2009.

FERLAND, F.; **O brincar e a Terapia Ocupacional. O Modelo Lúdico**: 3 ed. São Paulo: ROCA, 2006.

GOMES, K. Fernanda. **O Lúdico na Escola**: atividades lúdicas no cotidiano das escolas de ensino fundamental no município de Araras. São Paulo, 2009.33f. Trabalho de Conclusão de Curso-Departamento em Pedagogia, Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista.

MACEDO, L. de. **Os jogos e o lúdico na aprendizagem escolar**. Porto Alegre: Editora Artmed, 2015.

MPPR – MINISTÉRIO PÚBLICO DO PARANÁ. **Criança e Adolescente – Declaração Universal dos Direitos da Criança**. Disponível em: <https://crianca.mppr.mp.br/pagina-1069.html>. Acesso em: 30 maio 2021.

OLIVEIRA, M. K. Vigotsky: **aprendizado e desenvolvimento um processo sócio-histórico**. São Paulo: Scipione, 2013.

PEREIRA, Jane E. **A importância do lúdico na formação de educadores: uma pesquisa na ação do Museu da Educação e do Brinquedo - MEB**. 2011. 248 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo

PIAGET, J. **A formação do símbolo: imitação, jogo e sonho, imagem e representação**. 3. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1999.

PIAGET, J. **O desenvolvimento do pensamento: equilibração das estruturas cognitivas**. Lisboa, Dom Quixote, 1977.

SIQUEIRA, T. C. B. Apresentação em tema: “**O BRINCAR: Uma exposição teórica Winnicott**” – Transcrição da apresentação. Disponível em: <https://slideplayer.com.br/slide/8849361/>. Acesso em: 27 de maio. 2021.

TOBIAS, S. A. Ponciano. **Astronomia**: o lúdico como forma de desvendar os segredos do Sistema Solar e do universo no ensino de ciências. Paraná, 2013. 52f. Projeto de Intervenção Pedagógica na escola (Superintendência da Educação Diretoria de políticas e Programas Educacionais) - Programa de desenvolvimento Educacional, Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

VYGOTSKI, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2ª ed., 1988.

WALLON, H. **A Evolução Psicológica da Criança** – Lisboa: edição 70, 1981.

WINNICOTT, D. W. **O brincar e a realidade**. 1971/1975. Trad. José Octavio de Aguiar Abreu e Vanede Nobre. Rio de Janeiro: Imago.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

A Origem dos Elementos Químicos - Profissão Químico. **Youtube**. 25 nov. 2020. 07min30s. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Oe70vSExSpg>. Acesso em 15 de maio 2021.

ARANY-PRADO L. I. **À luz das estrelas**. Jan. 2017.

Astrofísica e a Origem dos Elementos Químicos – Professor da USP Explica #. **Youtube**. 16 mar. 2018. 11min.23s. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=L1xd6miI18>. Acesso em 15 de maio 2021.

FORMAÇÃO dos Elementos Químicos no Universo. Quimlab. Disponível em: <https://www.quimlab.com.br/guiadoselementos/index.htm>. Acesso em: 20 mar. 2020.

MART, B. The origins and concentrations of water, carbon, nitrogen and noble gases on Earth. Vandoeuvre-lès-Nancy, out. 2011. Disponível em: <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1405/1405.6336.pdf>. Acesso em 07 jan. 2021.

PEDROSA, L.A. **DO BIG-BANG AO URÂNIO: As Nucleossínteses Primordial, Estelar e Explosiva – Uma abordagem para o Ensino Médio**. 2013. Tese (Mestrado Profissional) – Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática – área: Física. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013. Disponível em: http://www1.pucminas.br/imagedb/documento/DOC_DSC_NOME_ARQUI20140721092520.pdf. Acesso em: 15 jan. 2021.

SANTOS, G.T.R. Estrelas: Do fascínio à Ciência, da Ciência à educação. Trabalho de conclusão de curso. **Universidade de Brasília. Instituto de Química**. 2015. Disponível em: https://bdm.unb.br/bitstream/10483/12661/1/2015_GiselleThaisRodriguesDosSantos.pdf. Acesso em: 30 mar. 2021.

VAIANO, B. A fantástica fábrica de elementos pesados. **Super Interessante**. 24 jul. 2018. Disponível em: <https://super.abril.com.br/ciencia/a-fantastica-fabrica-de-elementos-pesados/>. Acesso em: 29 dez. 2019.

ANEXO

Pós-Graduação em **Astronomia**
MESTRADO PROFISSIONAL
UEFS



TERMO DE VALIDAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Atestamos para os devidos fins que os produtos educacionais abaixo intitulados são aplicáveis para professores e estudantes da Educação Básica.

- 1) SEQUÊNCIA DIDÁTICA – SISTEMA SOLAR, ELEMENTOS QUÍMICOS, SUBSTÂNCIAS, TERRA E VIDA;
- 2) JOGO – SINUCA DOS PLANETAS E ALGUNS SATÉLITES NATURAIS COMPONENTES DO SISTEMA SOLAR;
- 3) JOGO – ELEMENTOS QUÍMICOS, A TABELA PERIÓDICA DO UNIVERSO.

Feira de Santana, 25 de outubro de 2021

Presidente da Banca de Avaliação:

Profa. Dra. Vera Aparecida Fernandes Martin (DFIS-UEFS)

Membro Interno do Mestrado Profissional em Astronomia: Prof. Dr.

Carlos Alberto de Lima Ribeiro (DFIS-UEFS)

Membro Externo – Convidado:

Profa. Dra. Selma Rozane Vieira (IFBA – Vitória da Conquista)