

## DOMINÓ INORGÂNICO: UMA FORMA INCLUSIVA E LÚDICA PARA ENSINO DE QUÍMICA<sup>1</sup>

DOMINO INORGANIC: AN INCLUSIVE FORM AND LUDICA FOR CHEMICAL TEACHING

Laís Perpetuo Perovano<sup>2</sup>, Amanda Bobbio Pontara<sup>3</sup>, Ana Nery Furlan Mendes<sup>4</sup>

Recebido em: 14 de dezembro de 2016  
Aprovado em: 10 de abril de 2017  
Sistema de Avaliação: Double Blind Review  
RCO | a. 9 | v. 2 | p. 37-50 | jul./dez. 2017

### RESUMO

Este trabalho propõe o desenvolvimento de um jogo intitulado “Dominó Inorgânico”, que tem por objetivo auxiliar os estudantes no ensino-aprendizagem do conteúdo de funções inorgânicas. O mesmo apresenta uma proposta educacional inclusiva, uma vez que na turma onde foi utilizado há um aluno cego e duas alunas surdas. Nesse sentido, as peças do jogo contêm informações em português, Língua Brasileira de Sinais (Libras) e Braille. Os resultados obtidos com a aplicação do jogo foram favoráveis, demonstrando que o mesmo pode ser utilizado como uma ferramenta auxiliar para o ensino das funções inorgânicas.

**Palavras-chave:** Jogos educativos. Material didático. Química Inorgânica.

### ABSTRACT

This work proposes the development of a game called "Inorganic Domino", which aims to assist students in teaching-learning the content of inorganic functions. The same presents an inclusive educational proposal, since in the group where it was used there is a blind student and two deaf students. In this sense, the pieces of the game contain information in Portuguese, Brazilian Language of Signals (Pounds) and Braille. The results obtained with the application of the game were favorable, demonstrating that it can be used as an auxiliary tool for the teaching of inorganic functions.

**Keywords:** Educational games. Educational materials. Inorganic Chemistry.

## 1 INTRODUÇÃO

Em busca de novas perspectivas, entende-se que a melhoria da qualidade do ensino de química passa pelo processo de materialização e construção do conhecimento, oportunizando ao aprendiz uma reflexão crítica e um desenvolvimento cognitivo, através de seu envolvimento de forma ativa, criadora e construtiva com os conteúdos abordados em sala de aula (OLIVEIRA, 2010).

Dentro de uma proposta pedagógica de interação do estudante com o conhecimento, os jogos podem ser um diferencial de atratividade para a disciplina e por isso devem ser utilizados como recurso didático na aprendizagem de conceitos. Quando levados à sala de aula, os jogos didáticos proporcionam

<sup>1</sup> Apoio Financeiro: Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo (FAPES).

<sup>2</sup> Mestranda em Ensino na Educação Básica pela Universidade Federal do Espírito Santo (Vitória/Brasil). E-mail: laisperovano@hotmail.com.

<sup>3</sup> Mestranda em Ensino na Educação Básica pela Universidade Federal do Espírito Santo (Vitória/Brasil). E-mail: amandabobbio@yahoo.com.br.

<sup>4</sup> Doutora em Química pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Porto Alegre/Brasil). Professora na Universidade Federal do Espírito Santo (Vitória/Brasil). E-mail: ana.n.mendes@ufes.br.

aos estudantes modos diferenciados para aprendizagem de conceitos e desenvolvimento de valores (CUNHA, 2012).

Segundo Soares (2004), a utilização de jogos pode ser um diferencial na tentativa de despertar a atenção dos alunos dentro de suas diversidades cognitivas. De acordo com o autor, não basta colocar o conhecimento a disposição do aprendiz, faz-se necessário mostrar a ele sua capacidade de agir e interagir com o mesmo, e isso pode ser proporcionado pela utilização de jogos pedagógicos.

Segundo Kishimoto (1994), o jogo possui duas funções: a lúdica e a educativa. Essas funções devem estar em equilíbrio, pois se a função lúdica prevalecer não passará de um jogo e se a função educativa for predominante será apenas um material didático. Os jogos se caracterizam pela presença de dois elementos: o prazer e o esforço espontâneo. Além disso, integram as várias dimensões do aluno, como a afetividade e o trabalho em grupo. Conforme a opinião de Cunha (2012), os jogos são indicados como um tipo de recurso didático educativo que podem ser utilizados em momentos distintos, como na apresentação de um conteúdo, ilustração de aspectos relevantes ao conteúdo, como revisão ou síntese de conceitos importantes e avaliação de conteúdos já desenvolvidos.

### 1.1 O JOGO PARA O ENSINO DE QUÍMICA NA PERSPECTIVA DA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.

David Ausubel, ao desenvolver a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), a explicou como uma proposta educacional que surgiu para clarificar a aprendizagem escolar e o ensino em geral (MOREIRA; MASINI, 2006).

De acordo com Moreira (2011), a aprendizagem significativa é o processo através do qual uma nova informação se relaciona à estrutura cognitiva do aprendiz de forma a construir o conhecimento. Isso ocorre de modo que o conhecimento prévio do educando interage, de forma significativa, com o novo conhecimento que lhe é apresentado, provocando mudanças em sua estrutura cognitiva (AUSUBEL *apud* MOREIRA, 2011).

Pressupõe-se que a organização cognitiva do educando é importante para a aprendizagem de conceitos científicos, pois estes são constituídos por uma organização de conceitos e proposições que formam um conjunto de novas relações, que interagem com uma estrutura de conhecimento específica denominada por Ausubel de subsunçor. Nessa perspectiva é de fundamental importância o aluno está familiarizado com os termos químicos, visto que esta ciência possui uma linguagem própria, tanto no que se refere às palavras utilizadas dentro do contexto da química, quanto ao que se refere às fórmulas e esquemas representacionais. Então, para se estruturar conceitos químicos faz-se necessário a compreensão da linguagem química.

De acordo com Moreira e Masini (2006), os organizadores prévios podem se apresentar sob a forma de textos, filmes, esquemas, desenhos, fotos, perguntas, mapas conceituais, entre outros, que são apresentados ao estudante, em primeiro lugar, em nível de maior abrangência, permitindo a integração dos novos conceitos aprendidos, tornando mais fácil o relacionamento da nova informação com a estrutura cognitiva já existente. Logo, o jogo se enquadra dentro da perspectiva da TAS, servindo como um organizador prévio dos conceitos que estão em desenvolvimento no sistema cognitivo do indivíduo.

## 1.2 MATERIAIS DIDÁTICOS E A EDUCAÇÃO INCLUSIVA

Em se tratando do aluno com deficiência concorda-se com Pereira, Benite e Benite (2011), de que a Educação Inclusiva é a garantia do acesso imediato e contínuo ao espaço educacional e escolar regular, independentemente do tipo de deficiência e do grau de comprometimento, para que possam se desenvolver social e intelectualmente na classe regular. Dessa forma, a política de inclusão de alunos que apresentam necessidades educativas especiais na rede regular de ensino não deve se deter apenas a permanência física dos alunos junto com os demais educandos, mas sim objetiva-se desenvolver o potencial dessas pessoas, respeitando suas diferenças e atendendo às suas necessidades (GODOY, 1995).

Ainda hoje a surdez e a cegueira são vistos como anormalidades e, concordando com Lockman (2012), a anormalidade para a sociedade “constitui-se como uma ameaça à ordem moderna, como uma periculosidade social”, e sob essa óptica a inclusão escolar seria um mecanismo de gerenciamento do risco social. Essa forma de enxergar a inclusão faz com que ela não aconteça de fato e que esses indivíduos sejam apenas inseridos na comunidade escolar, apesar do amparo legal que ficticiamente se proporciona ao público alvo da educação inclusiva.

Segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB 9394/96) todos os alunos com necessidades especiais devem receber educação escolar na rede regular de ensino, onde é assegurado “currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específicos, para atender às suas necessidades” (BRASIL, 1996).

Reforçando essa ideia, em 2015 foi instituída a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência), que no seu artigo 27 dispõe direitos relacionados à educação, conforme descrito abaixo.

Art. 27. A educação constitui direito da pessoa com deficiência, assegurados sistema educacional inclusivo em todos os níveis e aprendizado ao longo de toda a vida, de forma a alcançar o máximo desenvolvimento possível de seus talentos e habilidades físicas, sensoriais, intelectuais e sociais, segundo suas características, interesses e necessidades de aprendizagem.

Parágrafo único. É dever do Estado, da família, da comunidade escolar e da sociedade assegurar educação de qualidade à pessoa com deficiência, colocando-a a salvo de toda forma de violência, negligência e discriminação (BRASIL, 2015).

Neste sentido, a adaptação de materiais didáticos configura-se como ponto central no processo de inclusão escolar de estudantes com deficiência, uma vez que permite que este estudante tenha condições de acesso ao conhecimento por outras vias, além da visão (no caso dos estudantes cegos) ou audição (no caso dos estudantes surdos). No entanto, a falta de materiais apropriados, principalmente no ensino de química, configura-se como uma barreira que dificulta o acesso aos conteúdos estudados em sala de aula.

## 1.3 A IMPORTÂNCIA DO ESTUDO DAS FUNÇÕES INORGÂNICAS

A importância da Química no *status* de civilização em que vivemos é a de que tudo que nos cerca é formado por algum tipo de componente químico e, nesse contexto, podemos definir as funções químicas inorgânicas como sendo aquelas que possuem propriedades químicas comuns e não apresentam o elemento carbono como constituinte principal.

As funções químicas inorgânicas se dividem em quatro categorias: ácidos, bases, sais e óxidos. Em nosso cotidiano, é comum ouvirmos falar dessas substâncias, principalmente dos ácidos e bases. O limão e o vinagre que utilizamos para temperar saladas são exemplos de ácidos. Além destes, o suco gástrico presente em nosso estômago, tem o ácido clorídrico (HCl) como um dos constituintes e atua auxiliando a digestão dos alimentos, sendo também muito corrosivo, o que pode causar problemas como gastrite. É comum para algumas pessoas o uso da soda cáustica (NaOH), uma base forte, para o preparo de sabão e como substância de desobstrução de encanamentos, causados por gorduras, restos de alimentos e dejetos. Além dos ácidos e das bases temos os sais e os óxidos. No caso dos sais o principal representante é o cloreto de sódio (NaCl) que dá sabor aos alimentos. Já para a classe dos óxidos pode-se destacar os óxidos contendo enxofre, nitrogênio e carbono, que são prejudiciais ao meio ambiente e por isso são bem divulgados pelos veículos de comunicação, devido à formação da chuva ácida e efeito estufa.

O estudo dessas funções é importante não só para classificar as substâncias que fazem parte do nosso cotidiano, mas para entendê-las e saber que nem todo sal tem sabor salgado, que nem todo ácido é corrosivo, ou que nem todos os óxidos comprometem o meio ambiente. Porém, trata-se de um conteúdo considerado de alta complexidade pelos alunos, visto que apresenta muitas regras de classificação e nomenclatura, o que os desmotiva dentro do processo de construção do conhecimento. Para tanto se faz necessário à criação de estratégias que tornem mais prazerosa a aprendizagem desse assunto que está intimamente relacionado à vida das pessoas. Por isso, a criação de jogos aparece como uma ferramenta que auxilia os estudantes no ensino-aprendizagem do conteúdo de funções inorgânicas, tornando mais atrativo e fácil de ser compreendido.

#### 1.4 OBJETIVOS

Nesta pesquisa, o objeto de estudo partiu da experiência das pesquisadoras ao observar em sala de aula a dificuldade dos alunos em distinguir as particularidades que cada função inorgânica apresenta, bem como a preocupação em tornar esse assunto significativo no contexto de aprendizagem da química dentro de uma perspectiva inclusiva. Ao observar a dificuldade dos alunos ouvintes e que não possuíam problemas visuais ou auditivos em compreender as funções inorgânicas, nos levou a indagar sobre a proporção do problema de aprendizado desse assunto por alunos surdos e cegos, já que eles são desprovidos de um dos sentidos.

Com base nas dificuldades de aprendizado observadas pelas pesquisadoras, a ludicidade “[...] representada por atividades que propiciam experiência de plenitude e envolvimento por inteiro, dentro dos padrões flexíveis e saudáveis” (LUCKESI, 2000, p. 97), mostrou-se como uma possibilidade de se alcançar melhorias dentro do processo de ensino-aprendizagem de funções inorgânicas. O lúdico, como recurso pedagógico envolve a brincadeira podendo ser, portanto, um fator de aprendizagem significativa para o educando, possibilitando o desenvolvimento motor, cognitivo, afetivo e social. Visando proporcionar tais benefícios da ludicidade no ensino de química, neste trabalho apresenta-se a elaboração e confecção do jogo intitulado “Dominó Inorgânico”.

O jogo “Dominó Inorgânico” foi confeccionado dentro de uma perspectiva inclusiva, uma vez que no material foram elaboradas adaptações que possibilitam que o jogo seja utilizado também por alunos cegos e surdos. A utilização de materiais didáticos para auxiliar a aprendizagem é importante em qualquer situação de ensino, mas estes recursos se tornam indispensáveis quando são utilizados com alunos com necessidades educacionais especiais.

## 2 METODOLOGIA

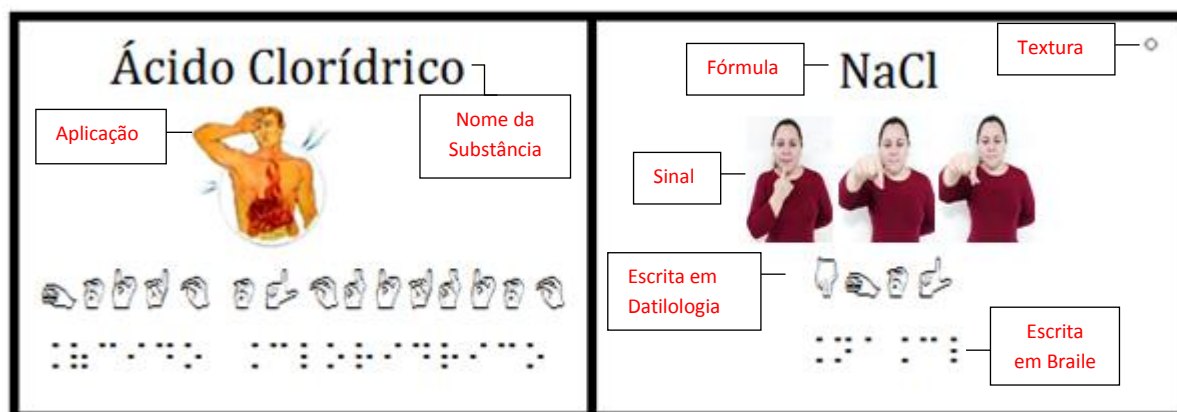
Concordando com Alves-Mazzotti e Gewandszajder (2002), em um processo de investigação científica, não existem metodologias boas ou más, mas adequadas ou inadequadas e no presente estudo o método que mais se adequou foi o qualitativo aplicado. Qualitativo, pois visou uma contribuição social onde as pesquisadoras procuram entender o fenômeno segundo as perspectivas dos participantes da situação estudada (MARCONI; LAKATOS, 2011). De natureza aplicada, uma vez que o mesmo “objetiva descobertas ou novas formas de interpretar algo para serem utilizadas imediatamente” (MALHEIROS, 2011, p. 31)

Entende-se também que se trata de uma pesquisa exploratória, uma vez que foi desenvolvida no sentido de proporcionar uma visão geral acerca de determinado fato, que no caso deste trabalho diz respeito ao ensino de química inorgânica dentro de uma perspectiva inclusiva com a utilização de jogos. Esse tipo de pesquisa é realizado, sobretudo, quando o tema escolhido é pouco explorado e torna-se difícil formular hipóteses precisas e operacionais (GIL, 1999).

### 2.1 CONFECÇÃO DO JOGO

O jogo “Dominó Inorgânico” possui 40 peças, sendo 10 peças para cada um dos seguintes subgrupos: ácidos, bases, sais e óxidos. Para a confecção das peças utilizou-se pedaços de madeira cortados no tamanho 12 cm x 8 cm. As informações necessárias ao desenvolvimento do jogo foram impressas em papel adesivo e coladas sobre as peças de madeira, utilizando-se para a elaboração da arte das peças o programa de computador Paint® do Microsoft Office. Em cada peça há o nome de um composto inorgânico e a fórmula molecular de outro composto inorgânico, sendo que essas informações estão escritas em Língua Portuguesa, Língua Brasileira de Sinais e Braille, conforme apresentado na Figura 1.

Figura 1 - Modelo das peças do jogo “Dominó Inorgânico”



Fonte: Acervo pessoal

Devido à carência de terminologias químicas em Libras, utilizou-se a datilografia para a escrita dos nomes e fórmulas dos compostos, bem como imagens relacionadas à aplicação cotidiana dos compostos inorgânicos. Para as peças que tinham a fórmula química dos compostos, utilizaram-se os classificadores químicos em Língua de Sinais, referentes às funções inorgânicas, conforme apresentado nas Figuras 2, 3, 4 e 5.

**Figura 2 - Classificador químico referente à função inorgânica base em Língua de Sinais**



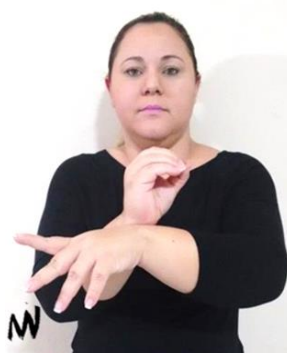
**Fonte: Comunidade surda da EEEFM Bartouvino Costa**

**Figura 3 - Classificador químico referente à função inorgânica sal em Língua de Sinais**



**Fonte: Comunidade surda da EEEFM Bartouvino Costa**

**Figura 4 - Classificador químico referente à função inorgânica óxido em Língua de Sinais**



**Fonte: Comunidade surda da EEEFM Bartouvino Costa**

**Figura 5 - Classificador químico referente à função inorgânica ácido em Língua de Sinais**

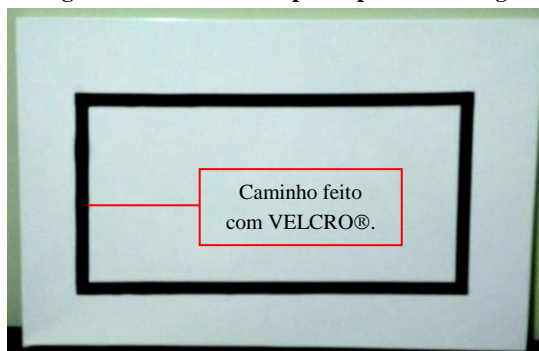


**Fonte: Silveira e Sousa (2011)**

Os alunos surdos utilizam principalmente a Libras, que é uma língua gestual-visual, pois exploram como canal ou meio de comunicação os movimentos gestuais e expressões faciais que são percebidos pela visão, necessitando também do uso de recursos visuais para que ocorra uma melhor comunicação entre eles e os ouvintes, estabelecendo-se assim, uma comunicação visual na abordagem do conteúdo de Química para que ocorra uma aprendizagem significativa (TREVISAN, 2008). Por isso ao se elaborar um sinal a ser utilizado como classificador químico deve-se pensar como recursos a face e suas expressões e as mãos e os seus movimentos.

Para que o aluno cego identificasse a posição correta de leitura nas peças do dominó, foi necessário fazer uma marcação nas mesmas. Neste caso, utilizaram-se pequenas miçangas coladas no canto superior de cada peça. Além disso, foi necessário fazer um tabuleiro adaptado (Figura 6), para que o estudante cego conseguisse localizar o início e o final da jogada. Para evitar que as peças já associadas ficassem espalhadas durante o jogo, adaptou-se nas peças e na placa de madeira um VELCRO®. Isto permitiu que as peças do dominó ficassem presas ao tabuleiro. O tabuleiro foi adaptado em um pedaço de madeira nas proporções de 80 cm x 50 cm, onde foi feito uma delimitação com VELCRO®.

**Figura 6 - Tabuleiro adaptado para aluno cego**



**Fonte: Acervo pessoal**

## 2.2 APLICAÇÃO DO JOGO

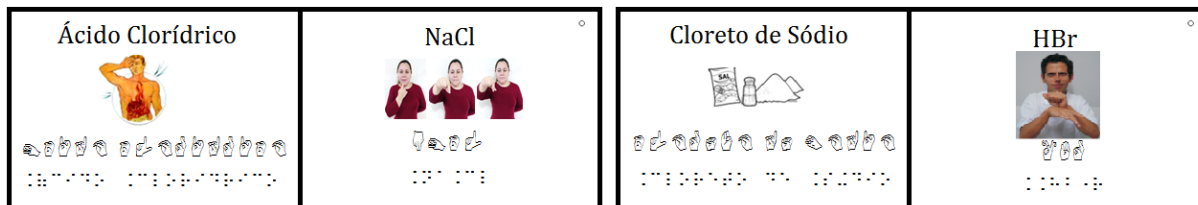
O jogo foi aplicado aos alunos da 1ª série do ensino médio da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio (EEEFM) Bartouvino Costa, localizada no município de Linhares-ES no início do ano letivo de 2016. Na época em que foi aplicado o jogo essa escola era considerada polo para alunos com surdez. Nesta turma estavam matriculados 32 alunos, sendo 3 estudantes surdos e 1 estudante cego.

Os estudantes utilizaram o jogo após o conteúdo de reconhecimento e classificação de funções inorgânicas terem sido previamente estudados, uma vez que a aplicação do mesmo teve como objetivo complementar o conteúdo trabalhado em sala de aula. Durante duas aulas consecutivas de 55 min cada, e após uma rápida revisão sobre a nomenclatura das funções inorgânicas, o jogo “Dominó Inorgânico” foi apresentado à turma. Os alunos foram orientados quanto às regras, o qual é semelhante ao jogo do dominó tradicional. Porém, nesse caso, a junção ocorreria por associação do nome da substância inorgânica com sua fórmula molecular.

Para iniciar o jogo, a turma de 32 alunos foi organizada em quatro grupos contendo 8 participantes e cada grupo formou 4 duplas de jogadores. As peças foram colocadas viradas sobre uma mesa, embaralhando-as. Em seguida foram distribuídas 10 (dez) peças de dominó para cada dupla. A primeira dupla a jogar foi aquela que continha a peça com o nome de uma substância escolhida pelo professor, ou seja, o professor indica, por exemplo, a substância ácido sulfúrico e quem possuir a peça referente a essa substância inicia o jogo. A peça lançada tinha que ter o seu encaixe na próxima peça da dupla

adversária, e assim por diante. A dupla jogadora que não possuíse nenhuma peça para jogar passava a vez para a dupla seguinte, e assim até o término do jogo. Ganha o jogo a dupla que tiver jogado a última peça do dominó no tabuleiro. A Figura 7 apresenta uma simulação de jogada.

**Figura 7 - Esquema simulando possíveis jogadas**



Fonte: Acervo pessoal

### 2.3 AVALIAÇÃO E VALIDAÇÃO DO JOGO

A avaliação do jogo “Dominó Inorgânico” se deu por meio da aplicação de um questionário contendo três perguntas fechadas, com o objetivo de coletar as opiniões dos alunos em relação à contribuição do jogo para o aprendizado do conteúdo. Também se coletou algumas informações através da observação dos alunos ao participarem do jogo e dos depoimentos emitidos durante e após a aplicação do mesmo.

Com relação à parte inclusiva do artefato, coletaram-se as impressões da intérprete que acompanhava os alunos surdos e também as impressões do aluno cego, além de observar a desenvoltura desses alunos durante o jogo.

A aplicação do questionário e a coleta das observações aconteceram durante a aula e logo após a aplicação do jogo.

Na validação do jogo observou-se a participação dos alunos ao jogarem, suas percepções, bem como a opinião da intérprete que acompanhou a aula durante a realização do jogo. Tais observações foram coletadas na forma de anotações pela professora de química ao aplicar o jogo.

Para avaliação e validação do jogo “Dominó Inorgânico” utilizaram-se as impressões do profissional intérprete de Libras, as observações anotadas durante a aplicação do jogo e a desenvoltura dos alunos surdos, do aluno cego e dos alunos não portadores de necessidades especiais durante a aplicação da intervenção. As dificuldades levantadas por todos os alunos durante o jogo também foram utilizadas para validação e aprimoramento do material didático elaborado

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 3.1 ANÁLISE DA CONFECÇÃO DO JOGO

O jogo base escolhido para esse estudo foi o dominó, por apresentar regras simples, e de fácil compreensão tanto para o aluno surdo quanto para o aluno cego, sendo necessário pouco tempo para esclarecimento das mesmas. Além disso, o jogo tem um curto tempo de duração, o que permite a sua utilização sem comprometer o cronograma de trabalho do professor. Para esse jogo também não tem um número fixo de participantes, pois pode ser desenvolvido individualmente ou em grupo. Porém é aconselhável que o grupo não seja muito grande, para que os alunos possam manusear melhor as estruturas e aproveitar mais o jogo.



O custo de confecção do jogo foi em torno de dez reais, relativo a gastos com impressão do adesivo das peças e a compra do VELCRO® e miçangas para a adaptação. As peças de madeira foram feitas reutilizando um dominó matemático da sala de recursos da escola que estava incompleto. O tabuleiro foi confeccionado reutilizando-se um pedaço de madeira proveniente do descarte de móveis usados da EEEFM Bartouvino Costa.

A maior dificuldade na elaboração do jogo “Dominó Inorgânico” foi à carência de Terminologias Químicas em Libras. Por isso, utilizou-se a datilologia para os nomes das substâncias inorgânicas associadas às imagens da aplicação de tais substâncias. Encontrou-se na literatura um sinal para a função inorgânica ácida. Porém, para base, sais e óxidos padronizaram-se os classificadores apresentados nas Figuras 2, 3 e 4 (ver item 2.1), uma vez que já eram utilizados na EEEFM Bartouvino Costa. Segundo a intérprete que acompanhava os alunos surdos, os sinais para bases e óxidos foram baseados no sinal de ácidos, apenas trocando o sinal da letra A, pelos da letra B e O (Figura 8).

**Figura 8 - Comparação entre os sinais de ácidos, bases e óxidos.**



Fonte: Acervo pessoal

O sinal adotado para os sais já é utilizado pela comunidade surda da EEEFM Bartouvino Costa como sinal para sal de cozinha. Porém, a intérprete informou que utilizam o mesmo sinal, pois o surdo compreende que refere-se a classificação inorgânica devido ao contexto de estudo.

### 3.2 ANÁLISE DA APLICAÇÃO DO JOGO

Durante a aplicação do jogo foi observado que os alunos surdos e o aluno cego não apresentaram dificuldade de compreensão das regras, pois já conheciam o jogo de dominó tradicional. O maior problema observado foi em relação ao nome dos compostos que apresentavam o mesmo elemento químico, como o ácido sulfídrico ( $H_2S$ ) e o ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ). Esta dificuldade foi observada para todos os alunos, porém, no caso dos surdos, que usam a Libras para se comunicarem, as regras de linguística que envolve sufixos, como na nomenclatura dos compostos inorgânicos, estão fora da realidade deles, o que compromete a compreensão desse conteúdo químico.

As imagens de aplicação das substâncias facilitaram a compreensão do assunto para os surdos. Os alunos sem deficiência auditiva ou visual, percebendo que o aluno cego não tinha acesso as imagens, começaram a narrar às peças do dominó quanto à aplicação dos compostos inorgânicos, para que esse aluno compreendesse melhor o jogo, e, assim, associasse ao seu cotidiano.

Após a aplicação do jogo, os alunos responderam a um questionário, cujo objetivo era avaliar a atividade, permitindo assim uma análise deste tipo de metodologia no ensino de química, principalmente para o ensino-aprendizado de química para os alunos cegos e surdos. Em cada pergunta os alunos tinham

que assinalar as respostas sim ou não. As perguntas e as respostas fornecidas pelos alunos no questionário estão apresentadas no Quadro 1.

**Quadro 1 - Perguntas e respostas presentes no questionário**

| PERGUNTAS   | RESPOSTAS            |
|---|----------------------|
| 1) O jogo contribuiu significativamente para o aprendizado do conteúdo? | Sim - 30<br>Não - 02 |
| 2) As regras do jogo são de fácil compreensão?                          | Sim - 32<br>Não - 00 |
| 3) O jogo em equipe ajuda a resolver as questões e/ou sanar dúvidas?    | Sim - 28<br>Não - 04 |

**Fonte: Dados do autor**

Fazendo uma análise das respostas dos questionários, observou-se que 94% dos alunos afirmaram que o jogo contribuiu significativamente para a compreensão do conteúdo. Os próprios alunos reconhecem o jogo como uma boa metodologia no ensino de química, como observado nos depoimentos a seguir:

**Aluno 1:** “Eu achei legal o jogo! Aprendi de uma maneira diferente”.

**Aluno 2:** “Todas as aulas deveriam ser assim! Aprendi diferenciar as substâncias pelas fórmulas moleculares”.

Os relatos destacam a importância da utilização de diferentes metodologias, como por exemplo, os jogos didáticos, no processo de ensino-aprendizagem de Química. Esses relatos se alinham com as ideias de Cunha (2012), ao propor que os jogos didáticos possibilitam aos estudantes modos diferenciados para aprendizagem de conceitos.

Em relação às regras do jogo, conclui-se que são de fácil compreensão. As dificuldades apresentadas pelos alunos se referiam ao conteúdo, o que foi muito proveitoso, pois nesse momento foram feitas intervenções e retomada do conteúdo estudado anteriormente, esclarecendo as dúvidas pertinentes. Uma dúvida que surgiu foi de uma aluna surda. Segundo a intérprete, ela questionou:

**Aluna surda 1 (segundo tradução da intérprete):** “Outro dia minha mãe foi fazer sabão e quando ela pegou a soda ela estava derretida. Estava estragada professora?”.

Em outro momento um aluno questionou:

**Aluno 3:** “Todo sal é branco igual ao de cozinha?”.

Esses questionamentos nos levam a perceber que o jogo auxiliou os alunos a associarem os conceitos debatidos durante a realização da atividade às suas experiências diárias. Isso está de acordo com a proposta da TAS no que define que a aprendizagem significativa como o processo através do qual

uma nova informação se relaciona à estrutura cognitiva do aprendiz de forma a construir o conhecimento. Isto ocorre quando o conhecimento prévio do educando interage, de forma significativa, com o novo conhecimento que lhe é apresentado, provocando mudanças em sua estrutura cognitiva (AUSUBEL *apud* MOREIRA, 2011).

Ao serem questionados sobre trabalhar em equipe, 97% dos alunos afirmaram que é uma boa oportunidade para discutir as respostas e sanar possíveis dúvidas entre eles. Em salas onde há alunos com alguma deficiência matriculados, as atividades em grupo são muito importantes, principalmente para o desenvolvimento de novas habilidades.

Uma das dificuldades encontradas para confecção do jogo foi à ausência de terminologias químicas em Libras que, de acordo com Sousa e Silveira (2011), pode dificultar a compreensão do conteúdo. Essa carência de terminologias foi considerada fator limitante para as substâncias abordadas, levando-nos a observação da necessidade de maior dedicação a áreas de inclusão de surdos. Porém, adotou-se como complemento para a aprendizagem desses alunos os recursos visuais, já que eles necessitam também do uso de tais recursos para que ocorra uma conexão entre surdo e os ouvintes, estabelecendo-se assim uma comunicação visual na abordagem do conteúdo de Química promovendo então uma aprendizagem efetiva (TREVISAN, 2008).

Após a utilização do jogo, optou-se por fazer uma análise com os estudantes surdos, com a intérprete e com o estudante cego para avaliar o impacto da utilização do jogo no que se refere à aprendizagem dos mesmos, tomando nota do que eles pontuaram como relevante.

Percebeu-se que a compreensão quanto à classificação dos compostos inorgânicos foi mais bem sucedida após a aplicação do jogo, uma vez que, de forma geral, todos os alunos apresentaram um melhor desempenho na atividade avaliativa realizada após a participação no jogo.

As adaptações realizadas nas peças proporcionaram condições de igualdade de participação aos alunos cegos e surdos, visto que as dificuldades relatadas por esses alunos foram às mesmas que os demais alunos, ou seja, quanto à nomenclatura das substâncias inorgânicas. Percebeu-se que a imagem das aplicações das substâncias, constante nas peças do dominó, levou os alunos a refletirem sobre a importância da química em nossas vidas.

### 3.3 VALIDAÇÃO DO MATERIAL PELOS ESTUDANTES SURDOS

De acordo com a intérprete, o jogo contribuiu para a aprendizagem dos alunos surdos, uma vez que o material contém informações visuais que auxiliam na compreensão do conteúdo. Segundo a intérprete:

**Intérprete:** “Esse jogo é muito útil! Como não há terminologias químicas para todos os compostos, o uso das imagens torna-se um recurso eficaz para a compreensão do conteúdo”.

A utilização de imagens, segundo Almeida e colaboradores (2007), auxilia no processo de aprendizado uma vez que o elemento visual se configura como um dos principais facilitadores no ensino de alunos surdos. Por isso, as estratégias metodológicas utilizadas na educação da criança surda devem necessariamente privilegiar os recursos visuais. A intérprete informou ainda que os estudantes gostaram do jogo, pois foi um momento de interação e aprendizado. Segundo ela:

**Intérprete:** “Os alunos gostaram do jogo e interagiram com os colegas da turma, e isso é muito legal! Atividades em grupo ajudam a quebrar barreiras de preconceito e permite aos surdos desenvolver outras habilidades”.

Durante a realização da atividade, observou-se que os alunos surdos focaram nas imagens de aplicação e tiveram dificuldade em relação ao nome das substâncias, uma vez que não associavam bem o símbolo do elemento ao seu nome. Este fato poderia ser contornado se fosse utilizada uma tabela periódica ilustrada como apoio ou se houvesse um sinal próprio para os elementos ou substâncias inorgânicas.

### 3.4 VALIDAÇÃO DO MATERIAL PELO ALUNO CEGO

O estudante cego foi questionado sobre as dificuldades relacionadas ao jogo, que segundo ele, estão relacionadas ao conteúdo de Química Inorgânica. Ele relatou que:

**Aluno Cego:** “É a primeira vez que eu jogo dominó e por isso fiquei meio perdido no começo, mas depois consegui fazer as jogadas com o auxílio dos colegas, que me falavam o nome ou a fórmula do composto que eu deveria jogar. Fiquei com dúvida só nas fórmulas de alguns compostos, principalmente dos sais”.

Ainda, segundo o estudante, o desenvolvimento da atividade em grupo contribuiu para a aprendizagem do conteúdo:

**Aluno Cego:** “Eu gostei do jogo em grupo porque quando eu não sabia qual peça jogar, os colegas me davam dicas ou me corrigiam quando eu errava. Isso me ajudou a esclarecer algumas dúvidas sobre esse conteúdo”.

Neste contexto, ressaltamos a importância da realização de atividades em grupo para o desenvolvimento de novas habilidades dos estudantes. Além disso, esse tipo de atividade contribui para a socialização dos alunos com deficiência, podendo romper possíveis barreiras de preconceito existentes.

Observou-se que durante o jogo os alunos narravam à aplicação das substâncias inorgânicas para o aluno cego, já que essas estavam nas peças do jogo sob a forma de imagens, o que propiciou uma maior integração entre o aluno cego e os demais alunos da turma. O aluno cego comentou que durante a realização do jogo conseguia identificar as funções pelos constituintes. Ele sabia que era ácido quando começava com H e se fosse base tinha OH no final. Porém, achou os nomes das substâncias muito complexos.

No caso dos cegos, há uma grande barreira porque a Química é uma área de conhecimento que depende de visualização, tanto dos fenômenos em nível macroscópico quanto das representações das estruturas e transformações. A comunicação visual é a base de diferentes meios de comunicação da sociedade e, no caso da Química, há uma grande dependência de fórmulas, símbolos e códigos específicos, o que dificulta a compreensão dessa ciência por esse público (BELTRAMIN; GÓIS, 2012). Nesse ponto o jogo “Dominó Inorgânico” proporcionou ao aluno cego à possibilidade de através do tato perceber as fórmulas químicas de substâncias que fazem parte de seu cotidiano.

Para aprimorar os conhecimentos do aluno cego uma sugestão é, após a aplicação do jogo, o professor realizar uma aula prática onde o aluno perceba as diferenças entre algumas substâncias

inorgânicas pelo sentido do paladar, percebendo o sabor azedo dos ácidos, o salgado de alguns sais e a adstringência das bases.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A partir dos resultados obtidos verificou-se que o jogo “Dominó Inorgânico” pode ser utilizado como uma ferramenta auxiliar para o ensino das funções inorgânicas, oportunizando aos alunos o contato com metodologias diferenciadas, que vão além da utilização do quadro e do livro didático em sala de aula. É importante que o professor busque sempre novas ferramentas de ensino procurando diversificar suas aulas e assim torná-las mais interessantes e atraentes para seus alunos. O trabalho com jogos visa atender essa necessidade como uma opção diferenciada que pode ser utilizada como reforço de conteúdos previamente desenvolvidos. É válido ressaltar que o jogo, por si só, não substitui os outros métodos de ensino, ele é apenas um suporte para o professor e poderoso motivador para os alunos que usufruem do mesmo como recurso didático para a sua aprendizagem.

O desenvolvimento desse material para alunos com necessidades especiais nos fez perceber a grande carência de material didático pedagógico no auxílio ao ensino de química. Assim, acredita-se que este trabalho fornece uma contribuição para o ensino inclusivo desta disciplina, sendo uma ferramenta útil para despertar o interesse de todos os alunos e profissionais do ramo. Espera-se que essa proposta desenvolvida venha contribuir de forma significativa na implantação de materiais concretos destinados ao ensino de química para alunos com necessidades especiais, facilitando assim a inclusão desses no processo de aprendizagem.

Nesse trabalho percebeu-se que a linguagem é um fator limitante no desenvolvimento do aprendizado do surdo no que se refere à química, pois por ser uma ciência abstrata, com uma linguagem própria, não se apresenta alicerçada na prática linguística da Libras.

Vale ressaltar que os alunos cegos e surdos, em especial, geralmente não tem deficiência cognitiva. Por serem desprovidos de um dos sentidos eles se adaptam e utilizam mais os outros, e esses outros sentidos podem e devem ser explorados pelos docentes ao lecionarem para tais estudantes.

Portanto o jogo “Dominó Inorgânico” é uma ferramenta que proporciona aos alunos a possibilidade de conexão entre os conceitos sobre fórmulas e nomes dos ácidos, bases, óxidos e sais com o conhecimento que os estudantes trazem da aplicação dessas substâncias em seu cotidiano. Ao relacionar o conhecimento novo com o que eles trazem previamente sobre as substâncias inorgânicas, pode ocorrer a aprendizagem significativa do conteúdo de funções inorgânicas.

#### **REFERÊNCIAS**

- ALMEIDA, M. V. M.; ALVES, J. M.; JARDIM, J. J. S.; SALES, E. R. O Ambiente logo como elemento facilitador na releitura de significados em uma atividade de ciências com alunos surdos. **Anais do VII Encontro Latino-Americano de Pós-Graduação**. São José dos Campos, UNIVAP, 2007.
- BELTRAMIN, F. S; GÓIS, J. Materiais Didáticos para Alunos Cegos e Surdos no Ensino de Química. IN: **Anais eletrônico do XVI Encontro Nacional de Química e X Encontro de Educação Química da Bahia**. Salvador, 2012. Disponível em: < <https://portalseer.ufba.br/index.php/anaiseneq2012>> Acesso em: 16 de nov. 2016.
- BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional Decreto-Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Câmara dos Deputados**, Brasília, DF, 175º da Independência e 108º da República, 20 dez. 1996.

\_\_\_\_\_. Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência - Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 06 jul. 2015.

CUNHA, M. B. Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula. **Química nova na escola**, vol. 34, nº 2, p. 92-98, maio 2012

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. *Revista de Administração de Empresas*. São Paulo, v. 35, p. 57-63, 1995.

KISHIMOTO, T. M. Jogo e educação infantil. **Perspectiva**, Florianópolis, vol. n. 22, p. 105-128, 1994.

LOCKMANN, K. **A Biopolítica em ação**: Gerenciando o risco da anormalidade surda. *Revista Conhecimento Online*. Vol 4 p. 1-11, 2012.

MALHEIROS, B. T. **Metodologia da Pesquisa em Educação**. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia científica**. Ed.6. São Paulo: Atlas, 2011.

MOREIRA, M. A. MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa**: a teoria de David Ausubel. Ed.2. São Paulo: Centauro, 2006.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa**: Um Conceito Subjacente. *Aprendizagem Significativa em Revista*– vol1, p. 25-46, 2011

PEREIRA, L. L. S.; BENITE, C. R. M; BENITE, A. M. C. **Aula de Química e surdez**: sobre interações pedagógicas mediadas pela visão. *Química nova na escola*. São Paulo, vol. 33, nº 1, p. 47-56, 2011.

SOARES, M. H. F. B. **O Lúdico em química: jogos em ensino de química**. 2004. Tese (Doutorado). Universidade Federal de São Carlos: São Carlos, 2004.

SOUSA, S. F. de; SILVEIRA, H. E. da. Terminologias Químicas em Libras: A Utilização de Sinais na Aprendizagem de Alunos Surdos. **Química Nova na Escola**, vol. 33, n 1, fev. 2011. p. 37-46.

TREVISAN, P. F. F. **Ensino de Ciências para Surdos através de Software Educacional**. 2008. 116 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) UEA. Amazônia.