



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

**ADEIRTON FREIRE MOREIRA**

**PRODUTO EDUCACIONAL: ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO DE JOGOS COMO  
RECURSO DIDÁTICO NA APRENDIZAGEM DE QUÍMICA NO ENSINO  
MÉDIO**

**FORTALEZA**

**2019**

**ADEIRTON FREIRE MOREIRA**

**PRODUTO EDUCACIONAL: ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO DE JOGOS COMO  
RECURSO DIDÁTICO NA APRENDIZAGEM DE QUÍMICA NO ENSINO  
MÉDIO**

Produto Educacional resultante da  
Dissertação apresentada ao Programa de  
Pós-Graduação em Ensino de Ciências e  
Matemática da Universidade Federal do  
Ceará, como requisito parcial à obtenção  
do título de Mestre em Ensino de Ciências  
e Matemática.

Orientadora: Dra. Maria Mozarina Beserra  
Almeida

**FORTALEZA**

**2019**

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>PERFIL DA TABELA PERIÓDICA</b> .....	<b>8</b>
2.1	Para jogar, você deve estudar! .....	8
2.2	Vamos fazer!.....	8
2.3	Vamos jogar! .....	9
2.4	No jogo, vamos observar! .....	10
<b>3</b>	<b>NEUTRAL WARS: ÁCIDOS E BASES</b> .....	<b>11</b>
3.1	Para jogar, você deve estudar! .....	11
3.2	Vamos fazer!.....	11
3.3	Vamos fazer!.....	13
3.4	No jogo, vamos observar! .....	16
<b>4</b>	<b>LEILÃO DOS COMBUSTÍVEIS</b> .....	<b>17</b>
4.1	Para jogar, você deve estudar! .....	17
4.2	Vamos fazer!.....	17
4.3	Vamos jogar! .....	19
4.4	No jogo, vamos observar! .....	21
<b>5</b>	<b>CARDS DE pH E pOH</b> .....	<b>22</b>
5.1	Para jogar, você deve estudar! .....	22
5.2	Vamos fazer!.....	22
5.3	Vamos jogar! .....	24
5.4	No jogo, vamos observar! .....	25
<b>6</b>	<b>CARDS DAS FUNÇÕES ORGÂNICAS</b> .....	<b>26</b>
6.1	Para jogar, você deve estudar! .....	26
6.2	Vamos fazer!.....	26
6.3	Vamos jogar! .....	27
6.4	No jogo, vamos observar! .....	28
<b>7</b>	<b>COPA DE QUÍMICA</b> .....	<b>30</b>
7.1	Para jogar, você deve estudar! .....	30
7.2	Vamos fazer!.....	30
7.3	Vamos jogar! .....	32
7.4	No jogo, vamos observar! .....	34
<b>8</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>35</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>36</b>

## 1 INTRODUÇÃO

É factual que o ensino de Química converge com várias dificuldades neste ato. Na difícil tarefa do ensinar, exige-se do professor um leque de ferramentas para alcançar determinados objetivos dentro de um conteúdo que muitas vezes se torna abstrato ao aluno. Dentro destas problemáticas, existem aquelas mais emergências que necessitam de ações do professor, como os mecanismos usados na exposição do conteúdo e sua abstração supracitada, e os conceitos avaliativos usados nas aulas para constatar se ocorreu a aprendizagem e quais pontos deve ocorrer uma intervenção do professor na amenização das dúvidas oriundas da exposição.

Devido a necessidade de aperfeiçoar as práticas pedagógicas e métodos de avaliações processuais destas práticas, é interessante buscar a aplicação de jogos para complementar as práticas pedagógicas do professor e averiguar os níveis de aprendizado dos alunos. A necessidade de diversificar as práticas pedagógicas, como também as ferramentas de avaliação, se torna essencial para o bom desenvolvimento do discente na disciplina de Química. O processo de ensino e aprendizagem de Química, muitas vezes, é considerado por parte dos alunos como difícil e cansativo (SATURNINO; LUDUVICO; SANTOS, 2013).

Os jogos devem ser criados e aplicados com objetivos didáticos claramente delineados para que possam realmente auxiliar o discente. Adicionalmente, os jogos devem promover dinamismo e interação entre alunos, estabelecer e trazer reflexões sobre os comportamentos surgidos na execução do jogo, tendo assim, um papel sócio-educacional. Ensinar é uma tarefa gratificante em seu êxito, mas também é difícil e árdua, que desenvolve uma série de sentimentos, tanto no aluno como no professor.

O jogo facilita ao professor agir como um mediador mais eficaz, assim esta mediação proporcionará uma aprendizagem mais significativa pois engloba fatores positivos como os já citados interação, dinamização e participação. Os jogos podem contribuir para interação entre alunos, para que compartilhem suas concepções em torno do conteúdo exposto, confraternizando com os fatos curiosos e importantes que cada um elencou. Todas estas vantagens que os jogos possuem podem ser embasadas na Teoria de Vygostky, onde a interação é uma peça fundamental para o desenvolvimento cognitivo do indivíduo.

O ato do aluno gerenciar suas estratégias durante o jogo, como o trabalho em equipe, administração de recursos e preparação, através de pesquisa, para a atividade lúdica, fomenta no discente o ato de alguns papéis, como criticidade, planejamento de ações e ideias entre outros. Essas posturas são exigidas no cidadão perante a sociedade como também o poder do protagonismo juvenil, podendo o próprio, buscar fontes, meios de informações e mecanismos para seu devido desenvolvimento do conhecimento.

Este Material Didático tem como propósito auxiliar na confecção e aplicação dos jogos que foram criados e aplicados durante a pesquisa do mestrado. Acredita-se que com este material será possível para qualquer docente montar e aplicar qualquer um dos seis jogos, adaptando a realidade de cada escola.

Quando se idealiza um arquivo para expor as ideias e experiências, busca-se um formato objetivo e agradável ao leitor. Assim, pensou-se em confeccionar um Material Didático, na forma de livreto sobre as experiências exitosas relacionadas a aplicação de jogos didáticos para o Ensino de Química. Esse Material Didático é um Produto Educacional, resultante de uma dissertação do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Ceará (ENCIMA), com a finalidade de proporcionar aos leitores condições de confeccionar e aplicar jogos na disciplina de Química.

Possivelmente, na busca de incrementar novas ferramentas à sua metodologia na sala de aula, o professor pesquisa e se depara com a viabilidade de aplicação de jogos. Nestes momentos, algumas perguntas surgem: Como fazer ou aplicar um jogo na aula? Como usar um jogo que tenha uma finalidade pedagógica? Quais as contribuições que um jogo pode incrementar na aprendizagem dos alunos? Tentando responder a esses questionamentos, esse Material Didático foi preparado com todo o cuidado, com o intuito de levar os docentes a confeccionar e aplicar jogos nos respectivos conteúdos de Química, observando todo o cronograma e aparato de exequibilidade.

Este livreto traz os seis jogos aplicados na pesquisa de mestrado supracitada, sendo dois jogos para cada ano do ensino médio. Desta forma, ele é composto pelas seguintes partes:

- Capa: exposição de emblema e título sobre os jogos na disciplina de química.
- Apresentação: relata como este material didático está organizado.

- Sumário: fornecerá a informação da página, facilitando a procura sobre um determinado jogo.
- Introdução: relata um pouco do surgimento do livreto e seus objetivos pedagógicos.
- Seis capítulos dos jogos pesquisados: onde cada um aborda um jogo, dentre os seis jogos aplicados nesta pesquisa.
- Referências: artigos, livros, teses e dissertações que auxiliaram e motivaram na elaboração desse produto educacional.

Os seis jogos são adaptações e criações feitas pelo o autor deste livreto que receberam os seguintes nomes:

- Perfil da Tabela Periódica;
- Neutral Wars: Ácidos e Bases;
- Leilão dos Combustíveis;
- Cards de pH e pOH;
- Cards das Funções Orgânicas;
- Copa de Química.

Com relação aos capítulos dos jogos, dentro de cada um existe uma divisão em tópicos para facilitar o entendimento da confecção e aplicação, os quais receberam as seguintes nomenclaturas:

- Para jogar, você deve estudar!: Este tópico informa que partes do conteúdo é necessário o aluno ter estudado antes de aplicar os jogos.
- Vamos fazer!: neste tópico mostra a parte da confecção, a quantidade de cada instrumento utilizado na aplicação.
- Vamos jogar!: neste tópico traz as regras de aplicação do jogo e sua jogabilidade, do início até o final, mas sendo bastante flexível, para facilitar adaptações de outros professores.
- No jogo, vamos observar!: o tópico mostra as observações pertinentes e sugestões do professor e monitores para que uma aplicação norteada no foco pedagógico.

Este livreto tem como meta, usando uma linguagem simples e objetiva, permitir ao professor um dinamismo e diversificação das suas práticas pedagógicas, perante sua devida aplicação em sala de aula e dentro de um cronograma didático complementar com mecanismo que permitam averiguar algum nível ou não de

aprendizagem e em contrapartida solucionar ou aperfeiçoar tais níveis de aprendizagem do corpo discente.

## **2 PERFIL DA TABELA PERIÓDICA**

O Perfil da Tabela Periódica foi um dos primeiros jogos elaborados, onde buscou-se uma forma de estimular os alunos a usarem a tabela periódica corretamente. Teve como objetivo levar os alunos a entender a legenda e informações contidas naquela organização dos elementos químicos. Para isso foi desenvolvido um jogo que consiste em dicas e respostas, trabalhando-se a interatividade, raciocínio e a aprendizagem dos alunos.

### **2.1 Para jogar, você deve estudar!**

Antes de aplicar o jogo, o aluno deve estudar sobre a tabela periódica, seu histórico, suas divisões e sua organização, como também estudar as propriedades periódicas, tais como raio atômico, energia de ionização, eletronegatividade, entre outros. Uma dica é: após expor o conteúdo peça aos alunos para montarem um mapa mental, usando da criatividade e conhecimento sobre o assunto. O jogo funciona como uma forma de exercitar o conteúdo, mas é interessante que seja aplicado resoluções escritas de exercícios, antes e/ou pós jogo. A duração do jogo depende muito do professor, quantas rodadas e cartelas irá utilizar. Assim pode durar 30 minutos, como também pode durar 1 hora e 30 minutos, ficando tudo a controle do professor, que deve escolher o intervalo de tempo mais propício.

### **2.2 Vamos fazer!**

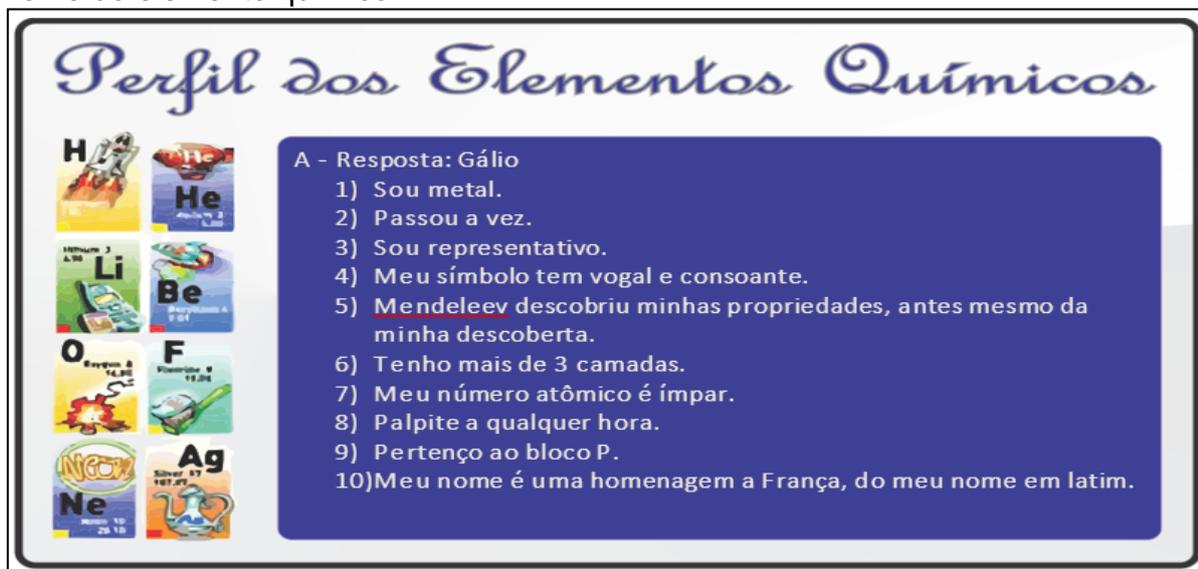
Para elaborar o jogo é simples e tem várias formas de fazer, se for trabalhar em equipes contra equipes pode utilizar a forma mais simples, se for indivíduos contra indivíduos em uma de várias equipes deve adaptar o material, mas, para o primeiro caso deverá usar, somente:

- Quadro branco, pincel e apagador.
- Cartelas com as dicas

O número de cartelas depende de como o professor deseja trabalhar, sempre se aplica 5 cartelas, e caso deseje continuar com o jogo, instrui-se os alunos a confeccionarem a cartela deles. Cada cartela deve conter dicas relacionadas à um elemento químico em questão, o número de dicas cabe ao professor, entre as dicas

prefere-se colocar algumas partes de sorte e azar para trazer mais dinamismo ao jogo. A figura abaixo mostra umas das cartelas elaboradas para o jogo.

**Figura 01** – Uma das cartelas do jogo perfil da tabela periódica com as pistas e o nome do elemento químico.



Fonte: Pesquisa direta, 2018.

O elemento a ser adivinhado é o gálio e existem 10 dicas que serão escolhidas pelas equipes, uma de cada vez para adivinhar o elemento químico em questão. As dicas são bastante mescladas e abrange boa parte do conteúdo, e caso a cartela não trabalhe uma propriedade ou algo que seja do seu desejo, poderá adicionar ao confeccionar a outra cartela, assim, podendo exercitar e mesclar todo o conteúdo.

### 2.3 Vamos jogar!

Primeiro divide-se os alunos em equipes. Se a turma tem 40 alunos, podem ser divididas em 5 equipes (A, B, C, D e E) com 8 alunos cada. Mas o jogo pode ser aplicado para 3 a 8 jogadores, sejam indivíduos ou equipes.

O professor seleciona aleatoriamente uma cartela. Vamos considerar a cartela da figura 01, e a primeira equipe, por exemplo, equipe A pede uma pista de 1 a 10 para o professor ler, supondo que a escolha da equipe seja o número 3, o professor ler e a equipe em posse da tabela e do caderno para pesquisa tem um minuto para debaterem e darem um palpite, suponhamos que o palpite seja o

elemento oxigênio, como erraram, será a vez da segunda equipe, a equipe B, pede outra pista, exemplo, a de número 6, o professor ler, e a equipe tem 1 minuto para debater e dar um palpite, assim, continuará, até uma equipe conseguir acertar.

A equipe que acertar ganha 3 pontos mais um ponto para cada pista não lida. Caso a equipe escolha uma pista de azar, como passou a vez, a equipe não palpitará e passará para a outra. Quando uma equipe acertar, quem começará a segunda cartela será a equipe B, assim, cada equipe terá a oportunidade de começar palpitando em uma cartela. Vence a equipe que obtiver mais pontos.

Quando terminar a rodada e cada equipe ter começado uma vez, o professor poderá orientar as equipes para cada uma fazer uma cartela, que as outras equipes tentaram adivinhar. Esse método auxilia mais na aprendizagem dos alunos, pois devem pesquisar e colocar informações corretas nas pistas. O que muda da primeira rodada é somente o sistema de pontuação, a equipe que ler as dicas ganha um ponto por cada uma que foi lida, mas se ler todas as dicas e nenhuma equipe acertar, cada equipe recebe 3 pontos e a que leu nenhum ponto.

#### **2.4 No jogo, vamos observar!**

Durante o jogo observa-se o comportamento e palpites dos alunos, analisando-se de forma geral se os palpites são pertinentes as dicas já lidas.

Usando como exemplo a cartela exposta na figura 01, caso a equipe tenha pedido a pista 3 e citado um palpite com um elemento de transição, isso deve ser considerado

Outro ponto é a busca na tabela e a pesquisa no caderno por partes dos alunos, observa-se se os alunos da equipe estão empenhados na procura, se participam dos debates, de qual é o melhor palpite, se prestam atenção nas pistas lidas a outras equipes e tomam nota delas.

Ameniza-se possíveis conflitos dentro e fora das equipes, destacando o objetivo pedagógico do jogo, de saber conviver, de oportunidades de contribuir com a formação do cidadão que é uma das responsabilidades da escola.

### 3 NEUTRAL WARS: ÁCIDOS E BASES

Na perspectiva de utilizar um jogo que envolvesse movimento de peças como no xadrez e em batalhas de cartas foi criado este jogo na mesclagem destes componentes. Este jogo didático busca colocar o duelo entre compostos ácidos e básicos, como também óxidos e sais com caracteres ácidos e básicos. Ele tem o objetivo levar o aluno distinguir as funções inorgânicas, sua força e identifique nos casos de neutralização.

#### 3.1 Para jogar, você deve estudar!

Antes de jogar, o aluno deve estudar o reconhecimento das funções inorgânicas, seja por fórmula ou por nome. Saber como identificar um ácido ou uma base com suas respectivas forças, como também identificar óxidos e sais e seus respectivos caracteres. Este jogo funciona como ferramenta de exercício do conteúdo, mas deve ser complementado com uma lista de questões, pré ou pós-jogo.

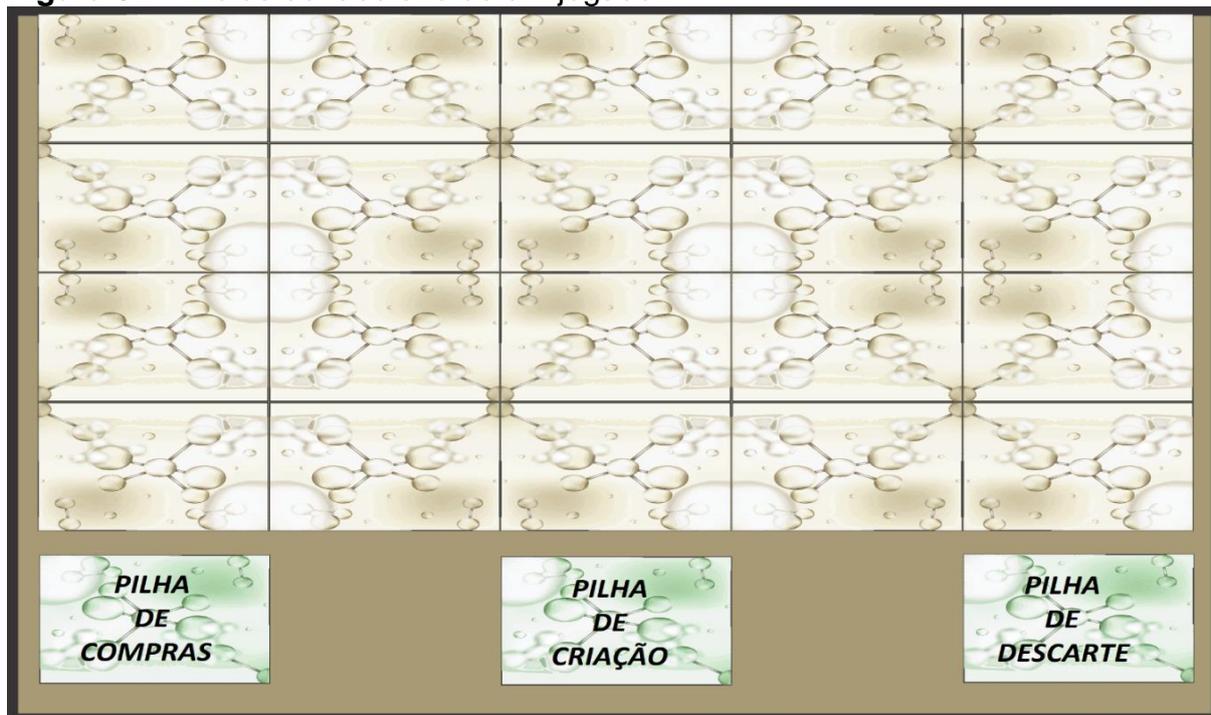
Uma dica para ajudar os alunos a reconhecer as funções é fornecer várias fórmulas e nomes de compostos para os alunos montarem uma tabela classificando-os por tipo e por força ou caráter.

#### 3.2 Vamos fazer!

Para fazer o jogo você deve montar os seguintes arquivos, em folha A4, ou em outro de papel mais resistente caso deseje guardar para aplicar outros anos:

- 2 tabuleiros de movimento, um para cada jogador. Cada tabuleiro deve ter 20 espaços de movimentos para acomodar as cartas, como mostra a figura 02;
- 4 dados de 6 faces;
- 30 botões de volume, que demarcarão os ferimentos nas cartas que não foram totalmente neutralizadas (eliminadas);
- 1 baralho com 60 cartas do Reino dos Ácidos: 1 rei, 1 campeão, 32 soldados, 26 cartas de efeito. O modelo da carta está representado na figura 03;
- 1 baralho com 60 cartas do Reino dos Ácidos: 1 rei, 1 campeão, 32 soldados, 26 cartas de efeito. O modelo da carta está representado na figura 03.

**Figura 02** – Molde do tabuleiro de um jogador.



Fonte: Pesquisa direta, 2018.

O rei funciona como no xadrez, se for eliminado acaba o jogo. O campeão uma carta com o poder de vida e ataque um pouco mais elevado, e os soldados com pontos de ataque e vida pequenos, todas estas cartas devem ser representadas com a fórmula de um composto, se for do Reino dos Ácidos, deve ser um ácido forte ou fraco, como pode ser um sal ou óxido de caráter ácido. Para o Reino das Bases, deve ser uma base forte ou fraco, como pode ser um sal ou óxido de caráter básico.

**Figura 03** – Algumas cartas de ácidos e bases usadas no jogo Neutral Wars.



Fonte: Pesquisa direta, 2018.

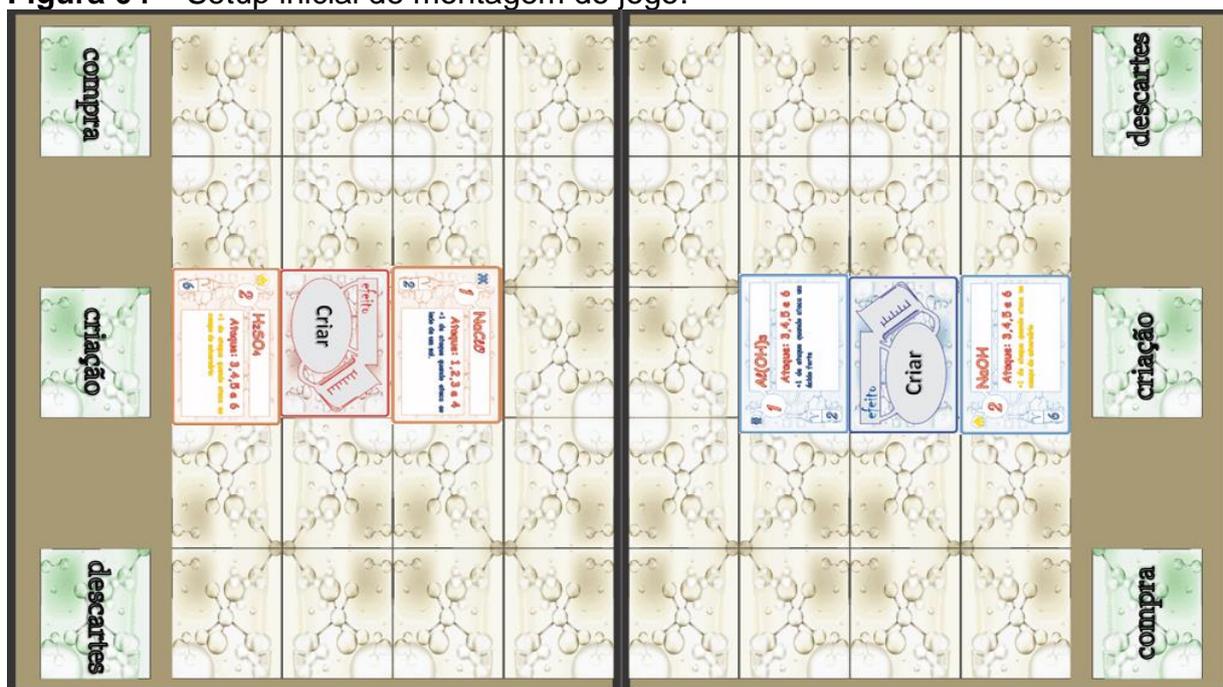
As cartas de efeito fornecerão mais dinamismo no jogo e o seu design pode ser da forma que desejar, aconselha fazê-lo semelhante, como cores e formato, mas deve formatar a carta que seja possível diferenciar de uma carta de soldado mostrada na figura 03.

### 3.3 Vamos fazer!

Uma partida de 40 a 80 minutos, assim a aplicação sugerida seja dividir os alunos em grupos e entregar o material confeccionado com o funcionamento do jogo a um responsável do grupo. Outra sugestão é que antes de aplicar o jogo, em outro momento antecessor a aula, se reúna com os possíveis responsáveis (monitores) para explicar as regras e funcionamento do jogo, para que no dia, estes possam ser multiplicadores da explicação agilizando o tempo de aplicação do jogo. Assim cada grupo fica com dois monitores, que explicaram as regras, e mais seis alunos.

O grupo receberá o material confeccionado, separam-se de forma igualitária, onde um monitor mais três alunos ficam com o reino das bases e outro com os outros alunos ficam com o reino dos ácidos, podem decidir na sorte. Coloca-se um tabuleiro de frente para o outro e montam o *setup* inicial, como mostra a figura 04:

Figura 04 – Setup inicial de montagem do jogo.



Fonte: Pesquisa direta, 2018.

Após montagem do setup, as equipes embaralham suas cartas colocam na pilha de compras do seu tabuleiro e pegam as 6 primeiras cartas. O jogo é dividido em turnos, quando o jogador inicia seu turno ele pode fazer 6 ações, somente no primeiro turno que ele não realiza a primeira ação. Antes de continuar, é necessário entender o que significa cada simbolização nas cartas de batalhas, seja o rei, o campeão ou soldado. A figura 05 apresenta um esquema de apresentação das funções de cada um:

**Figura 05** – Esquema de apresentação dos símbolos presentes nas cartas de batalhas.

**Total de dados a serem jogados para proferir danos.**

**Tipo de Soldado (veja legenda abaixo)**

**A Função: ácido, base, óxido ou sal.**

**Só profere danos se o dado obtiver estes valores**

**Habilidade: um dado de bônus para proferir dano, se satisfazer a condição.**

**Volume: indica os pontos de vida**

**Legenda:**

- ⊕ Ataque: até 3 espaços de distância, na horizontal ou vertical, sem obstáculos.  
Movimento: até 2 espaços (horizontal e vertical)**
- ⊗ Ataque: até 3 espaços de distância, na horizontal ou vertical, sem obstáculos.  
Movimento: até 2 espaços (horizontal e vertical)**
- ⊕ Ataque: vizinho a carta, na horizontal ou vertical.  
Movimento: até 2 espaços (horizontal e vertical)**

Fonte: Pesquisa direta, 2018.

Como é visto na figura 05, temos 3 tipos de soldados, os números de dados que joga para proferir dano, quais números deve obter para obter êxito no ataque, o volume que indica a vida, como é o movimento e ataque de cada tipo.

Após saber o significado das cartas, voltamos ao jogo, um jogador no seu turno realizará estas 6 ações:

- 1ª) **receber cartas:** poderá comprar 2 cartas, somente a partir do segundo turno desde que não exceda a quantia de 6 cartas.
- 2ª) **criar cartas de função:** caso você tenha cartas no deck de criação, poderá criar cartas próxima (vertical ou horizontal) da carta efeito CRIAR. O gasto de cartas de magia corresponde ao número de volume de vida.
- 3ª) **cartas de efeito:** joga as cartas de efeito que quiser.
- 4ª) **movimentação:** poderá movimentar no máximo 3 cartas distintas.
- 5ª) **ataque:** poderá fazer 3 ataques, um ataque por carta.
- 6ª) **acumular:** acumula cartas na pilha de criação retirando-as da sua mão.

Sobre os turnos, vale frisar que as ações são sequenciadas e sem retorno, se o jogador estiver executando a 4ª ação ele não poderá retornar para a 2ª novamente. Quando um jogador executa suas 6 ações, tempo máxima de 3 minutos para as 4 primeiras ações, o turno passa para o oponente que realizará na mesma sequência as 6 ações. Quando o turno retornar para a primeira equipe novamente, outro jogador da equipe é que tem que realizar as ações, podendo pedir orientações dos colegas.

Quanto as cartas de efeito, elas possuem características particulares de ações de acordo com o verbo escrito em cada uma. As cartas de efeito significam: CRIAR (onde as cartas inorgânicas de batalha são colocadas em jogo); CONGELAR (deixa inutilizado momentaneamente a carta, para descongelar o jogador oponente deve descartar, a qualquer momento, duas cartas, sejam da mão ou do deck de criação); REVELAR (o jogador pode olhar as três primeiras cartas da pilha de compras do adversário, uma ele coloca na pilha de descarte e as outras ficam na pilha de compras, onde uma fica em cima do deck de compras e a outra no fundo); ATACAR (retira 1 volume de qualquer carta, exceto o Rei); RETIRAR (retira uma carta da pilha de criação do adversário e coloca na sua); ACERTAR (o jogador fará aquela carta acertar todos os pontos de ataque, sem necessidades de jogar os dados); CURAR

(recupera um volume de vida); REGENERAR (recupera todos os pontos de volume de vida, exceto do Rei e do Campeão do reino).

Cada carta de efeito tem ação imediata e única, exceto a carta CRIAR que é usada permanentemente e a única que tem pontos de volume de vida, três no caso. Cada jogador em seu turno pode realizar no máximo, 3 movimentos e 3 ataques. O jogador que neutralizar totalmente uma carta, ela irá para seu deck de criação, já uma carta de efeito irá para o descarte.

As habilidades trazem a vantagem de jogar mais dados, quando estiver obedecendo a situação descrita na habilidade. Um jogador poderá atacar sua própria carta, caso queira. Aquele que neutralizar totalmente o Rei do adversário vence o jogo.

### **3.4 No jogo, vamos observar!**

O ponto chave da observação em termos pedagógicos, está no uso das habilidades. Cada carta tem suas habilidades descritas, desta forma, o professor analisará se os alunos estão traçando estratégias para poder usar as vantagens que as habilidades trazem, e se estão utilizando-as quando surge a possibilidade.

Por exemplo, em posse da carta HI, exposta na figura 03, no tabuleiro o jogador deve movimentar cartas de ácidos fracos para o lado desta, e quando as tiverem poder usar mais dados para atacarem as cartas do oponente.

Em síntese, o jogador pode ganhar sem usar as habilidades, mas será mais vantajoso e terá enorme probabilidade de ganho caso use-as adequadamente.

Observa-se o envolvimento dos alunos, na tentativa de pesquisa no caderno, na resolução de situações e na discussão de melhores ações a serem tomadas. Como também, se todos os membros da equipe tiveram a oportunidade de executar as ações.

## 4 LEILÃO DOS COMBUSTÍVEIS

Depois de observar que algumas questões do ENEM trabalhavam o comparativo entre combustíveis para saber qual o mais energético ou qual era o mais poluente em termos de CO<sub>2</sub>, como também almejando trabalhar a questão ambiental e a cidadania dentro da disciplina, foi criado o jogo que mistura leilão e cálculos com a variação de entalpia de combustíveis. Foi complicado elaborar um jogo baseado nesta questão do consumismo, no tempo atual de crise econômica. Procurou-se fazer algo relacionado a administração de recursos e saber economizar nos momentos oportunos. Outro ponto é a valorização da harmonia em sociedade e unir o supracitado com as questões ambientais e a energia de combustíveis visto no estudo da variação de entalpia. O objetivo do jogo é calcular as razões para os combustíveis mais energéticos e mais poluente, assim como, classificá-los de acordo com estas razões.

### 4.1 Para jogar, você deve estudar!

Como visto, é necessário trabalhar a parte base da termoquímica estipulada para o ensino médio, entender o que é entalpia e sua variação, analisar gráficos, analisar reações e classificá-las de acordo com seus calores, como calcular a variação de entalpia e associar a entalpia com combustíveis, tanto na questão energética como ambiental. É importante frisar que este jogo deve ser aplicado somente após a explicação e exercitação destes tópicos supracitados.

### 4.2 Vamos fazer!

Os materiais necessários são:

- Tabela impressa com nome de 5 combustíveis com valores da variação de entalpia e fórmula de cada um. Deixar claro aos alunos que os valores do  $\Delta H$  são fictícios com a finalidade do jogo, onde deseja valores de razões energéticas e ambientais iguais.
- Quadro e pincel ou computador portátil projetor para expor a imagem de acordo com a figura 06;

**Figura 06** – Informações colocadas no quadro/projetor para o funcionamento do jogo leilão dos combustíveis.

## QUADRO DE COORDENADAS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A										
B										
C										
D										
E										
F										
G										
H										

## RODADAS

### ESCOLHA

EQUIPE	QUERO	LEILÃO
01		
02		
03		
04		
05		

### GANHO POR RODADA

EQUIPE	OURO (+3)	INF (+1)	PL. EXTRA
01			
02			
03			
04			
05			

Fonte: Pesquisa direta, 2018.

- 5 cartas objetivos: constam nesta carta o nome de 3 combustíveis dos 5 disponíveis na tabela e com a orientação para calcular a razão energética e ambiental.
- 60 placas de conquista: com valores das razões ou com os nomes dos combustíveis, lembrando que deve se repetir os números e os nomes várias vezes.
- 80 notas de dinheiro: como valores de 1, 2, 5, 10 para indicar os gastos financeiros.
- 30 questões sobre o conteúdo para ser aplicadas durante o jogo.

O jogo tem duração de 60 a 90 minutos, dependendo da agilidade dos participantes. Para montar o jogo deve-se fazer a projeção no quadro dos informes contidos na figura 06, no caso do quadro de coordenadas o professor deve fazer um gabarito antes para colocar os valores das razões, nomes dos combustíveis e os

elementos de sorte e azar. Estes elementos podem ser diversos e fica a cargo do professor, os utilizados estão em destaque na aba vamos jogar!

O jogo pode ser para 3 a 5 jogadores, sejam equipes de quantos alunos precisarem ser alocados ou com indivíduos, sendo que, quando se faz por indivíduos deve-se confeccionar mais material, e alguns alunos não poderão participar pois terão que fazer o controle das coordenadas, assim fica mais viável a aplicação em equipes.

### **4.3 Vamos jogar!**

O jogo inicia-se dividindo a sala em equipes, no caso de 40 alunos, pode ser 5 equipes de 8 alunos. Após a divisão, entrega-se uma carta objetivo a cada uma, na carta objetivo informa o valor de influência e de dinheiro, realiza-se a entrega do valor do dinheiro e anota-se a influência no quadro de cada equipe. Os valores usados em cada carta objetivo foram: objetivo 01 foi 20 de dinheiro e 3 de influência; objetivo 02 foi 21 de dinheiro e 3 de influência; objetivo 3 foi 19 de dinheiro e 3 de influência; o objetivo 4 foi 25 de dinheiro e 2 de influência e o objetivo 5 foi 17 de dinheiro e 4 de influência.

Junto com a carta objetivo entrega-se a tabela impressa com o nome dos combustíveis, lembrando-se de usar valores fictícios, onde o valor da razão, ou energética ou ambiental, em pelo mesmo 2 combustíveis sejam iguais, isso dará ao jogo mais funcionalidade.

Outro ponto importante é que, quanto for selecionar os combustíveis para colocar em cada objetivo, balanceie a quantidade para que se tenha quantidades próximas. Por exemplo, se vai usar os combustíveis A, B, C, D e E, divide-se da seguinte forma:

- Objetivo 1: combustíveis A, C e E.
- Objetivo 2: combustíveis B, D e E.
- Objetivo 3: combustíveis A, B e D.
- Objetivo 4: combustíveis B, C e E.
- Objetivo 5: combustíveis A, C e D.

Após as turmas calcularem seus valores, o jogo começa com a equipe de maior influência, escolhendo qual equipe iniciará o jogo, a influência ajuda a decidir alguns acontecimentos no jogo e enquanto uma equipe não ultrapasse o valor da outra que tem mais influência, esta última decidirá até o final do jogo. Ao selecionar a

primeira equipe pedindo uma coordenada, letra e número, no quadro exposto na figura 6, a equipe decide se vai ficar ou vai colocar em leilão, por exemplo, se equipe selecionou F4 e encontrou o número 700, a equipe olha se é um dos números calculados no objetivo, se for, a equipe fica e se não for, a equipe coloca no leilão, onde provavelmente mais de uma equipe irá querer e irão disputar a placa com o lance mais alto. Neste momento, o professor deve marcar na tabela a escolha da opção selecionada pela equipe, quis ou leilão.

O jogo continua com as equipes seguintes, fazendo os mesmos processos citados no parágrafo anterior, depois que cada equipe tiver selecionado uma coordenada, finaliza-se a rodada com cada equipe, na mesma ordem de escolha da coordenada, selecionando o que quer receber da tabela ganho por rodada, que pode ser +3 de ouro (dinheiro), +1 de influência, tentar uma placa extra no quadro de coordenados, não podendo leiloá-la, caso não a queira.

Ao terminar esta etapa o professor pode incrementar mais opções ao jogo e fará 3 perguntas de modificação do jogo. Estas perguntas podem ser qualquer uma das expostas a seguir:

- Deseja permitir agora troca de placas entre as equipes? Se sim, alguma equipe não pode propor troca?
- Deseja permitir agora venda de placas entre as equipes? Se sim, alguma equipe não pode vender?
- Deseja permitir troca de influência por ouro e vice-versa?
- Deseja aumentar para +5 de ouro (dinheiro) e +3 de influência na tabela de ganho por rodada? Próximos valores caso for aumentando são: +8 e +5; +10 e +7; +12 e +8; +15 e +10 (respectivamente).
- Deseja permitir agora a entrada do mercador? Caso sim, o professor entregará a cada equipe uma das trinta questões, para resolverem antes de três minutos, caso acertem antes do tempo, terão direito a 50% de desconto na venda proposta pelo mercador. Exemplo, caso o mercador ofereça a placa com o combustível Etanol por 12 de dinheiro, a equipe que acertar pode comprar por 6 de dinheiro.
- Quem começará próxima rodada? Não pode repetir a sua última escolha. Esta pergunta sempre deve ser a terceira a ser lida pelo o professor, e a equipe pode selecionar a eles mesmos, desde que não tenha selecionado na rodada anterior.

Quando começar a segunda rodada e a primeira equipe selecionar a coordenada, a sua escolha será obrigatoriamente a opção que falta na tabela da escolha. Por exemplo, se na primeira rodada a equipe escolheu ficar com a placa, na segunda, obrigatoriamente deverá leiloar a placa selecionada mesmo que a queira. Quando for iniciar a terceira rodada, apaga-se e deixa em branco a tabela de escolha, onde a equipe optará, e na quarta rodada será obrigada a realizar a ação oposta. Este princípio funciona para a tabela de ganho por rodada, enquanto cada equipe não seleciona cada opção disponível, não terá direito de repetir, assim, a tabela só será reiniciada após 3 rodadas.

A equipe que conseguir reunir primeiro as 9 placas contidas no seu objetivo ganha o jogo. Dentro do jogo, nas coordenadas podem ser colocados elementos de sorte ou azar como:

- Ouro: que ganha a quantidade de ouro da tabela de ganho por rodada.
- Influência: aumenta a influência de acordo com o valor exposto na tabela de ganho por rodada.
- Coringa: pode escolher o valor ou nome que quiser.
- Tributo: todas as equipes pagam a você, a quantidade de ouro exposta na tabela de ganho por rodada.
- Desastre: todas as equipes, inclusive quem escolheu a coordenada, perdem 1 de influência ou 1 placa, fica a critério de cada equipe.

#### **4.4 No jogo, vamos observar!**

Durante a partida, observa-se quanto gasta uma equipe para comprar uma placa no leilão, as escolhas que fazem, as perguntas que respondem na parte do mercador, os debates que fazem para suas escolhas.

A parte pedagógica está no objetivo e na parte do mercador, observando-se os diálogos dos membros da equipe na resolução de ambas as partes. Enquanto os outros pontos, poderá depois relatar as escolhas das equipes fazendo gancho com a formação cidadã do aluno, como, se compensou gastar tudo em uma das placas que queria, ou foi melhor esperar outras oportunidades. Esta e outras perguntas podem ser úteis para debate posterior de acordo com a observação da jogabilidade.

## 5 CARDS DE pH E pOH

Quando se aplica um jogo busca-se temas que não tenham experimentos de fácil execução perante a realidade da escola em que se ministra aula. Assim, quando se observa que o mecanismo do jogo irá trazer ganhos significativos ao aprendizado do aluno, isso justifica todo o empenho na criação deste jogo.

Este jogo foi criado, observando a dificuldades de alguns em converter valores de pH e pOH, além das concentrações de íons hidrônios e hidroxiliônicos, baseado no jogo de baralho chamado pife ou batidinha, onde os valores de pH, pOH e as concentrações seriam os números, enquanto os naipes, denominados de naipes químicos, seriam as ilustrações com pH, pOH,  $[H^+]$ , e  $[OH^-]$ . O objetivo do jogo é comparar os valores do pH, pOH e concentrações, fazendo as interligações entre os valores que tenham o mesmo significado, como por exemplo, substancia dissolvida na agua que apresenta pH = 2, significa que o pOH = 12,  $[H^+] = 10^{-2}$  e  $[OH^-] = 10^{-12}$ .

### 5.1 Para jogar, você deve estudar!

Deve-se aplicar este jogo ao estudar, dentro de equilíbrio iônico, a constante da água ( $K_w$ ), possibilitando as conversões de valores de pH em pOH e vice-versa, como também conversões entre  $[H^+]$ , e  $[OH^-]$ . É interessante que se use o jogo antes do exercício escrito para facilitar a resolução, mas também o jogo terá efeito se for aplicado depois para aprofundamento ou confirmação do prático de forma escrita.

Uma dica é trabalhar resoluções de questões com notação científica antes de expor o conteúdo, pois os alunos encontram dificuldades por não estarem habituados as operações deste formato.

### 5.2 Vamos fazer!

Para jogar precisa-se somente de 2 baralhos com os valores de pH, pOH,  $[H^+]$ , e  $[OH^-]$ , que funcionam como naipes do baralho. Para montar o baralho usa-se os valores expostos adiante como mostra a Figura 07:

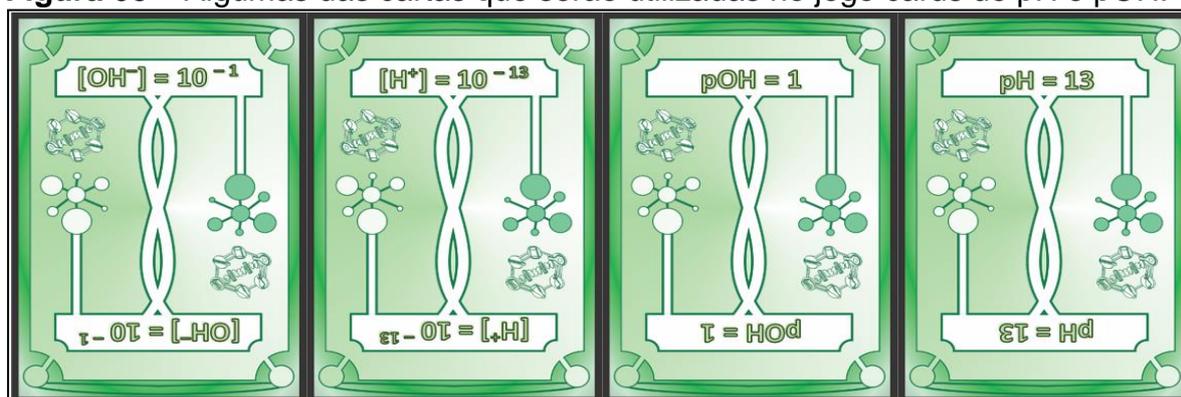
**Figura 07** – Valores de cada naipe químico para construir o baralho.

pH	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
pOH	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
[H <sup>+</sup> ]	10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-6</sup>	10 <sup>-7</sup>	10 <sup>-8</sup>	10 <sup>-9</sup>	10 <sup>-10</sup>	10 <sup>-11</sup>	10 <sup>-12</sup>	10 <sup>-13</sup>
[OH <sup>-</sup> ]	10 <sup>-13</sup>	10 <sup>-12</sup>	10 <sup>-11</sup>	10 <sup>-10</sup>	10 <sup>-9</sup>	10 <sup>-8</sup>	10 <sup>-7</sup>	10 <sup>-6</sup>	10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-1</sup>

Fonte: Pesquisa direta, 2018.

O designe das cartas fica a critério do professor de acordo com sua criatividade, desde que venha a informação valor e naipe. Um possível modelo é mostrado na figura 08.

**Figura 08** – Algumas das cartas que serão utilizadas no jogo cards de pH e pOH.



Fonte: Pesquisa direta, 2018.

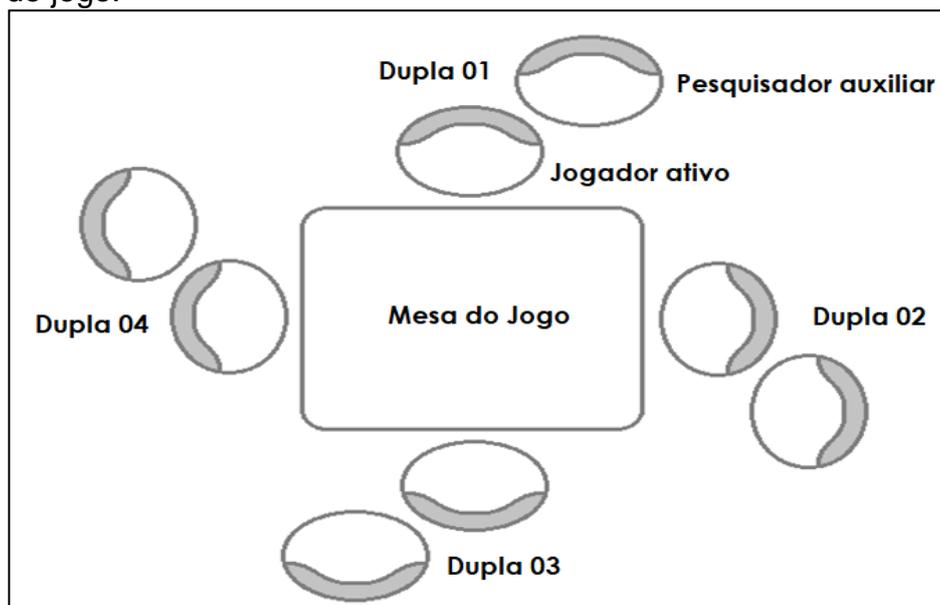
O objetivo do jogo é comparar os valores do pH, pOH e concentrações, fazendo as interligações entre os valores que tenham o mesmo significado, como por exemplo, substância dissolvida na água que apresenta pH = 2, significa que o pOH = 12, [H<sup>+</sup>] = 10<sup>-2</sup> e [OH<sup>-</sup>] = 10<sup>-12</sup>. A duração da partida depende muito das cartas, podendo levar de 5 minutos à 20 minutos.

Para dar dinamismo, foi adicionado um valor de cada naipe com o nome coringa que pode substituir qualquer valor de seu interesse naquele naipe. Por exemplo, [H<sup>+</sup>] = CORINGA, significa que pode substituir qualquer valor para [H<sup>+</sup>] que o jogador julgar necessário.

### 5.3 Vamos jogar!

A forma de jogar é simples e intuitiva, consiste na formação de jogos com 3 cartas em sequência ou de mesmo significado. Divide-se a sala em grupos, sendo 40 alunos, monta-se 5 grupos de 8 alunos cada. Dentro da equipe os alunos irão se dispor em duplas como mostra a figura 09.

**Figura 09** – Disposição das duplas no grupo durante a aplicação do jogo.



Fonte: Pesquisa direta, 2018.

Na dupla um jogador irá manusear as cartas denominado de ativo, enquanto o outro irá auxiliar através de pesquisa e sugestões. Quando finalizar uma partida, a dupla inverte seus papéis.

Um jogador traçará o baralho que o professor entregou a cada equipe e depois distribuirá 9 cartas para cada dupla e o restante deixa do centro da mesa para futuras compras. A dupla seguinte a que distribuiu, pegará uma carta da pilha de compras e decide se ficará ou não, sendo que no final da sua jogada deve descartar uma carta, pois só pode ficar somente com as 9 cartas na sua mão. Após o descarte, a equipe seguinte decide se quer a carta descarta ou se comprará uma da pilha de compras, e assim segue o jogo até que uma dupla vença montando 3 jogos com 3 cartas cada um.

A forma para fazer um jogo com 3 cartas podem ocorrer de duas formas:

- Sequência do mesmo naipe: 3 valores sequenciados do mesmo naipe, como, pOH = 2, pOH = 3 e pOH = 4. Vale salientar que o coringa pode substituir qualquer número.
- Com o mesmo significado: 3 cartas com naipes distintos, mas que seus valores tenha o mesmo significado, para facilitar o entendimento, pode ser 3 cartas com os valores expostos numa mesma coluna da tabela 01.

#### **5.4 No jogo, vamos observar!**

As observações são simples: observa-se se os alunos formam pares condizentes, ou com mesmo significado ou mesma sequência e escuta-se o diálogo das duplas e suas respectivas jogadas.

Se a jogabilidade tiver rápida dentro da turma é devido eles já compreenderem as relações, e assim, o objetivo pedagógico do jogo julgar-se-á com êxito.

## 6 CARDS DAS FUNÇÕES ORGÂNICAS

Quando se tem a ideia de fazer um jogo, busca-se colocar elementos de sorte, administração de recursos e planejamento de ações, sendo tudo isso associado com a parte pedagógica do conhecimento. Assim, o jogo Cards das Funções Orgânicas segue o mesmo princípio. Este jogo é baseado em cards games que consistem em descartes de cartas com algo em comum. No caso deste jogo, o descarte de cartas será daquelas que possuem estruturas ou nome de compostos orgânicos que possuam pelo menos uma função orgânica em comum, existe a possibilidade também do descarte de cartas com o mesmo número de carbono para o aluno associar a fórmula molecular e ajudar na interligação do conceito básico da próxima temática, isomeria: mesma fórmula molecular, distinta formatação estrutural. A duração do tempo de jogo não é contabilizada pois há possibilidade de partidas de 5 minutos como partidas demorem mais 30 minutos.

### 6.1 Para jogar, você deve estudar!

Como o objetivo central do jogo é a identificação das funções orgânicas presentes em estruturas e nomes, é por isso que ao descartar uma carta o jogador deve justificar o porquê desse ato. É preciso expor para os alunos as principais funções orgânicas oxigenadas, como: álcool, fenol, enol, éter, cetona, aldeído, ac. carboxílicos e éster, como também as nitrogenadas: amina, amida, nitrilas, nitrocompostos.

Os alunos devem identificar estas funções supracitadas, tanto em posse de uma estrutura, como pelas terminações contidas nas respectivas nomenclaturas. Pode-se trabalhar com mapas mentais ou outras formas de resumos, e o jogo pode ser aplicado antes ou depois de uma lista de atividades.

### 6.2 Vamos fazer!

O jogo consiste em um baralho com 80 cartas diversas. Deve-se montar um molde para colocar o desenho de estruturas, nomes de compostos e cartas de efeitos. Estas 80 cartas serão divididas em:

- 24 cartas com desenho de estruturas com uma função orgânica;

- 16 cartas com desenho de estruturas com mais de uma função orgânica;
- 24 cartas com nomes de compostos orgânicos;
- 12 cartas com nomes de radicais (metil, etil, propil e butil);
- 4 cartas com desenhos de coringas.

É interessante confeccionar vários baralhos, no mínimo 5, para aplicar na turma. A figura 10 traz uma foto de um dos baralhos que foram confeccionados e aplicados durante a pesquisa de mestrado que originou este produto.

**Figura 10** – Foto das cartas de um dos baralhos utilizados no jogo dos *cards* das funções orgânicas.



Fonte: Pesquisa direta, 2018.

### 6.3 Vamos jogar!

Caso a turma tenha 40 alunos, divide-se em 5 equipes de 8 alunos cada, e cada equipe forma 4 duplas e se disponham na forma que ilustra na figura 08, sendo que a cada partida eles invertem de papel. O intuito de colocar os alunos em duplas, é facilitar a pesquisa, a interação e a troca de ideias para que reforcem as informações estudadas e ocorra uma aprendizagem mais significativa.

Um dos jogadores distribui 7 cartas para cada um e depois coloca o restante das cartas no centro da mesa para servir como pilha de compras. O mesmo jogador que distribuiu as cartas, pega a primeira carta da pilha de compras e vira-a

próximo a esta pilha, revelando para os demais jogadores. Esta carta revelada é onde ficará a pilha de descartes.

O próximo jogador deve descartar uma carta, que tenha uma função orgânica igual a carta da pilha de descartes ou poderá descartar uma carta com o mesmo número de carbonos. Exemplo se a carta da pilha de descarte tem o nome propanol, o jogador deverá descartar uma carta que possua a função álcool, seja com nome ou com estrutura, ou deverá descartar uma carta com 3 carbonos ao todo. Vale salientar que na hora do descarte o jogador deve justificar se descarte, se é pela função, dizer o nome desta, ou se é pelo número de carbono, assim revelando a quantidade deste elemento. O próximo jogador deve soltar uma carta da mesma forma, que tenha a mesma função orgânica ou o mesmo número de carbonos, caso não tenha pega uma carta da pilha de compras e será a vez do jogador seguinte. Se o jogador soltar alguma carta errada, ele recolhe a carta, pede mais uma carta e passa a vez. O primeiro jogador que conseguir descartar todas as suas cartas será o vencedor.

Para oferecer mais dinamismo ao jogo foi adicionado algumas cartas de efeito, como: +metil, +etil, +propil, +butil e CORINGA, podem ser soltos no lugar de qualquer outra carta na sua vez. Carta +radical fará o próximo jogador puxar o número de cartas correspondente ao número de carbonos do radical, caso ele também tenha a carta idêntica, ao invés de pedir ele solta esta carta, e passará para o próximo jogador se ele não tiver, pedirá a soma das cartas soltadas. O último a soltar a carta +radical pedirá uma função para que o outro jogador solte. A carta coringa pode ser solta no lugar de qualquer função, neste caso, a função continua a mesma, mas o jogo muda o sentido da rotação (inverte).

#### **6.4 No jogo, vamos observar!**

Durante as partidas, é interessante passar nas equipes observando os descartes, os diálogos entre os membros e principalmente as justificativas.

Observa-se se os descartes estão coerentes e se não, verifique se tem algum membro corrigindo. Outro ponto em relação ao descarte é o tempo de demora para o descarte, pois quanto mais rápido a equipe solta uma carta corretamente quando tem a função exigida, demonstra que já consegue reconhecer a função, tanto no quesito do nome quanto da estrutura.

Escuta-se os diálogos das duplas e se são condizentes com o que está acontecendo no jogo. Observa-se as relações que eles fazem entre as cartas e o conteúdo e as justificativas para selecionar a carta, como também as justificativas no descarte. Em termos gerais, é importante analisar a oralidade no jogo dos alunos, pois este deve ser o ponto chave, para que visualize quais as funções orgânicas os alunos reconhecem mais facilmente e as que tem mais dificuldades, podendo fazer as intervenções necessárias.

## **7 COPA DE QUÍMICA**

Este jogo foi criado aproveitando a temática da copa do mundo. Imaginou-se elaborador um jogo que simulasse uma partida de futebol e que os êxitos das ações dentro desta partida fossem decididos por acerto de questões.

Dentre os jogos apresentados até agora, este é o único que acontece em forma de projeto para ser aplicado em vários dias.

A intenção deste jogo é estimular o aluno a revisar conteúdos já estudados, através de resolução de questões básicas. Este jogo pode ser uma alternativa para uma olimpíada interna na disciplina, trazendo aspectos dinâmicos e interativos no processo.

### **7.1 Para jogar, você deve estudar!**

Para esse jogo, quanto mais os discentes revisarem os livros e seus cadernos dos anos anteriores, maior será sua probabilidade de vencer as partidas disputadas. É aconselhável fazer uma lista com conteúdo ou temas primordiais de cada ano para que os estudantes possam fazer roteiros de estudos e ter um norteador para suas pesquisas.

### **7.2 Vamos fazer!**

Para confecção do jogo, será necessária uma súmula para anotações e acompanhamento das partidas, 90 cartas de perguntas, sendo 30 cartas para cada nível, 36 cartas de ações para ataque e defesa, 12 cartas de times-personagens e uma tabela dos jogos da copa.

As perguntas devem ser simples na intenção de averiguar se o jogador compreende os aspectos básicos em relação aquele tema, na carta de pergunta deve aparecer a resposta certa para que o juiz da partida possa julgar se a resposta dada pela equipe está correta ou errada.

O design das cartas fica a critério do professor, mas as figuras 11 e 12 mostram algumas das cartas usadas no jogo.

**Figura 11** – Algumas das cartas de time-personagem usadas no jogo copa de Química.



Fonte: Pesquisa direta, 2018.

**Figura 12** – Algumas das cartas de ações e perguntas usadas no jogo copa de Química.



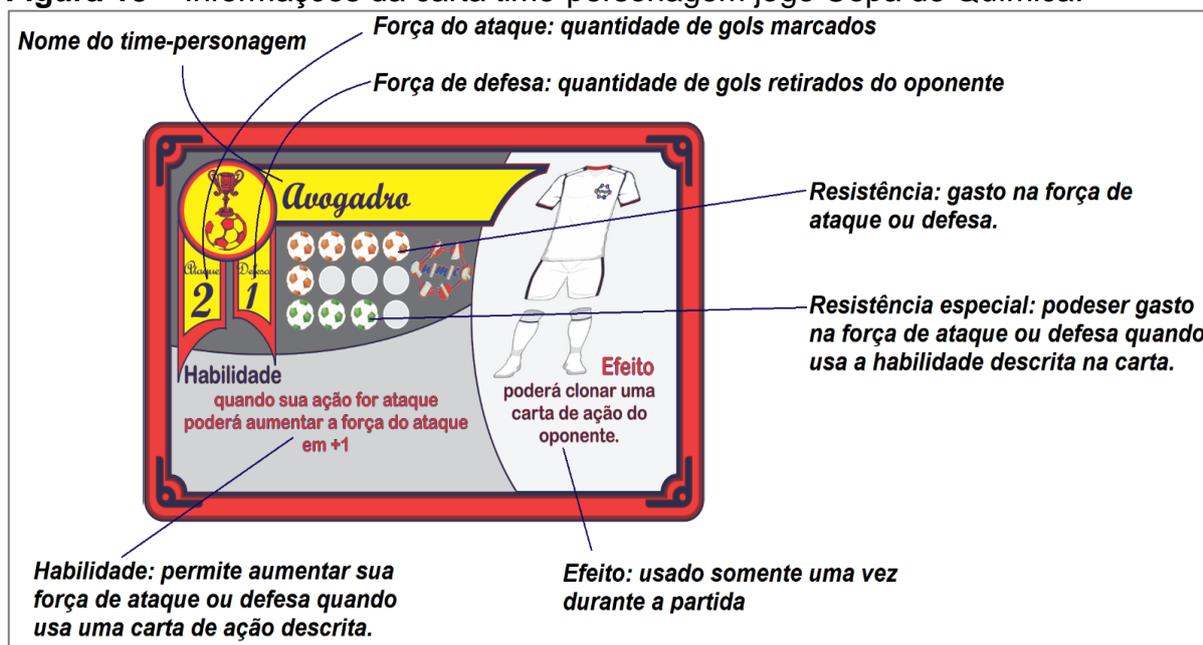
Fonte: Pesquisa direta, 2018.

As cartas time-personagens fornecem as características de ataque, defesa, resistência, habilidade e efeito. As cartas de ações possuem as palavras ataque, contra-ataque, defesa, roubada de bola, jogada aérea e pênalti. E as cartas de perguntas trazem as questões para cada nível, sendo nível 1 referente à 1ª série do Ensino Médio, nível 2 referentes à 2ª série do Ensino Médio e o nível 3 referentes à 3ª série do Ensino Médio. A duração da partida depende da rapidez de resolução das equipes girando em torno de 20 a 25 minutos, em média.

### 7.3 Vamos jogar!

Antes de explicar a jogabilidade deste jogo, deve-se entender o que traz cada carta usada no jogo. A carta de time-personagem é o nome do time que será formado por 3, 4 ou 5 jogadores. Nesta carta tem o nome de um cientista relevante para área, como Avogadro, além do nome, vem outras informações pertinentes ao jogo, como mostra a figura 13 a seguir.

**Figura 13** – Informações da carta time-personagem jogo Copa de Química.



Fonte: Pesquisa direta, 2018.

A força do ataque é o número de gols marcados caso acerte a pergunta da ação, já a força de defesa é número de gols que retira do oponente caso acerte a pergunta da ação. A resistência indica o quando pode gastar para usar o ataque ou a defesa e a resistência especial quando usa a habilidade junto. A habilidade permite aumentar a força de ataque ou defesa dependendo da carta de ação, e o efeito você pode usar uma vez no jogo e só terá direito se apresentar sobre o personagem científico do seu time.

As cartas de ação são divididas em dois grupos de ataque e defesa. As ações que permitem atacar são ataque, contra-ataque, jogada aérea e pênalti. As que permitem defender são as cartas de defesa, roubada de bola e jogada aérea. As ações gastam resistência de acordo com a força de ataque ou defesa, exceto a ação pênalti que não gasta resistência. As cartas perguntas trazem as perguntas de conteúdos

relacionados as três séries do Ensino Médio, divididos em níveis como explicado anteriormente.

Um aluno será o árbitro da partida e anotará na súmula as informações das cartas de time-personagem de cada um dos times, como também fará anotações de acompanhamento dos acertos das perguntas e dos gols marcados e retirados nas ações. Após anotar os valores, o juiz tira a sorte com os capitães dos times para saber quem começa. Vale salientar que durante a partida, nas três primeiras ações, devem ser respondidas uma pergunta de cada nível, na ordem que a equipe preferir.

Suponha-se que haverá uma partida entre o time Avogadro (time A) e o time Bohr (time B), o juiz da partida aleatoriamente e sem visualizar 6 cartas de ações para cada equipe, os membros de cada equipe decidiram quais as 5 cartas de ações querem usar durante o jogo, descartando a que sobrou. O time começará a partida, entregando uma carta de ação ao juiz e pedindo uma pergunta de algum nível. Por exemplo, entregou uma carta de jogada aérea e disse que iria atacar (lembre-se que jogada aérea pode ser usada como ataque ou defesa) e pediu uma pergunta de nível 01 (1ª série). O juiz faz esta anotação na súmula, pega uma carta de pergunta do nível 01 e faz a pergunta a equipe que terá 2 a 4 minutos para responder, o tempo depende da questão, as que envolvem cálculos, desenhos ou outras formas que demandem mais tempo, terão direito ao tempo máximo.

O time A respondeu corretamente à pergunta e marcou 2 gols, que é o valor da força de ataque da sua carta e perde duas bolas de resistência. Agora é a vez do time B, que entrega uma carta de ação, suponha-se que seja roubada de bola, neste caso a equipe irá defender, e pediu uma pergunta nível 2, o juiz fará a leitura da pergunta, suponha-se que a equipe erre a pergunta, então ela não desconta os gols referentes a sua força de defesa e perde uma bola de resistência. Agora é a segunda ação do time A, suponha-se que entregue a carta ataque, que faz parte da sua habilidade, então o time terá nesta pergunta a força de ataque 3 (2 + 1 da habilidade), pede ao juiz para ler uma carta de pergunta do nível 3, suponha-se que acertem novamente, então o time marca mais 3 gols e perde 3 bolas de resistência especial (cor verde), para economizar a resistência comum. Até agora o placar está de 5 x 0 para o time A, a vez passa para o time B, que entrega a carta contra-ataque, que faz parte da sua habilidade, então terá a possibilidade de fazer dois gols, já que sua força de ataque é 1 com mais 1 da habilidade, perde uma pergunta de um nível que ainda

não respondeu, suponha-se que acerte e o placar ficará 5 x 2. O jogo continua até as duas equipes fazerem as suas 5 ações.

Caso uma equipe não tenha mais resistência, para recuperar algumas bolas de resistência, a equipe entregará uma carta de ação qualquer ao juiz e dirá que irá recuperar resistência, escolhe uma pergunta de um nível, se acertar recupera o número de bolas iguais ao valor da soma da força de ataque mais de defesa mais o descrito na habilidade, caso erre, recuperará somente uma bola de resistência.

Sobre o efeito, a equipe só terá direito depois que falar um pouco sobre seu personagem antes da partida, estes efeitos podem ser usados somente uma vez e muitos deles devem ser antes de começar o jogo.

#### **7.4 No jogo, vamos observar!**

Durante a partida observa-se a resolução das questões pelos participantes e os diálogos, pois são únicos fatores que permitem fazer uma análise de como anda os estudos e aprendizagem dos alunos nos referidos temas.

Importante intervir através da correção das questões revisando o conteúdo e mecanismos de resolução para que os alunos percebam e/ou lembre de pontos importantes dos conteúdos questionados. Observa-se o diálogo, quais os argumentos que eles usaram para poder responder uma questão, pois este ponto também pode reforçar as futuras intervenções, servindo como ponto de partida.

Durante a partida é interessante analisar as estratégias das equipes nas ações de defender ou atacar, se suas escolhas são pertinentes ou não, para o momento e as fazem da forma mais vantajosa.

## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este material, após a devida aplicação, tem como um dos intuitos fundamentais fornecer uma alternativa viável para dinamização e exercitação do estudo da química durante as aulas. Outro objetivo é que as relações pessoais, tanto aluno-aluno como professor-aluno, sejam aprimoradas e fortalecidas, uma vez que a convivência é fator essencial no desenvolvimento cognitivo e humano.

A aprendizagem é o foco central na aplicação destes jogos, assim, estima-se que os estudantes se familiarizem mais pelo conteúdo e da própria disciplina de Química. Deseja-se que outros profissionais sintam e vejam as vantagens que os jogos oportunizam nas aulas, como a alegria e outras emoções presenciadas na aplicação realizada durante a pesquisa de mestrado.

A mensagem primordial deste Material Didático é que usem os jogos, sejam estes ou outros que julgar plausíveis, adequando-os a sua realidade e associando aos objetivos pedagógicos a que queiram ser alcançados. É evidente que o uso do jogo deve ser responsável, e não somente pelo preenchimento de tempo, tornando o jogo insignificante e conseqüentemente sua aula.

Permita-se usufruir dos benefícios desta ferramenta, as possibilidades, as vantagens e o descobrimento de novos métodos de ensino e assim, obter não somente ganhos na aprendizagem dos alunos, como no enriquecimento da própria formação profissional.

## REFERÊNCIAS

COHEN, Aaron M. **The Gamification of Education**. 5ª edição. Washington: The Futurist. 2011. 61 p.

CRESPO, Larissa Codeço.; GIACOMINI, Rosana. **As atividades lúdicas no ensino de Química: uma revisão da Revista Química Nova na Escola e das Reuniões Anuais da Sociedade Brasileira de Química**. Anais do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência (VIII ENPEC), Campinas SP, BRASIL, 2011.

CUNHA, Marcia Borin da. **Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula**. **Química Nova na Escola**. São Paulo. Vol. 34, N° 2, p. 92-98, mai. 2012.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. **Vygotsky: Aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico**. 4ª edição. São Paulo: Scipione. 2010. 112 p.

ROCHA, Joselayne Silva; VASCONCELOS, Tatiana Cristina. **Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões**. Anais do XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ), Florianópolis, SC, BRASIL, 2016.

SATURDINO, Joyce Cristine S. F.; LUDUVICO, Inácio; SANTOS, Leandro José dos. **Pôquer dos Elementos dos Blocos s e p**. **Química Nova na Escola**. São Paulo. Vol. 35, N° 3, p. 174-181, ago. 2013.

SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. **O lúdico em química: jogos e atividades aplicados ao ensino de química**. 2004. Tese (Doutorado em Ciências) – Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos – SP, 2004.

SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. **Jogos e atividades lúdicas no ensino de química: uma discussão teórica necessária para novos avanços**. **Revista Debates em Ensino de Química (REDEQUIM)**. Pernambuco. Vol. 2, N°. 2, p. 5-13, out. 2016.

VYGOTSKY, Lev Semyonovich. **A formação social da mente**. 4ª Edição. São Paulo: Livraria Martins Fontes Editora. 1991. 224 p.