



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ - UESC
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIAS - DCET
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM QUÍMICA EM REDE
NACIONAL - PROFQUI**

GEOVANIO BARRETO DOS ANJOS

JOGOS COMO AVALIAÇÃO EM QUÍMICA

Orientador: Prof. Dr. Neurivaldo de Guzzi Filho

**ILHÉUS - BAHIA
2020**

Sumário

Introdução	3
1 OS JOGOS.....	4
2 Bingo Químico.....	4
2.1 Bingo dos Modelos Atômicos.....	6
2.2 Bingo dos Compostos Inorgânicos.....	8
2.3 Bingo dos Compostos Orgânicos.....	9
3 Jogo da Tabela Periódica.....	10
4 Jogo das Famílias da Tabela Periódica	14
5 Jogo da Ligação Química.....	16
6 Jogo da Geometria Molecular	18
7 Jogo do Balanceamento de Equações.....	21
8 Dominó de Química.....	22
Referência Bibliográfica	25

Introdução

Este trabalho é o produto da Dissertação intitulada “Jogos como Avaliação de Química” do Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (ProfQui), Polo Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC). O presente trabalho traz jogos utilizados em turmas de Química do Ensino Médio bem como a metodologia, o passo a passo da aplicação e a forma de avaliar os resultados. As avaliações se referem aos assuntos: Modelos Atômicos, Configuração Eletrônica, Famílias da Tabela Periódica, Ligações Químicas, Geometria Molecular, Funções inorgânicas, Balanceamento de Equações e Funções Orgânicas. Os jogos foram desenvolvidos com o intuito de aprimorar a forma de avaliar de forma menos estressante e com um maior aproveitamento da aprendizagem dos alunos pois para Luckesi (2011) a avaliação se dá mais pela aplicação de exames escolares do que pela avaliação de aprendizado. Com o uso dos jogos, o estudante fica mais desinibido, brinca e participa, pois, para Hoffmann (2019, p.91), “cada vez que o aluno brinca, fala, responde ou faz tarefas, ele está sendo observado e julgado por seus professores. A isso denomina-se avaliação. ” Então aliando um jogo a um conteúdo é possível verificar e mensurar a aprendizagem do aluno porque “essa competitividade gera uma motivação e conseqüentemente uma concentração maior por parte dos alunos” (CLEOPHAS et al., 2018, p. 104), transformando a aula em algo mais atrativo. Ainda para Soares (2008) expõe que o aluno, dessa maneira, sente-se mais à vontade para dirimir algumas dúvidas, pois em primeira análise ele está jogando e o professor é um dos participantes indiretos do jogo. Assim apresento os jogos utilizados como avaliação em Química.

1 OS JOGOS

A seguir, são descritos os jogos que são utilizados como forma de avaliar o desempenho do estudante no processo de aprendizagem no ensino de química, seus objetivos, desenvolvimento, metodologia de aplicação e avaliação. São eles: Bingo dos Modelos Atômicos, Bingo das Funções Inorgânicas, Bingo das Funções Orgânicas, Jogo da Configuração Eletrônica, Jogo das Famílias da Tabela Periódica, Jogo da Ligação Química, Jogo da Geometria Molecular, Jogo do Balanceamento de Equações, jogo do Dominó de Orgânica.

2 Bingo Químico

Este jogo teve como objetivo verificar a aprendizagem dos seguintes assuntos: modelos atômicos, nomenclatura dos compostos inorgânicos e nomenclatura dos compostos orgânicos. O modo de jogar é o mesmo, independente do assunto, mas optou-se por descrevê-los individualmente para facilitar a utilização para quem tiver interesse, fazem parte do produto da minha dissertação. Apresenta como material cartelas previamente confeccionadas pelo professor.

É importante observar que após o jogo a correção também pode ser feita com os alunos trocando as cartelas entre si, para as devidas correções expostas no quadro. Um colega corrige a atividade do outro. Esse jogo é aplicado a alunos do Ensino médio, podendo ser adaptado para outras séries.

O Jogo de Bingo pode ser utilizado em outras disciplinas, a exemplo de: Matemática, Filosofia, Sociologia, Inglês, Biologia, entre outras, para reforço da aprendizagem e como avaliação, pois como apontado por Garcia (2015, p.17), “Os jogos lúdicos em si são recursos reforçadores da aprendizagem que podem favorecer a assimilação e compreensão dos conteúdos (empíricos e científicos).”

A seguir encontra-se a cartela utilizada para aplicar o bingo de química (figura 1). Na célula maior é escrita a fórmula molecular do composto inorgânico, ou a fórmula estrutural do composto orgânico ou os nomes dos modelos atômicos, de acordo com o jogo que será aplicado. No quadro menor, dentro da

célula, é anotado pelo aluno o número sorteado pelo professor para posterior correção.

Figura 1 - Cartela de Química utilizada para o Bingo de Química

<input type="text"/>		<input type="text"/>	
<input type="text"/>		<input type="text"/>	
<input type="text"/>		<input type="text"/>	
<input type="text"/>		<input type="text"/>	
<input type="text"/>		<input type="text"/>	

FONTE: AUTOR

O Jogo Bingo dos Modelos Atômicos, especificamente, foi criado por mim no ano de 2005 para melhor avaliar os alunos, quando ainda era professor da rede privada de ensino no município de Ilhéus-BA. Embora Garcia (2015) aplique um bingo semelhante “Quiz”, a similaridade com o meu trabalho reside

apenas no título, uma vez que, a regra do jogo de Garcia é análoga ao bingo tradicional, seu trabalho também é enriquecido com perguntas e respostas, sua cartela é a tabela periódica com os símbolos dos elementos sem constar o número atômico ou massa atômica. O mestre de cerimônia (mc) sorteia um número e com dicas dadas ao aluno descobre de qual elemento está se falando e marca na tabela periódica, vence aquele que acertar o maior número de respostas. O jogo de Garcia não possui o objetivo de avaliação.

Figura 1 – Demonstração do Jogo Bingo dos Modelos Atômico de Garcia



FONTE: <https://images.app.goo.gl/8ZE6JXAwabEuGDnx5>. Acessado em 23 de dezembro de 2020.

2.1 Bingo dos Modelos Atômicos

O assunto é sobre o desenvolvimento dos modelos atômicos ao longo da história, começando por Demócrito e Leucipo e terminando com Sommerfeld. Por se tratar de uma história longa com muitos elementos abstratos para o aluno, ficava muito difícil ele relacionar o modelo com o seu pesquisador

Para entender a dinâmica do jogo 'Bingo Químico' veja a descrição detalhada a seguir.

Descrição do jogo.

1º momento: A aplicação do jogo acontece após explanação de aulas sobre os modelos atômicos, com a utilização de material didático. O conteúdo é, exaustivamente, trabalhado de forma que o aluno compreenda o assunto abordado para desenvolver as ações posteriormente propostas.

2º momento: Neste ponto são apresentados aos alunos a dinâmica, o funcionamento do jogo, a cartela do Bingo, é demonstrado como é feito o preenchimento e realiza-se uma simulação do jogo para que eles entendam o desenvolvimento do processo.

3º momento. Passo a passo:

São escritos no quadro vinte palavras ou nomes referentes ao tema Modelos Atômicos e características do assunto, conforme o exemplo a seguir:

Figura 2 – Sugestão para o Jogo Modelos Atômicos

O átomo	Bola de bilhar	Pudim de ameixas	Sistema solar
Níveis de energia	Próton	Nêutron	Elétron
Eletrosfera	Núcleo	K, L, M, N, O, P, Q.	Demócrito e Leucipo
Dalton	Thomson	Rutherford	Bohr
Número atômico	Massa atômica	Z	A

FONTE: Autor

O aluno escolhe dez palavras ou nomes do quadro para compor sua cartela conforme seu nível de conhecimento.

O Professor faz perguntas, de forma aleatória, no qual a palavra ou o nome é a resposta que o aluno escolheu no quadro e colocou em sua cartela. Numerando as perguntas, o aluno marca sua cartela de acordo com o conhecimento do assunto.

A correção é feita comparando o sorteio que o professor fez com os números marcados pelo aluno.

Observação: Após o jogo a correção também pode ser feita com os alunos trocando as cartelas entre si, para as devidas correções expostas no quadro. Um colega corrige a atividade do outro.

Avaliação: O aluno ganha pontos de acordo com o número de acertos. Esta é uma avaliação individual.

2.2 Bingo dos Compostos Inorgânicos

O Bingo dos Compostos Inorgânicos foi desenvolvido bem mais tarde em relação ao Bingo dos Modelos Atômicos, quando eu já trabalhava em uma escola estadual de Olivença em Ilhéus. Eu sentia muita falta de interesse dos alunos em aprender nomenclatura dos compostos inorgânicos. Pensei em verificar se essa abordagem de avaliar em forma de bingo também serviria para aqueles alunos, pois como afirma Almeida (2013, p. 16) "(...) a educação lúdica combina atos prazerosos e funcionais com a necessidade intrínseca do homem de conhecer e aprender". Apliquei primeiro somente para ácidos e a resposta foi muito positiva.

De acordo com Garcia (2015, p.17), "Os jogos lúdicos em si são recursos reforçadores da aprendizagem que, através de suas atividades diferenciadas, podem favorecer a assimilação e compreensão dos conteúdos" e segundo Murcia (2005, p. 26) "o jogo tem um efeito estimulante, relaxante e restaurador".

O método é o mesmo que o Bingo dos Modelos Atômicos, coloca-se vinte fórmulas moleculares no quadro e pede-se que eles escolham dez, faz-se o sorteio das vinte, não tem vencedor, apenas o número de acertos da cartela como descrito a seguir.

Descrição do Jogo

1^o Momento: A aplicação do jogo acontece após explanação de aulas sobre nomenclatura dos compostos inorgânicos, no caso, ácido, base, sal e óxidos. O conteúdo é exaustivamente trabalhado de forma que o aluno compreenda o assunto abordado para desenvolver as ações propostas posteriormente.

Observação: Cada jogo poderá ser feito por assunto: somente ácido, base, sal ou óxido. Podem ainda ser feitas combinações entre duas ou mais funções, ficando a critério do professor escolher o número de funções.

2º momento: Neste ponto é apresentado aos alunos a cartela do Bingo; demonstra-se como é feito o preenchimento e realiza-se uma simulação do jogo para que eles entendam a dinâmica do processo.

3º momento. Passo a passo:

É escrito no quadro vinte fórmulas de compostos inorgânicos.

O aluno escolhe dez.

O sorteio é feito pelo professor de forma aleatória numerando as fórmulas para posterior correção. Por exemplo, digo: A fórmula número três é o ácido sulfúrico. Se o aluno tiver a fórmula H_2SO_4 , ele marca o número três na cartela.

A correção é feita comparando o sorteio que o professor fez com os números marcados pelo aluno.

Avaliação: De acordo com o número de acertos, o aluno ganha pontos. Esta é uma avaliação individual

Observação: Após o jogo, a correção também pode ser feita com os alunos trocando as cartelas entre si, para as devidas correções expostas no quadro. Um colega corrige a atividade do outro.

2.3 Bingo dos Compostos Orgânicos

O Jogo dos Compostos Orgânicos foi desenvolvido acompanhando o raciocínio dos outros dois bingos. Por causa da dificuldade em aprender nomenclatura, eu resolvi aplicar o bingo para verificar se ia ser tão bom quanto nas outras turmas de primeira e segunda série do Ensino Médio. O resultado foi, igualmente, surpreendente: a participação foi efetiva, os alunos tiravam dúvidas e queriam participar. Pois “o jogo torna-se uma maneira lúdica de interiorizar regras e, por conseguinte consolidar comportamentos futuro necessários para a vida em sociedade” (ALMEIDA,2013, p. 37). Inicialmente, só adotei o Bingo dos Compostos Orgânicos para os Hidrocarbonetos, mas percebi que poderia ser aplicado também para Compostos Oxigenados e para Compostos Nitrogenados.

O passo a passo da aplicação do jogo vem a seguir.

Descrição do jogo

1º momento: após explanação de aulas sobre os Compostos Orgânicos, a aplicação do jogo acontece com a utilização de material didático. De forma exaustiva, O conteúdo é trabalhado de forma que o aluno compreenda o assunto abordado para desenvolver as ações propostas, posteriormente, pois, conforme Cleophas et al. (2018, p. 88), “A química orgânica é considerada por muitos professores uma das temáticas mais complexas a ser desenvolvida em sala de aula, devido a quantidade de conceitos e à variada nomenclatura”.

Observação: essa estratégia pode ser aplicada várias vezes. Uma para os hidrocarbonetos, uma para as funções oxigenadas, outra para as funções nitrogenadas e assim sucessivamente.

2º momento: Neste ponto é apresentado aos alunos a dinâmica e funcionamento do jogo, apresenta-se a cartela do Bingo do Composto Orgânico, demonstra-se como é feito o preenchimento e realiza-se uma simulação do jogo para que eles entendam o desenvolvimento do processo.

3º momento. Passo a passo:

São escritos no quadro vinte fórmulas estruturais dos compostos orgânicos.

O aluno escolhe dez fórmulas.

O sorteio dos compostos é feito pelo professor de forma aleatória numerando as fórmulas para posterior correção.

A correção é feita comparando o sorteio que o professor fez com os números marcados pelo aluno. Essa é uma avaliação individual.

Avaliação: De acordo com o número de acertos, o aluno ganha pontos.

3 Jogo da Tabela Periódica

O Jogo da Tabela Periódica foi desenvolvido pela equipe dos bolsistas do PIBID no qual eu atuava como supervisor juntamente com o coordenador professor Neurivaldo, durante o período em que participei desse Programa, de 2014 a 2017.

Inicialmente, pensamos em desenvolver um jogo no qual o aluno deveria identificar a posição do elemento na Tabela Periódica, mas como fazer isso? Pensamos no número atômico, porém isso não é suficiente para tal fim. Depois acrescentamos a distribuição eletrônica em níveis de energia e ainda consideramos difícil para alunos de Ensino Médio e por fim colocamos a distribuição em subníveis de energia. Os bolsistas do PIBID foram responsáveis por confeccionar as cartas do jogo (figura 4). Eles imprimiram, recortaram, plastificaram e confeccionaram a Tabela Periódica em branco (figura 3). Para testar a viabilidade do jogo, o professor Neurivaldo apresentou para uma das turmas do curso de Licenciatura em Química da UESC. Nessa oportunidade, constatamos algumas dificuldades na aplicação que foram discutidas e sanadas, pois, para Murcia (2005, p. 34), “o jogo evolui e muda ao longo do desenvolvimento em função da estrutura cognitiva, do modo de pensar concreto de cada estágio evolutivo”. E ainda, como colocado por Soares (2008, p.43), “os jogos carregam em si problemas e desafios de vários níveis e que requerem diferentes alternativas e estratégias. Será obrigatório o jogador dominá-las para que possam atuar”.

Posteriormente, realizamos um teste entre os bolsistas que gostaram do desenrolar do jogo e, mais uma vez, foi necessário fazer algumas reformulações para ajustar ao Ensino Médio. Resolvemos, então, aplicar nas turmas de primeira série do Ensino Médio. O resultado foi notável: os alunos participaram bastante. Realmente, eles dominaram o assunto de configuração eletrônica e sua organização na Tabela Periódica. Logo a seguir, a descrição de como é aplicado o jogo.

Objetivo: avaliar a apreensão do assunto: configuração eletrônica, distribuição eletrônica e os grupos dos elementos na tabela periódica.

Descrição do jogo

1º momento: A aplicação do jogo acontece após explanação de aulas sobre configuração eletrônica, distribuição eletrônica e os grupos dos elementos na tabela periódica, com a utilização de material didático. O conteúdo é exaustivamente trabalhado de forma que o aluno compreenda o assunto abordado para desenvolver as ações posteriormente propostas.

Após algumas aulas sobre o diagrama de energia e configuração eletrônica, os alunos aprendem sobre os blocos da tabela periódica, *s*, *p*, *d* e *f* (figura 2).

Figura 2 – Tabela Periódica

$1s^1$																	$1s^2$
$2s^1$	$2s^2$											$2p^1$	$2p^2$	$2p^3$	$2p^4$	$2p^5$	$2p^6$
$3s^1$	$3s^2$											$3p^1$	$3p^2$	$3p^3$	$3p^4$	$3p^5$	$3p^6$
$4s^1$	$4s^2$	$3d^1$	$3d^2$	$3d^3$	$3d^4$	$3d^5$	$3d^6$	$3d^7$	$3d^8$	$3d^9$	$3d^{10}$	$4p^1$	$4p^2$	$4p^3$	$4p^4$	$4p^5$	$4p^6$
$5s^1$	$5s^2$	$4d^1$	$4d^2$	$4d^3$	$4d^4$	$4d^5$	$4d^6$	$4d^7$	$4d^8$	$4d^9$	$4d^{10}$	$5p^1$	$5p^2$	$5p^3$	$5p^4$	$5p^5$	$5p^6$
$6s^1$	$6s^2$		$5d^2$	$5d^3$	$5d^4$	$5d^5$	$5d^6$	$5d^7$	$5d^8$	$5d^9$	$5d^{10}$	$6p^1$	$6p^2$	$6p^3$	$6p^4$	$6p^5$	$6p^6$
$7s^1$	$7s^2$		$6d^2$	$6d^3$	$6d^4$	$6d^5$	$6d^6$	$6d^7$	$6d^8$	$6d^9$	$6d^{10}$	$7p^1$	$7p^2$	$7p^3$	$7p^4$	$7p^5$	$7p^6$
			$5d^1$	$4f^1$	$4f^3$	$4f^4$	$4f^5$	$4f^6$	$4f^7$	$4f^7$	$4f^9$	$4f^{10}$	$4f^{11}$	$4f^{12}$	$4f^{13}$	$4f^{14}$	$4f^{14}$
			$6d^1$	$6d^2$	$5f^2$	$5f^3$	$5f^4$	$5f^6$	$5f^7$	$5f^7$	$5f^9$	$5f^{10}$	$5f^{11}$	$5f^{12}$	$5f^{13}$	$5f^{14}$	$5f^{14}$

FONTE: <https://images.app.goo.gl/SJHBSHwfZMVuRYRP8>. Acessado em 23 de dezembro de 2020

2º momento. Passo a passo:

É colocada a tabela periódica em branco sobre a mesa da sala de aula (fig. 3).

Cada aluno recebe duas cartas e precisam colocar no lugar correto da tabela periódica em branco, baseando-se na configuração eletrônica do elemento.

As cartas foram previamente confeccionadas e desenvolvidas pelos bolsistas do Programa Institucional de Bolsa a Iniciação à Docência (PIBID). Essas cartas continham o símbolo do elemento, o número atômico, a massa atômica, o nome, a distribuição eletrônica com o cerne e a distribuição em níveis de energia e subníveis (cartas, fig. 4).

Figura 3 – Tabela Periódica incompleta para ser preenchida

1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	

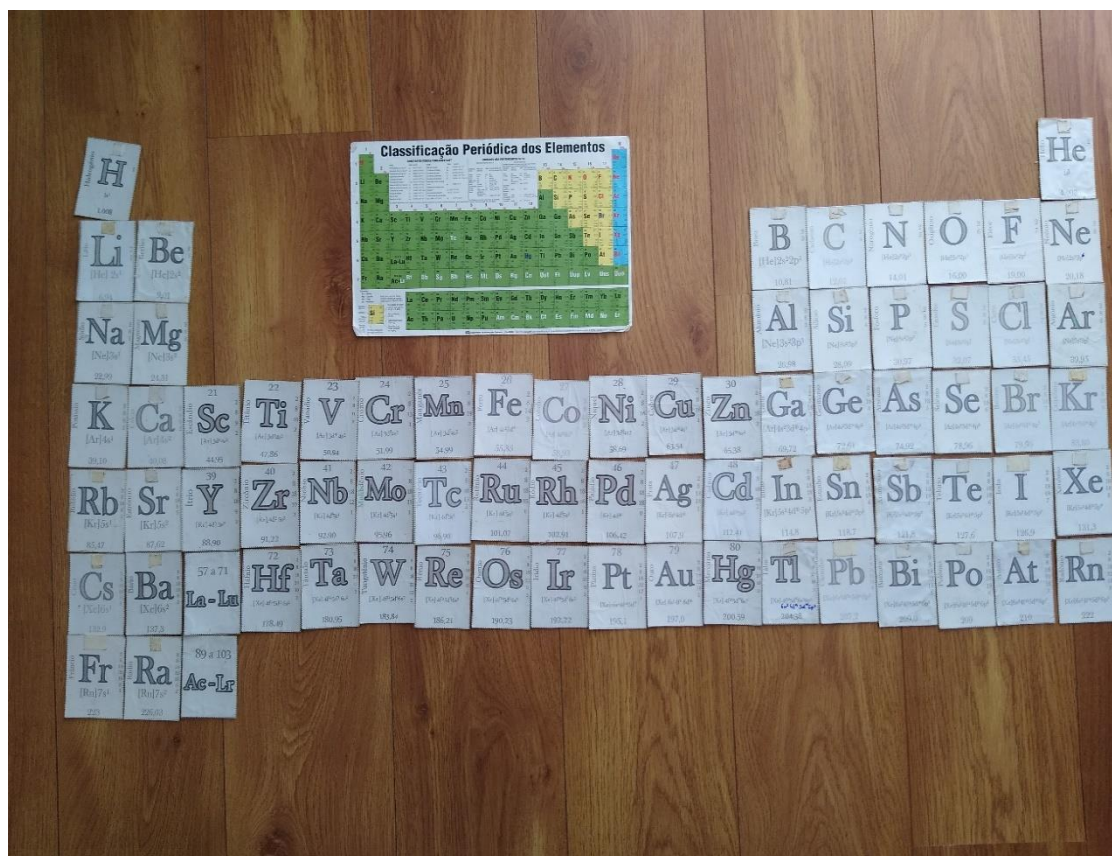
FONTE: Autor

Por exemplo: um elemento com a seguinte configuração $[\text{Ne}] 3s^1$ vai ser colocado no terceiro período e na primeira família da tabela.

Avaliação. A nota é atribuída pela quantidade de acertos do aluno. Essa avaliação é feita em duas ou três rodadas, atribuindo-se uma nota para cada acerto.

Observação: A priori, faz-se uma simulação do jogo para o aluno se familiarizar. Posteriormente, a atividade é pontuada.

Figura 4 - Cartas do jogo das Famílias e da Configuração Eletrônica

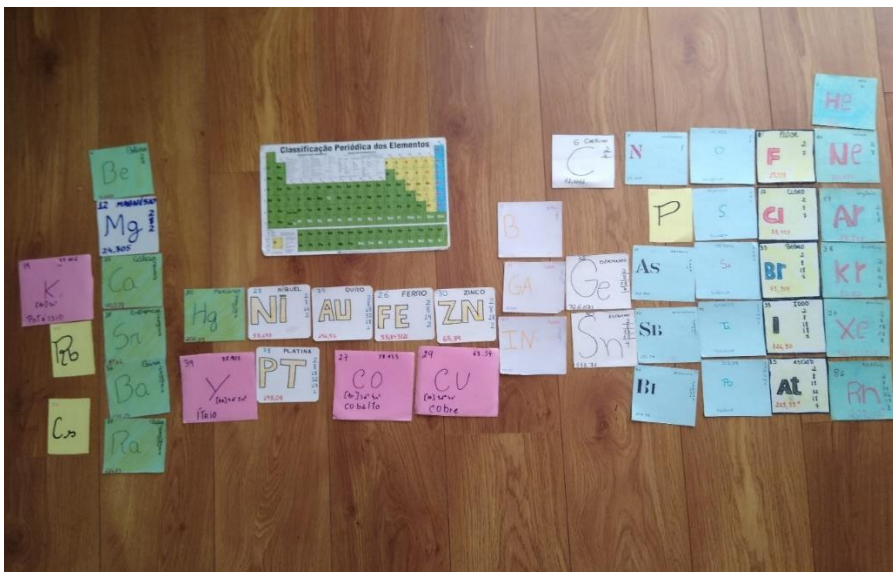


FONTE: Autor

4 Jogo das Famílias da Tabela Periódica

Esse jogo foi desenvolvido quando ainda trabalhava na escola particular, também em 2005. Nessa época, como não dispunha de recursos para a confecção das cartas, passei como primeira avaliação a preparação das cartas pelos alunos. Para Dohme (2003), as atividades lúdicas podem colocar o aluno em diversas situações onde ele pesquisa e experimenta, fazendo com que ele conheça suas habilidades e limitações. Cada grupo era responsável por fazer cartas de uma mesma família (figura 5). Ficaram estabelecidas as dimensões e os elementos que cada uma deveria conter. Eu lecionava em três turmas do primeiro ano, atual primeira série do Ensino Médio. Selecionei as melhores cartas para aplicar no jogo. Cada equipe recebia um mesmo número de cartas misturadas para serem devolvidas de acordo com a família solicitada por mim e vencia a equipe que devolvesse todas as cartas corretamente.

Figura 5 - Cartas antigas confeccionadas pelos alunos



FONTE: Autor

Com a chegada do PIBID ao CEP AO, foram preparadas cartas mais elaboradas, com dimensões padronizadas conforme a figura 4.

A seguir, vem a descrição do jogo.

Objetivo: avaliar a apreensão da nomenclatura das famílias da Tabela Periódica.

Descrição do jogo.

1º momento: Após explanação de aulas sobre o nome das famílias dos elementos na tabela periódica, a aplicação do jogo acontece com a utilização de material didático. De forma exaustiva, o conteúdo é trabalhado de forma que o aluno compreenda o assunto abordado para desenvolver as ações propostas, posteriormente.

2º momento: Passo a passo

A sala é dividida em grupos pequenos (no máximo cinco alunos); cada grupo recebe um número igual de cartas.

Os grupos têm uma ou mais Tabelas Periódicas à disposição e uma tabela grande no quadro para consulta.

Pede-se que os alunos devolvam as cartas de acordo com a família solicitada pelo professor. O tempo desse jogo é de uma hora aula, sendo que ele é realizado várias vezes.

Avaliação: Marca pontos o grupo que devolver todas as cartas corretamente.

5 Jogo da Ligação Química

O Jogo da Ligação Química foi desenvolvido, entre 2010/2011, quando comecei a trabalhar no CEP AO, na segunda série do Ensino Médio. Os alunos estavam “cobrando” o desenvolvimento de mais alguns jogos para serem aplicados como avaliação, por achar mais dinâmico, divertido e ter um melhor desempenho. Tive a ideia observando que eles disputavam para ver quem terminava primeiro a atividade de ligação que eu passava no quadro durante a aula. “É importante salientar que a competição, aqui, tem o sentido de ludicidade. O objetivo é a aprendizagem e a diversão” (SOARES, 2008, p. 59). Inicialmente, sugeri que fosse sem valer nota, mas a disputa foi acirrada, acabei cedendo e realizei uma atividade valendo nota. Conforme observa Antunes (2018, p. 41), o jogo só tem validade se usado na hora certa que é determinada pelo seu caráter desafiador e pelo interesse do aluno pelo objetivo proposto.

A seguir, a preparação do material, a forma de como é aplicado, de avaliar e os objetivos estão descritos.

Objetivo: avaliar a apreensão dos assuntos de ligação química: fórmula de Lewis, fórmula estrutural e fórmula molecular.

Descrição do jogo

1º momento: Após explanação de aulas sobre ligações químicas, fórmula de Lewis ou eletrônica, fórmula molecular e fórmula estrutural, a aplicação do jogo acontece com a utilização de material didático. De forma exaustiva, o conteúdo é trabalhado de forma que o aluno compreenda o assunto abordado para desenvolver as ações propostas posteriormente. Esse assunto é

tratado após a conclusão dos assuntos sobre a Tabela Periódica e distribuição eletrônica.

2º momento: Passo a passo

A Avaliação é feita dividindo a sala em duplas.

Disponibiliza-se uma Tabela Periódica para cada dupla.

Distribuem-se as cartas confeccionadas pelo professor (tabela 3) contendo dois elementos químicos diferentes para que seja demonstrado o resultado das ligações químicas entre os elementos pelas fórmulas: fórmula de Lewis ou iônica, fórmula estrutural e a molecular.

Avaliação: marca pontos quem acertar todos os itens pedidos no jogo.

A dupla que entregar as cartas primeiro ganha dois décimos a mais (0,2); a que entregar em segundo, ganha um décimo de ponto a mais (0,1) e a partir do terceiro lugar cada dupla ganha a mesma pontuação sem o acréscimo dos décimos de ponto, por exemplo: valendo dois pontos, cada rodada vale meio ponto (0,5). O primeiro lugar ganha sete décimos (0,7), o segundo ganha seis décimos (0,6) e do terceiro em diante ganha cinco décimos (0,5) por acerto em cada rodada.

Observação: Realizam-se, em média, quatro rodadas em uma aula.

A seguir, o modelo das cartas de avaliação.

Figura 3 – Modelo de Carta de Avaliação

${}_{11}\text{Na}$	${}_{17}\text{Cl}$	${}_{20}\text{Ca}$	${}_{17}\text{Cl}$
${}_{11}\text{Na}$	${}_{8}\text{O}$	${}_{13}\text{Al}$	${}_{17}\text{Cl}$
${}_{11}\text{Na}$	${}_{15}\text{P}$	${}_{6}\text{C}$	${}_{17}\text{Cl}$

FONTE: Autor

6 Jogo da Geometria Molecular

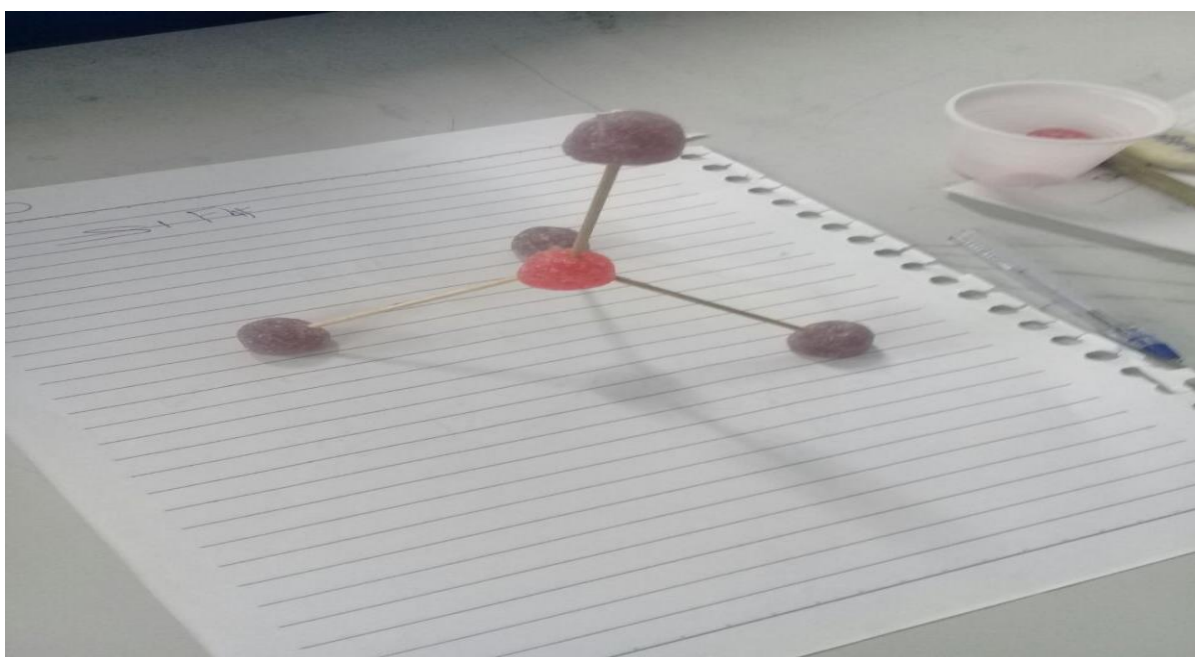
O Jogo da Geometria Molecular foi desenvolvido quando eu trabalhava ainda em uma escola particular. Comecei de forma muito espontânea, solicitando aos alunos que trouxessem de casa as moléculas confeccionadas com bolinhas de isopor e palitos de dente. Marcava ponto cada molécula que a geometria estivesse corretamente relacionada com a fórmula molecular. Além de não ser prazerosa, a atividade proposta não proporcionou aos estudantes nenhum desafio em realizá-la. Ao contrário de minha intenção, uma vez que eles não conseguiram enxergar a imagem tridimensional no livro didático e muitas

moléculas vieram equivocadas, apesar de já ter demonstrado as geometrias em sala.

Em conformidade com Almeida (2013, p.18), “o jogo é algo mais complexo, é uma atividade lúdica regida por um sistema de regras, com uma estrutura sequencial que especifica sua estrutura”. Por isso, repensei a estratégia e resolvi que, enquanto eu escrevia a fórmula molecular no quadro, os alunos deveriam confeccionar o modelo das moléculas. Assim, ficou mais desafiador pois eles precisavam lembrar do assunto para conseguir fazê-las. Quando eu escrevia no quadro HF (ácido fluorídrico ou Fluoreto de Hidrogênio), eles tinham que montar o modelo dessa molécula. Foi muito dinâmico, alguns alunos escondiam sua molécula para o outro grupo não tentar ‘pescar’.

No período em que trabalhei com o PIBID, juntamente com os bolsistas, realizamos algumas vezes o Jogo da Geometria Molecular nas turmas do noturno utilizando Jujubas, um doce colorido que juntamente com palitos de dente montávamos moléculas (fig. 6). Distribuíamos os doces separados por cores em copinhos descartáveis, disponibilizávamos os palitos de dente e luvas plásticas (para o manuseio do doce), e realizávamos o jogo. Ao final, dividíamos as jujubas entre todos.

Figura 6 – Figura de uma geometria molecular em jujuba



FONTE: <https://images.app.goo.gl/DkihKD1ApLgxH73n9>. Acessado em 23 de dezembro de 2020

A seguir, o objetivo, a descrição, a forma de aplicação e avaliação estão descritas.

Objetivo: avaliar a apreensão do assunto: geometria molecular.

Descrição do jogo

1º momento: Após explanação de aulas sobre ligações químicas e geometria molecular, a aplicação do jogo acontece com a utilização de material didático e o Kit de moléculas. De maneira exaustiva, o conteúdo é trabalhado de forma que o aluno compreenda o assunto abordado para desenvolver as ações propostas posteriormente.

Observação. Pede-se aos alunos que tragam de casa 5 (cinco) bolinhas de isopor; caso não disponham, o professor disponibiliza de sua reserva; também são distribuídos alguns palitos de dente.

2º momento: Passo a passo

A sala é dividida em duplas ou trios.

Escreve-se no quadro uma fórmula molecular

Utilizando as bolinhas de isopor e palitos de dente, os alunos deverão fazer o modelo da molécula escrita no quadro.

Avaliação: Marca ponto o grupo que acertar a geometria da molécula. Todos que acertam são pontuados.

Na figura sete, estão os modelos de um kit para serem usados na aula expositiva e os modelos feitos com bolinhas de isopor.

Figura 7 - Modelos de geometria molecular.



FONTE: Autor

7 Jogo do Balanceamento de Equações

O Jogo do Balanceamento de Equações foi desenvolvido no CEPAO, quando observei a falta de motivação dos alunos do segundo ano, atual segunda série do EM, em aprender esse assunto. Durante a exposição das aulas, os alunos ficavam dispersos e não conseguiam se concentrar. Fato que me causou desconforto e tristeza.

Nessa perspectiva, Murcia (2008, p.27) salienta que “o jogo proporciona ao ser humano um interesse pelo conhecimento” e Dohme (2003, p. 119) acrescenta que “as pessoas aprendem melhor quando o que está sendo ensinado os interessa”, reforçando ainda que este interesse depende de diversos fatores como curiosidade, o assunto ser agradável e ter aplicabilidade.

Nessa seara, para fomentar essa motivação, adicionei um caráter mais competitivo ao jogo no qual a nota varia de acordo com a colocação do aluno, pois como enfatiza Garcia (2015) “o jogo lúdico em si possui um caráter competitivo-cognitivo que possui a finalidade pedagógica com vários níveis de interação”.

A seguir, o procedimento e a preparação das cartas contendo as equações a serem balanceadas são exemplificados.

Objetivo: verificar a habilidade de balancear equações químicas.

1º momento: Após explanação de aulas sobre balanceamento de equações químicas, a aplicação do jogo acontece com a utilização de material didático. De maneira exaustiva, o conteúdo é trabalhado de forma que o aluno compreenda o assunto abordado para desenvolver as ações propostas posteriormente.

2º momento: São distribuídas tirinhas contendo equações para serem balanceadas (figura 4).

Estipula-se um lapso temporal pré-determinado para os alunos realizarem a atividade.

Avaliação: marca ponto quem acertar o balanceamento no tempo combinado, é acrescido de dois décimos (0,2) ao primeiro lugar, um décimo (0,1)

ao segundo lugar e a partir da terceira colocação, recebem a mesma pontuação. Por exemplo: valendo dois pontos, tendo quatro rodadas, cada um vale meio ponto (0,5). O primeiro lugar ganha sete décimos (0,7), o segundo ganha seis décimos (0,6) e do terceiro em diante ganha meio ponto (0,5).

Pontua-se apenas a quem acertar o balanceamento.

Os décimos extras são utilizados para fomentar a competição.

Observação: exemplos das tiras utilizadas no jogo.

Figura 4 - Exemplo de equações para balancear

$\text{CO(g)} + \text{NO(g)}$	\longrightarrow	$\text{CO}_2\text{(g)} + \text{N}_2\text{(g)}$
$\text{CO(g)} + \text{O}_2\text{(g)}$	\longrightarrow	$\text{CO}_2\text{(g)}$
$\text{NH}_3\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)}$	\longrightarrow	$\text{NO(g)} + \text{H}_2\text{O (v)}$
$\text{Al}_2\text{O}_3\text{(s)} + \text{H}_2\text{SO}_4\text{(aq)}$	\longrightarrow	$\text{Al}_2\text{(SO}_4\text{)}\text{(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)}$

FONTE: AUTOR

8 Dominó de Química

O jogo Dominó de Química foi construído por uma das bolsistas do PIBID com o intuito de avaliar o assunto funções orgânicas, com ênfase em hidrocarbonetos.

Soares (2008) e Garcia (2015) utilizam esse jogo (fig. 8), para ensinar conceitos primordiais da química orgânica como classificação da cadeia carbônica, classificação do carbono, cadeias carbônicas e nomenclatura dos compostos orgânicos, descritos em seus livros “Jogos para o ensino de química: teoria, métodos e aplicações” e “Jogos Lúdicos no Ensino de Química”,

respectivamente. No processo de aprendizagem utilizo para avaliar o aprendizado da nomenclatura dos compostos orgânicos.

Objetivo: avaliar a apreensão do assunto 'funções orgânicas', especificamente hidrocarbonetos.

1º momento: A explanação de aulas sobre a nomenclatura dos compostos orgânicos acontece com a utilização de material didático. De forma exaustiva, o conteúdo é trabalhado de forma que o aluno compreenda o assunto abordado para desenvolver as ações propostas posteriormente.

2º momento. Passo a passo:

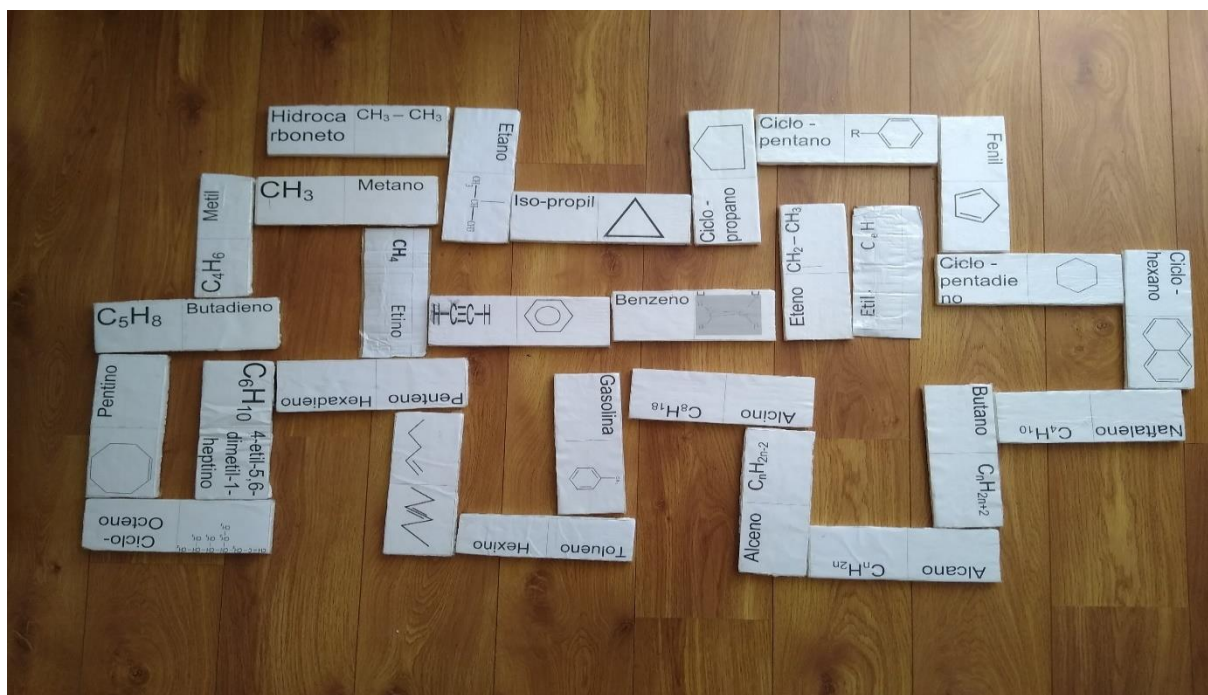
A sala é dividida em quatro grupos.

Cada equipe recebe sete peças contendo o nome de uma molécula orgânica de um lado e a fórmula estrutural do outro lado (fig.9).

Observação. A atividade consiste em juntar o nome à fórmula estrutural que estão em peças diferentes semelhante ao jogo de dominó tradicional, as equipes que não conseguirem dar continuidade passam sua vez para o próximo grupo.

Avaliação: Todas as equipes começam com a mesma pontuação. O grupo perde pontos à medida que não consegue dar continuidade ao jogo mesmo estando com a carta em mãos. São realizadas várias rodadas.

Figura 8 - Cartas do Dominó de Química.



FONTE Autor.

A escolha do desenvolvimento dos jogos para avaliação se deram pela necessidade de motivar os alunos na sala de aula, a fim de promover um espírito solidário, participativo e emancipatório, pois, como colocado por Dohme (2003), “Os jogos podem provocar desenvolvimento intelectual de forma direta usando-se jogos cujo objetivo requeira inteligência e raciocínio e de forma indireta usando-se raciocínio estratégico para a conquista de um objetivo”.

Na aplicação dos jogos, notou-se que os estudantes demonstraram maior participação, compreensão e autovalorização. Desse modo, estamos em conformidade com Murcia (2005, p. 10), “As características do jogo fazem com que ele mesmo seja um veículo de aprendizagem e comunicação ideal para o desenvolvimento da personalidade e da inteligência emocional”.

Referência Bibliográfica

ALMEIDA, Paulo Nunes. **Educação Lúdica: Teorias e Práticas 1 Reflexões e Fundamentos**. 1. ed. São Paulo, 2013, 120 p.

ANTUNES, Celso. **Jogos para a estimulação das múltiplas inteligências**. 20.ed Petrópolis, RJ: vozes, 2014. 4ª reimpressão ,2018.

CAVALCANTI, Eduardo Luiz Dias. **O Lúdico e a Avaliação da Aprendizagem: possibilidades para o ensino e a aprendizagem de Química**. 2011.171 f. Tese (Doutorado em Química do Cerrado e Pantanal) Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011.

CLEOPHAS, M .G; CAVALCANTI, E. L. D.; SOARES, M. H. F. B. O LÚDICO E A AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM: RELAÇÕES E DIÁLOGOS POSSÍVEIS. In CLEOPHAS, M. G.; SOARES, M. H. F. B. (Orgs.) **Didatização Lúdica no Ensino de Química/Ciências: Teorias de Aprendizagem e Outras interfaces**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2018.

DOHNE, V. **Atividades Lúdicas na Educação: O caminho de tijolos amarelos do aprendizado**. Petrópolis: Editora Vozes, 2003.

GARCIA M. H. **Jogos Lúdicos no ensino de Química**. Nova Friburgo: Michael HG Teixeira, 2005.

HOFFMANN, J. **A avaliação: mito e Desafio**. Porto Alegre. Editora Mediação, 2019.

LUCKESI, C. C. **Avaliação de aprendizagem escolar: Estudos e proposições**. São Paulo: Cortez Editora, 2011.

MURCIA, J. A. M. **Aprendizagem através do Jogo**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

SOARES, M. **Jogos para o ensino de Química: Teoria, Métodos e aplicações**. Guarapari: Ex Libris, 2008.

SUART, R.C.; SOUZA, J.A. **Jogos didáticos no ensino de química para a promoção de habilidades cognitivas**, In CLEOPHAS, M. G.; SOARES, M. H. F. B. (Orgs.) **Didatização Lúdica no Ensino de Química/Ciências: Teorias de Aprendizagem e Outras interfaces**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2018.