

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BÁSICAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE BIOQUÍMICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: QUÍMICA DA  
VIDA E SAÚDE

Maria Vivian Costa Silva

**“ENSINO DE QUÍMICA: JOGANDO CARTAS COM OS ELEMENTOS QUÍMICOS  
E A TABELA PERIÓDICA”**

Porto Alegre

2020

Maria Vivian Costa Silva

**“ENSINO DE QUÍMICA: JOGANDO CARTAS COM OS ELEMENTOS QUÍMICOS  
E A TABELA PERIÓDICA”**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, do Instituto de Ciências Básicas da Saúde, do Departamento de Bioquímica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Angela Terezinha de Souza Wyse

Porto Alegre

2020

## CIP - Catalogação na Publicação

SILVA, MARIA VIVIAN

ENSINO DE QUÍMICA: JOGANDO CARTAS COM OS ELEMENTOS QUÍMICOS E A TABELA PERIÓDICA / MARIA VIVIAN SILVA. -- 2020.

54 f.

Orientadora: ANGELA TEREZINHA DE SOUZA WYZE.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Porto Alegre, BR-RS, 2020.

1. ENSINO . 2. APRENDIZAGEM. 3. QUÍMICA. 4. LÚDICO. 5. JOGO DE CARTAS. I. DE SOUZA WYZE, ANGELA TEREZINHA, orient. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Maria Vivian Costa Silva

**“ENSINO DE QUÍMICA: JOGANDO CARTAS COM OS ELEMENTOS QUÍMICOS  
E A TABELA PERIÓDICA”**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, do Instituto de Ciências Básicas da Saúde, do Departamento de Bioquímica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências.

Aprovada em: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

Profa. Dra. Rochele Loguercio  
PPG Química da Vida e Saúde, UFRGS

---

Prof. Dr. Carlos Alexandre Netto  
PPG Ciências Biológicas-Bioquímica, ICBS, UFRGS

---

Profa. Dra Fernanda Bueno Morrone  
Pós-Graduação em Biologia Celular e Molecular, PUC-RS

---

SUPLENTE: Ediane Maria Gheno  
PPG Química da Vida e Saúde, UFRGS

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus e a Virgem Maria pela força, saúde e sabedoria em árduos momentos percorridos neste curso.

À minha orientadora Angela Wyse, por toda paciência, compreensão e ensinamentos nesta caminhada. Obrigada!

Ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde.

Ao meu amigo, namorado e marido Leonardo por toda compreensão, paciência e apoio sempre.

A minha família, meu pai e minhas irmãs: Erihan e Neurilan e aos nossos pets (maçã, amora e pitanga). Um agradecimento especial a minhas irmãs, obrigada por suas orientações, paciência e incentivo desde o momento em que cruzei o país para iniciar essa caminhada e em todos os momentos de minha vida.

E a minha mãe, que onde estiver sei que sempre está olhando por nós.

## RESUMO

Muitos estudantes do Ensino Básico têm dificuldades no entendimento da química e uma das possíveis causas pode ser o fato de que o ensino geralmente está associado à memorização de símbolos e fórmulas, sem oferecer aos alunos ferramentas para que possam fazer a conexão entre o tema abordado e seu cotidiano. A base para a conexão da química ao cotidiano dos alunos está ligada diretamente ao ensino da tabela periódica, a qual é constituída de todos elementos químicos que são essenciais à existência dos seres vivos na terra. Por outro lado, dados mostram que a ludicidade pode estimular o raciocínio. Portanto, o objetivo do presente trabalho foi criar um jogo de cartas que focasse nos elementos químicos presentes na tabela periódica e a formação de novas moléculas e substâncias, com o intuito de reforçar o conteúdo ensinado pelo professor em sala de aula. Também avaliamos a eficácia do jogo. Primeiramente, criou-se o jogo de cartas, depois foi realizado um estudo de caso em duas escolas estaduais do Rio Grande do Sul, uma localizada em Porto Alegre e outra em Igrejinha. Participaram da aplicação do jogo 91 alunos de duas turmas do primeiro ano do ensino médio. A avaliação foi realizada por meio de pré-teste e pós-teste com o uso de perguntas de múltipla escolha, sendo que as respostas obtidas foram categorizadas sob um enfoque quantitativo. Os resultados mostram que 78 alunos dos 91 alunos participantes deste trabalho afirmaram melhora no conhecimento sobre o conteúdo proposto após sua participação no jogo de cartas e, de forma quase que unânime, 87 alunos (com exceção de 4 alunos da turma B) asseguram que os jogos são ferramentas úteis para o aprendizado do conteúdo de Química. Sendo assim, acredita-se que o uso do jogo de cartas possa ser uma boa estratégia de ensino-aprendizagem para a disciplina de química.

**Palavras-chave:** Ensino. Aprendizagem. Química. Lúdico. Jogo. Cartas

## ABSTRACT

Many elementary school students have difficulties in understanding chemistry and one of the possible causes may be the fact that teaching is usually associated with the memorization of symbols and formulas, without offering students tools to make the connection between the topic addressed and your daily life. The basis for connecting chemistry to students' daily lives is directly linked to the teaching of the periodic table, which is made up of all chemical elements that are essential to the existence of living beings on earth. On the other hand, data show that playfulness can stimulate reasoning. Therefore, the objective of this work was to create a card game that focused on the chemical elements present in the periodic table and the formation of new molecules and substances, in order to reinforce the content taught by the teacher in the classroom. We also assessed the effectiveness of the game. First, the card game was created, then a case study was carried out in two state schools in Rio Grande do Sul, one located in Porto Alegre and the other in Igrejinha. 91 students from two first year classes of high school participated in the application of the game. The evaluation was carried out through pre-test and post-test using multiple choice questions, and the answers obtained were categorized under a quantitative approach. The results show that 78 students out of the 91 students participating in this work affirmed an improvement in knowledge about the proposed content after their participation in the card game and, almost unanimously, 87 students (with the exception of 4 students in class B) ensure that games are useful tools for learning Chemistry content. Thus, it is believed that the use of the card game can be a good teaching-learning strategy for the discipline of chemistry.

**Key words:** Teaching. Learning. Chemistry. Ludic. Game. Cards

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>1.1 O ENSINO DE QUÍMICA NO BRASIL.....</b>	<b>9</b>
<b>1.2 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.....</b>	<b>12</b>
<b>1.3 O USO DE JOGOS NO ENSINO DE QUÍMICA.....</b>	<b>13</b>
<b>2 OBJETIVO GERAL .....</b>	<b>17</b>
<b>2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....</b>	<b>17</b>
<b>3 METODOLOGIA .....</b>	<b>18</b>
<b>4 RESULTADOS .....</b>	<b>20</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>27</b>
<b>6 CONCLUSÃO.....</b>	<b>29</b>
<b>7 PERSPECTIVAS.....</b>	<b>30</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>31</b>
<b>ANEXO A: PRÉ-TESTE.....</b>	<b>33</b>
<b>ANEXO B: JOGO DE CARTAS “QUEM SOU EU CIENTÍFICO?”.....</b>	<b>36</b>
<b>ANEXO C: JOGO DE CARTAS COM PEGUNTAS E RESPOSTAS.....</b>	<b>37</b>
<b>ANEXO D: PÓS-TESTE.....</b>	<b>38</b>
<b>ANEXO E: ARTIGO CIENTÍFICO SUBMETIDO .....</b>	<b>42</b>



## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1 O Ensino de Química no Brasil

A primeira ideia de educação formal no Brasil e o começo de um sistema escolar no país ocorreu com a chegada dos jesuítas no ano de 1549 (LIMA, 2013). Segundo Lima (2013), os jesuítas em seu modelo de ensino aplicado no Brasil seguiam os padrões das escolas dirigidas por eles em Portugal, favorecendo a formação humanista, de maneira que os colégios fundados dedicavam-se de forma rigorosa à formação de uma elite letrada, como sacerdotes-mestres, juízes e pessoas que tinham autoridade na colônia.

O ensino de ciências e da química no Brasil começou a ser elaborado com a saída dos jesuítas e a chegada da corte real portuguesa ao país. Em 1759, os jesuítas foram expulsos trazendo ao processo educativo brasileiro momentos de incertezas (GILES, 2003. SOUSA e CAVALCANTE, 2016). Após esse período no processo educacional brasileiro, o ensino das ciências e da química começou a se estruturar com a vinda de D. João VI e toda a corte real portuguesa para o Brasil. A primeira grande ação de D. João VI a favor das ciências e da química no Brasil foi a fundação do Colégio Médico-Cirúrgico da Bahia e, em seguida, o curso de engenharia da Academia Real Militar, passando a ter química no currículo (LIMA, 2013).

Apesar do avanço do ensino da química, o aprendizado de seus conhecimentos naquela época não era visto como algo atrativo, pois o mesmo estava associado de maneira muito intensa à formação de uma classe trabalhadora, pois esses conhecimentos eram resumidos a fatos, princípios e leis que tivessem uma utilidade prática, mesmo aqueles que eram completamente desvinculados da realidade cotidiana do estudante (LIMA, 2013). Lopes (1998) e Voigt (2019) relata que na história da disciplina de química no Brasil havia uma verdadeira oscilação nos conteúdos abordados, de modo que ora os objetivos desse ensino eram voltados às questões utilitárias e cotidianas, ora eram centrados nos pressupostos científicos.

Apesar do desenvolvimento da sociedade e da ciência, foi apenas no ano de 1931, através da Reforma Educacional Francisco Campos, que a disciplina de Química começou a ser ofertada no currículo do ensino secundário no Brasil.

A chamada “Reforma Francisco Campos” (1931) estabeleceu oficialmente, em nível nacional, a modernização do ensino secundário brasileiro, conferindo organicidade à cultura escolar do ensino secundário por meio da fixação de uma série de medidas, como o aumento do número de anos do curso secundário e sua divisão em dois ciclos, a seriação do currículo, a frequência obrigatória dos alunos às aulas, a imposição de um detalhado e regular sistema de avaliação discente e a reestruturação do sistema de inspeção federal. (DALLABRIDA, 2009, p. 185)

O sistema de ensino de química inserido à grade curricular com a Reforma Francisco Campos teve como objetivo promover o conhecimento específico ao estudante, estimulando o interesse pela ciência mediante a conexão desses conhecimentos ao cotidiano (MACEDO e LOPES, 2002). No entanto, essa contextualização foi perdendo forças a cada nova reforma estabelecida pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação nº 5.692, em 1971, onde a nova reforma determinava o ensino da Química tão somente no âmbito técnico-científico.

Muitos anos se passaram desde a reforma estabelecida pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1971 não sendo mais cabível propor aos nossos estudantes esse tipo de ensino (LIMA, 2013). Na proposta curricular atual para o ensino da disciplina de química é determinado que se ofereça aos discentes ferramentas que o auxiliem na compreensão das transformações do tema em diferentes contextos, para que ele possa fazer a conexão dos acontecimentos de seu cotidiano a essa ciência e, assim, despertar o interesse pelo estudo dessa disciplina, pois de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o ensino médio:

[...] a simples transmissão de informações não é o suficiente para que os alunos elaborem suas idéias de forma significativa. É imprescindível que o processo de ensino-aprendizagem decorra de atividades que contribuam para que o aluno possa construir e utilizar o conhecimento (BRASIL, 2002, p. 124)

A base para a conexão da química ao cotidiano dos alunos está ligada diretamente ao ensino da tabela periódica, pois nela estão presentes todos os elementos químicos essenciais à existência humana na terra. Segundo Silva, Lima e Ferreira (2016), o estudo dos elementos químicos é o principal alicerce no ensino-aprendizagem da disciplina de química, pois de forma microscópica, ocorre a ligação dos elementos químicos, e como consequência temos a formação de moléculas que mediante as reações químicas é formada toda a matéria existente em nosso planeta.

Segundo Eichler; Del Pino (2005) e Voigt (2019), a tabela periódica no ensino da química é um instrumento de trabalho valioso, pois é com esse aprendizado que o estudante será capaz de conhecer todos os elementos existentes na terra, elementos esses responsáveis pela formação de toda a matéria.

No entanto, no geral, as aulas de química enfatizam a memorização de símbolos, nomes e fórmulas, deixando de lado a associação do conhecimento químico ao cotidiano do aluno e, conseqüentemente, a construção de seu conhecimento. Segundo Ausubel (2003) e Vieira (2012), quando o processo de ensino-aprendizagem não possui relação com o cotidiano do aluno e baseia-se apenas na transmissão de conhecimento obtém-se uma aprendizagem mecânica (memorística). Dessa forma surgiu ao longo dos anos um grande desinteresse por parte dos alunos pela disciplina de química, inclusive pelos estudantes do 9º ano, onde a disciplina é vista pela primeira vez como ciência. Segundo Paz e Pacheco (2010) e Mendonça e Cruz (2008), a falta de interesse dos estudantes pela área é devido à forma de apresentação do conteúdo e a desconexão dos conteúdos com a realidade.

No Brasil, os índices obtidos em avaliações tidas como importante no âmbito nacional e internacional são baixos. Um exemplo desses índices é mostrado pelo Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), que visa a partir dos seus resultados contribuir para a qualidade da educação nos países participantes (participam países dos continentes asiático, americano e europeu), a fim de subsidiar políticas de melhoria do ensino de base. Em 2015, o PISA teve como foco a disciplina de ciências e os resultados apontaram os alunos brasileiros com médias inferiores aos dos alunos de outros países participantes (INEP,2015).

Segundo Santos et al (2013), pesquisas elaboradas por programas de avaliações mantidos pelo Ministério da Educação (MEC) e realizadas com alunos do 1º ano do ensino médio mostraram baixos índices em avaliações internas. Os níveis baixos de aprendizado em ciências apresentados pelos estudantes do ensino fundamental II nos programas de avaliação aqui citados estão sendo refletidos na vida estudantil desses alunos ao ingressarem no ensino médio.

A elevação dos índices obtidos em avaliações de âmbito interno e externo da escola é necessária não apenas pela simples melhoria no valor das notas dos estudantes, mas também pelo desenvolvimento intelectual do mesmo e uma possível contribuição social. É sabido que o ensino-aprendizagem da disciplina de

química é de extrema importância para que o aluno tenha a possibilidade de desenvolver uma visão crítica de mundo e para que esse conhecimento possa auxiliá-lo na resolução de problemas sociais e significativos para a sociedade (LIMA, 2013)

Apesar da relevância do conhecimento químico no desenvolvimento pessoal e social, é notório que os estudantes ainda não têm a compreensão dessa importância e que não associem o conhecimento da disciplina ao seu cotidiano. Grande parte dos discentes acreditam que o real motivo para se estudar química esteja ligado à profissão a ser seguida no futuro e não para o seu entendimento como cidadão (ROCHA e VASCONCELOS, 2016)

A partir de estudos científicos, acredita-se que é possível conseguir uma aprendizagem significativa da disciplina de química ao inserir no processo de ensino-aprendizagem uma relação dos conteúdos estudados na disciplina ao cotidiano do aluno. Segundo César, Reis e Aliane (2015), a apresentação desses conceitos com aplicabilidade possui caráter motivacional no aprendizado.

## **1.2 Aprendizagem significativa**

Ao inserir na aprendizagem dos conteúdos de química a associação dos mesmos a algo que esteja relacionado ao cotidiano do indivíduo acredita-se obter um aprendizado significativo. Essa metodologia torna o aprendizado algo mais palpável, além de ser uma grande aliada na tentativa de retirar do aluno a dúvida da importância de se estudar química. Além disso, com essa prática o estudante pode perceber que os fenômenos estudados na disciplina têm direta relação e associação ao seu dia a dia. Essa metodologia de associar o conhecimento adquirido a novas informações é baseada na teoria da aprendizagem significativa.

A teoria da aprendizagem significativa foi proposta pelo médico psiquiatra David Paul Ausbel, professor na Universidade de Colúmbia, no estado de Nova Iorque. Em seu trabalho, Ausbel (2003) afirma que a aprendizagem significativa ocorre quando o indivíduo já possui em sua estrutura cognitiva algum conhecimento sobre novos conteúdos abordados. A estrutura cognitiva pode ser definida como a junção global de ideias sobre determinado assunto, disciplina ou mesmo conjunto total de pensamentos de um indivíduo, e a maneira com que são organizadas (BASTOS, 2001) e (PIOVESAN, 2018).

Pode-se dizer ainda que o conhecimento existente na estrutura cognitiva do indivíduo funciona como uma “ponte” que fará a ligação às novas informações. De acordo com Bastos (2001), essa “ponte” é chamada de subsunçor, que possibilita a ligação e a relação de novos conteúdos estudados a conteúdos já vistos.

No processo de ensino-aprendizagem quando o aluno consegue relacionar um novo conteúdo de forma relevante a algum aspecto presente em sua estrutura cognitiva mais próximo este aluno está de uma aprendizagem significativa. Quando não é possível estabelecer essa relação, o aprendizado será mecânico. A aprendizagem mecânica, segundo Ausubel (2003), ocorre quando um novo conteúdo não possui interação com conceitos existentes na estrutura cognitiva do aluno.

Segundo Moreira (2008), as novas informações, em sua grande maioria, repassadas aos discentes na aprendizagem mecânica possuem pouca relação ou nenhuma a conceitos significativos existentes em sua estrutura cognitiva. É que nesse tipo de aprendizagem ensina-se o novo sem levar em consideração o conhecimento prévio do assunto. Sendo assim, pode-se dizer que não há interação das novas informações com as existentes na estrutura cognitiva do indivíduo.

Diferente do que se possa pensar, é possível que o estudante possa esquecer conhecimentos já adquiridos com a aprendizagem significativa, mas se a aprendizagem realmente foi significativa, com um pouco de questionamento, é possível que o aluno tenha mais facilidade de recordar o tema estudado, pois o subsunçor está lá na estrutura cognitiva. Já na aprendizagem mecânica isto não acontece (RAMOS, 2017). Portanto, a metodologia empregada na aprendizagem significativa é de grande valia no processo de aprendizagem da disciplina de química. A potencialização dessa metodologia se torna possível ao vincular sua aplicação ao uso dos jogos didáticos. Tomando como base essa informação pensamos na formulação de um jogo educativo para ser aplicado em sala de aula, um jogo utilizando cartas.

### **1.30 uso de jogos no ensino de Química**

O uso de jogos para a melhoria do aprendizado em química já é algo recorrente, tornando-se uma prática no processo de ensino-aprendizagem da

disciplina. Essa prática funciona como uma ferramenta educativa lúdica, porém, eficaz, que estimula a construção do conhecimento do aluno através de um esforço espontâneo e de forma mais prazerosa.

Alguns jogos aplicados na educação tornam-se mais atrativos por possuírem, além de sua metodologia lúdica, um baixo custo e fácil aplicação. Esse é o caso dos jogos que utilizam cartas. Para se trabalhar com esse tipo de jogo em sala de aula, o professor não fica dependente de um grande aparato de equipamentos, que, em muitos casos, não tem disponível na escola. Para a aplicação e confecção desse tipo de jogo depende-se apenas da disposição do professor que, segundo Vygotsky (2010), é o de mediador do processo de aprendizagem.

Cunha (2012), em sua revisão bibliográfica, enfatiza a importância da aplicação de jogos em geral no ensino da disciplina de química, mostrando que existem dois tipos de jogos na educação: o jogo educacional e o jogo didático. No jogo educacional não há grande preocupação com discussões de conceitos, já que esse tipo de jogo foca em ações mais ativas e dinâmicas em sala de aula. Diferentemente do jogo educacional (jogo didático), que mesmo trabalhado com ludicidade, é educativo. Sua aplicação tem foco na introdução de novas informações ou discussão de conteúdos já apresentados previamente em sala de aula.

Nas aulas de química, a utilização de jogos didáticos vem para auxiliar o ensino de conceitos científicos e abstratos, tornando-os mais compreensíveis e claros aos alunos, pois segundo Focetola et al (2012)

Em geral, a linguagem científica do professor não é facilmente compreendida pelos alunos durante as aulas expositivas, e os jogos podem promover discussões em que ocorrem interações entre as linguagens do professor e as dos estudantes, facilitando o estabelecimento de significados comuns a ambos e conseqüentemente a aprendizagem dos conceitos científicos trabalhados nos jogos. (FOCETOLA et al., 2012, p. 249)

Como já citado, a metodologia da aprendizagem significativa induz o aluno a relacionar novas informações ao conhecimento que possui e o uso dos jogos didáticos no ensino da química auxilia os estudantes nessa relação, pois estimula o conhecimento presente no cognitivo do indivíduo (o subsunçor) de forma lúdica e mais prazerosa.

Segundo Pelizzari et al (2002), o conhecimento de um aluno adquire significado a partir da relação com seu conhecimento prévio.

A aprendizagem é muito mais significativa à medida que o novo conteúdo é incorporado às estruturas de conhecimento de um aluno e adquire significado para ele a partir da relação com seu conhecimento prévio. Ao contrário, ela se torna mecânica ou repetitiva, uma vez que se produziu menos essa incorporação e atribuição de significado, e o novo conteúdo passa a ser armazenado isoladamente ou por meio de associações arbitrárias na estrutura cognitiva (PELIZZARI et al, 2002, p.40)

É importante que os educadores tenham em mente que os jogos na educação devem ser utilizados como um apoio no processo de ensino-aprendizagem, não devendo ser colocado como única estratégia de ensino em sala de aula. Após a conscientização do uso dos jogos como suporte no processo de ensino, qualquer educador está capacitado a acrescentar essa metodologia em suas aulas. Essa prática poderá tornar o ambiente de sala de aula bem mais prazeroso para professores e alunos, como consequência é esperado uma iminente melhora de resultados provenientes da ação benéfica do uso de jogos para a estrutura cognitiva do indivíduo. (BASTOS, 2001)

Estudos mostram que os jogos didáticos aliados à teoria da aprendizagem significativa possuem uma ação benéfica no ensino, incluindo o aprendizado dos conteúdos da disciplina de química (PEREIRA, 2016). Por outro lado, Silva, Lima e Ferreira (2016) sugere dar prioridade ao aprofundamento no conteúdo da tabela periódica que é o alicerce para o aprendizado da química.

O conteúdo tido como base para o bom aprendizado da disciplina de química é abordado previamente e de forma simples na disciplina de ciências no último ano do ensino fundamental II, 9º série. Ao ingressar no 1º do ensino médio os discentes veem com maior ênfase o conteúdo já estudado, mas muitos não conseguem ter uma aprendizagem significativa. Dada a importância dos conteúdos trabalhados nos primeiros anos de estudo da disciplina de química, o aluno, que não apresentar um aprendizado satisfatório, poderá não ter bom rendimento na disciplina nas demais séries do ensino médio, uma vez que não é possível estudar química e entendê-la sem o conhecimento dos elementos químicos e da tabela periódica (SANTOS et al, 2013)

Baseados no que foi exposto, o objetivo do presente trabalho foi criar um jogo de cartas para reforçar o conteúdo ensinado pelo professor em sala de aula, bem como avaliar a sua eficácia, pois, segundo Scheneider, (2007), é possível estimular o raciocínio do aluno ao empregar em sala de aula técnicas lúdicas. Constituído por três etapas: pré-teste, jogo de cartas e pós-teste, o trabalho foi

aplicado a alunos do 1º ano do ensino médio de escolas públicas estaduais localizadas nas cidades de Porto Alegre e Igrejinha, ambas no estado do Rio Grande do Sul.

Nossa hipótese é de que a aplicação desta ferramenta, o jogo de cartas, possa reforçar de forma significativa o entendimento do conteúdo de química abordado em sala de aula pelo professor. Durante a aplicação dos jogos, trabalhamos os elementos químicos presentes na tabela periódica. Acreditamos que os alunos participantes possam compreender a importância desses elementos em seu dia a dia e fazer relações que auxiliem na compreensão da formação das moléculas ou substâncias químicas.



## **2. OBJETIVO GERAL**

Criar um jogo de cartas sobre temas da tabela periódica e aplica-lo a estudantes do 1º ano do ensino médio de duas escolas públicas no estado do Rio Grande do Sul. Com o intuito de reforçar o aprendizado de um conteúdo já discutido em aula.

### **2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Criar o jogo de cartas “Quem sou eu científico?”; para abordar os elementos presentes na tabela periódica.;
- Aplicar o jogo aos estudantes do ensino básico de duas escolas da rede pública de ensino, Escola Estadual Professor Elmano Lauffer Leal localizada na cidade de Porto Alegre e no Instituto Estadual Educacional Olivia Lahm situada na cidade de Igrejinha;
- Avaliar se a aplicação do jogo foi capaz de reforçar de forma significativa o aprendizado do referido tema;
- Verificar se o jogo de cartas auxiliou o entendimento dos alunos sobre a formação de moléculas ou substâncias químicas.

### **3. METODOLOGIA**

Foi aplicado a esse trabalho o estudo de caso com abordagem quantitativa. Segundo Severino (2007), o estudo de caso é um conceito aplicado a pesquisa que se delimitam ao estudo de um caso particular. Fonseca (2002) define abordagens quantitativas como as quais os resultados podem ser quantificados. Com amostras geralmente grandes a pesquisa quantitativa tem foco na objetividade, pois recorre ao auxílio da linguagem matemática para expor as causas de um fenômeno, suas relações entre variáveis, etc.

#### **3.1. Local de execução do projeto:**

O trabalho foi realizado em duas escolas públicas no estado do Rio Grande do Sul, entre os meses de novembro e dezembro de 2018. A primeira escola avaliada foi a Escola Estadual Professor Elmano Lauffer Leal (doravante escola POA), localizada na cidade de Porto Alegre e a segunda escola foi o Instituto Estadual Educacional Olivia Lahm (doravante escola Igrejinha) situada na cidade de Igrejinha.

#### **3.2. Seleção e identificação da amostra:**

O trabalho foi aplicado em duas turmas do primeiro ano do ensino médio matutino. Foram avaliados 91 alunos, sendo 48 estudantes da escola POA (turma A com 25 alunos e turma B com 23 alunos) e 43 alunos da escola Igrejinha (turma C com 21 alunos e turma D com 22 alunos), todos com faixa etária entre 15 e 19 anos.

#### **3.3. Etapas do trabalho:**

O trabalho foi dividido em três etapas. A etapa I da pesquisa constou da aplicação do pré-teste (Anexo A) composto por 10 questões, sendo as respostas de múltipla escolha com itens de “a” a “d”. O pré-teste foi aplicado nas quatro turmas. Cada aluno respondeu às questões de forma individual e sem consultar o material didático. Em seguida, após finalizarmos os pré-testes deu-se início à etapa II. Cada

turma teve seus alunos divididos em 10 equipes. A etapa II consistiu na aplicação de jogo de cartas denominado “Quem sou eu científico?”. No primeiro momento do jogo, colocamos as 10 perguntas expostas na lousa das salas (Anexo B)

Ao distribuímos as respostas, objetivávamos que os grupos de alunos identificassem se estavam com a resposta correta das questões colocadas na lousa. No segundo momento, as perguntas eram feitas aos alunos, em seguida dava-se um tempo para que equipes discutissem e identificassem a resposta correta da questão, após um dos membros da equipe a colocava abaixo da pergunta já previamente fixadas na lousa. (Anexo C)

Após os alunos participarem do jogo de cartas, foi aplicado a etapa III, o pós- teste (Anexo D). O pós-teste era constituído de 15 perguntas, onde as questões de 1 a 5 estavam relacionadas aos assuntos trabalhados no jogo de cartas, incluindo a satisfação e conhecimento dos discentes após participarem desse trabalho. Já as questões de 6 a 15 do pós-teste são as mesmas utilizadas em nosso pré-teste, aplicado na etapa I (Anexo A), onde as perguntas estão relacionadas ao conhecimento científico dos alunos.

#### **3.4. Aspectos éticos:**

Para aplicação desse trabalho foi necessário aos participantes suas assinaturas prévias do termo de consentimento, pois o mesmo consta de procedimento experimental em humanos.

#### **3.5. Análise estatística:**

A análise estatística utilizada nas respostas dos testes (pré e pós-teste) foi a Análise de Variância de Medidas Repetidas (ANOVA).

## 4. RESULTADOS

### 4.1. Análise e tratamento de dados

Foi aplicado aos resultados de pré-teste e pós-teste o tratamento estatístico Análise de Variância de Medidas Repetidas (ANOVA). A escolha dessa análise ocorreu tendo em vista que cada aluno responde a mais de um teste (pré e pós-teste). Já o teste de comparações múltiplas de Bonferroni foi utilizado por mostrar as diferenças específicas entre variáveis. Os resultados foram tratados na seção “Análise e tratamento dos dados”, e as informações foram processadas no pacote computacional SPSS, a ANOVA18. O pacote computacional foi utilizado para as comparações entre os acertos obtidos no pré-teste e pós-teste. Quanto ao valor de significância estabelecido pela ANOVA ( $p < 0,05$ ), verificou-se que há uma diferença significativa entre as turmas e nos resultados obtidos com a aplicação do pré e pós-teste.

Na tabela 1 temos os assuntos das 10 questões de conhecimento científico propostas no pré-teste (itens 1 a 10) e no pós-teste (itens 6 a 15) e na tabela 2 as questões de satisfação (1 a 5) propostas no pós-teste.

**Tabela 1** – Conteúdo das questões propostas na aplicação do pré-teste e pós-teste e seus respectivos itens.

Conteúdo das Questões de Conhecimento Científico Propostas aos Alunos no Pré e Pós-Teste.	Teste	Item (s)
Composição dos átomos	Pré	1
	Pós	6
Localização dos prótons, nêutrons e elétrons no átomo.	Pré	2, 3 e 4
	Pós	7, 8 e 9
Composição dos elementos químicos presentes na tabela periódica e se os elementos possuem em sua formação os	Pré	5
	Pós	10
Componentes necessários para a formação de moléculas.	Pré	6
	Pós	11
Identificar o nome de 3 elementos químicos por seu símbolo (N, P e K)	Pré	7
	Pós	12
Dada uma reação simples e solicitado aos alunos que identificassem o número de moléculas presentes.	Pré	8
	Pós	13
Identificação de um elemento químico a partir de sua família e período.	Pré	9
	Pós	14
Qual elemento químico é utilizado nas inalações, em aparelhos de respiração artificial e em equipamentos de mergulho.	Pré	10
	Pós	15

Fonte: Própria autora.

**Tabela 2** – Questões sobre a satisfação dos alunos propostas pós-teste.

<b>Questões de satisfação dos alunos propostas no Pós-teste</b>	<b>Teste</b>	<b>Item (s)</b>
<b>Como consideram seu desempenho no jogo de cartas “Quem sou eu científico?”</b>	<b>Pós</b>	<b>1</b>
<b>Se sentem motivados a estudar a aplicação dos elementos químicos em seu dia a dia?</b>	<b>Pós</b>	<b>2</b>
<b>Possuíam o conhecimento suficiente para responder as questões propostas nos testes antes de participarem do jogo de cartas?</b>	<b>Pós</b>	<b>3</b>
<b>O conhecimento sobre o conteúdo proposto melhorou após a participação no jogo?</b>	<b>Pós</b>	<b>4</b>
<b>Consideram os jogos ferramentas úteis para o aprendizado do conteúdo de química?</b>	<b>Pós</b>	<b>5</b>

Fonte: Própria autora.

A aplicação do jogo de cartas “Quem sou eu científico?” (anexo C) entre as etapas (pré e pós-teste) foi realizada como forma de estimular e impulsionar a compreensão sobre o conteúdo da tabela periódica. Para que de uma forma lúdica e simples esse conteúdo fosse visto pelos alunos de uma maneira diferente da tradicional

#### **4.2. Análise das etapas**

##### **4.2.1. Pré e Pós-teste questões de conhecimento científico.**

Foram organizados os dados obtidos em uma planilha do excel, na qual consta a quantidade de acertos das turmas, cidade, escola, turma, aplicação (pré e pós-teste). Logo após ser alimentada com os dados acima referidos a planilha foi transferida ao pacote computacional SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) onde foram feitas as análises dos dados. Na tabela 2 consta a média de acertos, desvio padrão e quantidade de alunos em cada turma no pós-teste. Entre os resultados expostos na tabela 2 pode-se observar o crescimento das médias de acertos nas turmas no pós-teste. O desvio padrão mostra que o intervalo de acertos foi maior no pós-teste das turmas A, B e D. Nessa etapa a turma C, apresentou um valor no desvio padrão menor, significando um intervalo de acertos menor nessa turma.

**Tabela 2 – Pós-testes**

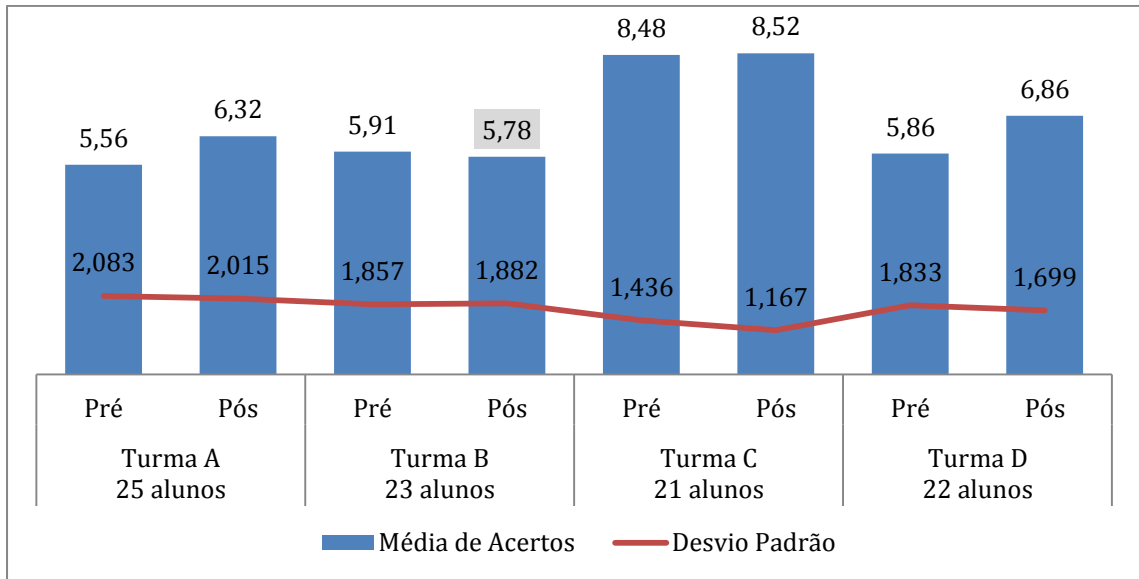
Aplicação	Escola	Turma	Nº de Alunos	Média de Acertos	Desvio-Padrão
Pós-teste	POA	A	25	6,32	2,015
		B	23	5,78	1,882
Pós-teste	Igrejinha	C	21	8,52	1,167
		D	22	6,86	1,699

Fonte: Própria autora.

Em uma análise inicial nos resultados de pré e pós-teste podemos salientar que das 4 turmas que participaram da aplicação desse trabalho em 3 tivemos um aumento no número de acertos após participação dos alunos no jogo de cartas. Ainda ressaltamos que em todas as turmas os alunos estavam motivados ao participarem do jogo.

As turmas (A, B, C e D) foram submetidas as duas etapas de testes (pré e pós-teste), com a aplicação do jogo de cartas entre as etapas. Observamos nos resultados de pré e pós-teste uma elevação no valor das médias de acertos nas turmas A, C e D (gráfico 1). Já a turma B (gráfico 1), diferente das demais, observamos uma redução desse valor. Um dos fatores que possa influenciar e explicar essa baixa na média de acertos da turma B pode está associado a falta de interesse dos alunos pelo estudo, isso induzido, pela baixa condição financeira de suas famílias. Alguns alunos desta turma já estão fora de faixa etária para a série em questão. Além de muitos desses discentes precisarem apenas completar o ensino médio, pois com essa etapa concluída, alguns relatam, que terão mais qualificação para o mercado de trabalho. Em outros relatos, alguns alunos dizem frequentar a escola por imposição da família.

**Gráfico 1 - Pré e Pós-testes: Turmas A, B, C e D**



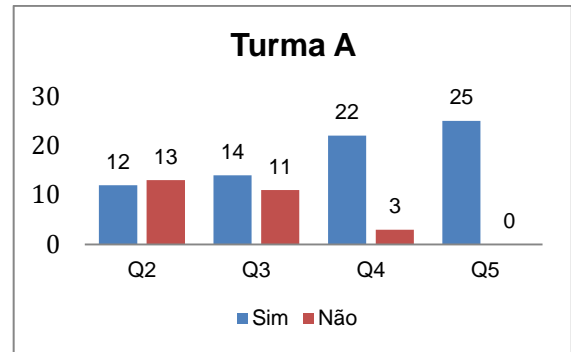
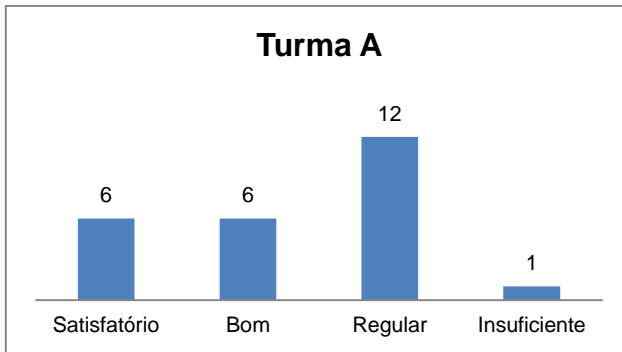
Fonte: Própria autora.

Quanto a análise do grau de significância dos dados dos teste (pré e pós-teste) com base no critério estabelecido pela ANOVA observamos uma ascensão de acertos após participarem do jogo de cartas nas turmas (A, C e D),  $p < 0,05$ . Já a turma B não apresentou uma alteração significativa nos resultados, com  $p > 0,05$ .

#### 4.2.2. Pós-teste: questões de satisfação

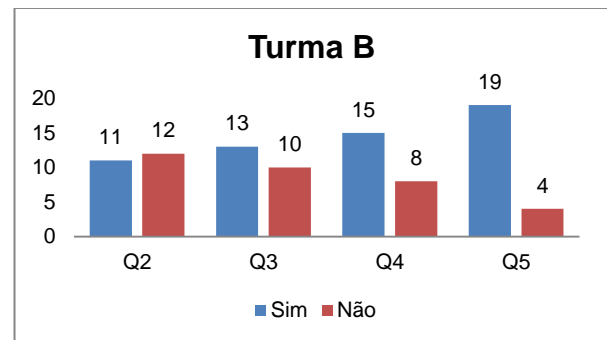
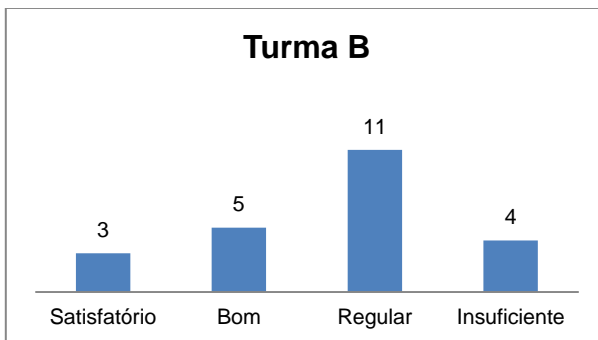
É interessante notar que 78 alunos (gráficos 2 ao 5) dos 91 alunos participantes deste trabalho afirmaram melhora no conhecimento sobre o conteúdo proposto após sua participação no jogo de cartas e, de forma quase que unânime, 87 alunos (com exceção de 4 alunos da turma B, gráfico 3), asseguram que os jogos são ferramentas úteis para o aprendizado do conteúdo de Química (gráficos 2, 4 e 5). Segundo Scheneider (2007), é possível estimular o raciocínio lógico do aluno ao empregar em sala de aula técnicas lúdicas (jogos e brinquedos), além de tornar o aprendizado mais motivador, ativo e dinâmico.

**Gráfico 2** – Pós – teste, itens 1 ao 5: Turma A, 25 alunos ( resultados perguntas de satisfação)



Fonte: própria autora.

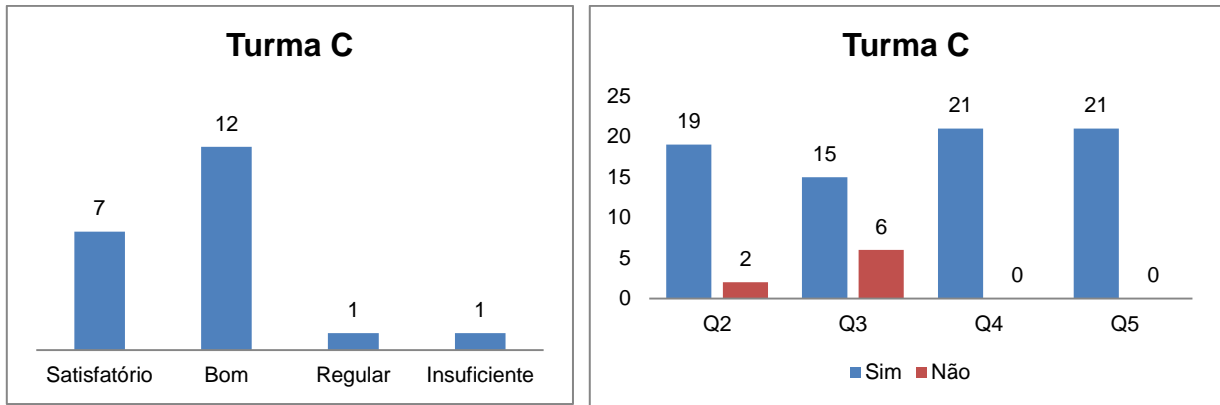
**Gráfico 3** – Pós – teste, itens 1 ao 5: turma B, 23 alunos (resultados perguntas de satisfação)



Fonte: própria autora.

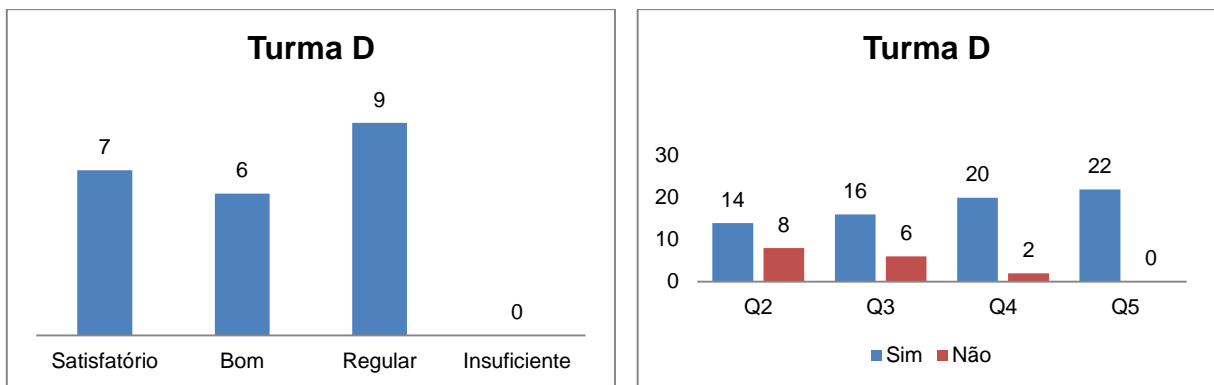
**Gráfico 4** – Pós – teste, itens 1 ao 5: turma C, 21 alunos (resultados perguntas de satisfação)





Fonte: própria autora.

**Gráfico 5 – Pós – teste, itens 1 ao 5: turma D, 22 alunos ( resultado perguntas de satisfação)**



Fonte: própria autora.

Muito embora os resultados obtidos na turma B não tenham apresentado, em números, a evolução no aprendizado em todos os conceitos abordados nas questões propostas no trabalho, o aplicador acredita que a participação no jogo de cartas “Quem sou eu científico?” auxiliou os estudantes, aumentando o entendimento e conhecimento sobre o conteúdo proposto. A aplicação do jogo criou um ambiente de comunicação com o estudante, que o conduziu a imaginar-se como parte integrante desse conhecimento. Com isso, os participantes passaram a ter uma noção menos abstrata do conteúdo abordado nesse trabalho, principalmente com aqueles de maior complexidade, tais como, formação de moléculas; os estudantes perceberam que essa formação é a simples junção de átomos.

Acredita-se, ainda, que esse estudo além de ter possibilitado aos os estudantes um ambiente de boa comunicação, lhes proporcionou partir de um

conhecimento prévio memorístico para uma aprendizagem significativa, tornando o discente parte integrante desse conhecimento.

Os resultados e a discussão detalhados serão apresentados na forma de artigo científico (anexo E).

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As pesquisas relacionadas ao ensino de química são de grande importância, pois podem auxiliar no aprimoramento do processo de ensino da disciplina nos quesitos que apresentam uma maior fragilidade, evitando que as dificuldades “barrem” a evolução desse aprendizado. Nesse contexto as atividades que motivam o aluno em sala de aula, como as atividades lúdicas, tendem a contribuir de maneira efetiva para tentar sanar essa fragilidade e é por esse motivo que essas atividades têm sido alvo de diversas pesquisas e aplicações (KNÜPPE, 2006)

O presente trabalho mostra que a aplicação do jogo de cartas proporcionou aos alunos um aprendizado no que se refere ao conteúdo da tabela periódica (os elementos químicos e formação de moléculas) que foi abordado pelo jogo. É interessante notar que 78 alunos (gráficos 2 ao 5) dos 91 alunos participantes deste trabalho afirmaram melhora no conhecimento sobre o conteúdo proposto após sua participação no jogo de cartas e, de forma quase que unânime, 87 alunos (com exceção de 4 alunos da turma B, gráfico 3), asseguram que os jogos são ferramentas úteis para o aprendizado do conteúdo de Química (gráficos 2, 4 e 5). Esses resultados estão de acordo com Scheneider (2007), que sugere que é possível estimular o raciocínio lógico do aluno ao empregar em sala de aula técnicas lúdicas (jogos e brinquedos), além de tornar o aprendizado mais motivador, ativo e dinâmico.

O não entendimento do conteúdo proposto no trabalho por alguns estudantes é aceitável pelas diferenças individuais. No entanto, as pesquisas para o entendimento do ensino de química devem ser estimuladas, para que mais atividades diversificadas possam surgir, estimulando diferentes formas de aprendizado aos estudantes.

Com base nessas afirmações, concluímos que o jogo de cartas auxiliou no aprendizado satisfatório de uma forma simples do conteúdo da tabela periódica e assuntos relacionados. É necessário, portanto, o uso de metodologias lúdicas para que haja a inovação na educação e como consequência tenhamos a melhora no aprendizado dos conteúdos propostos em sala de aula. Além da melhora no aprendizado dos estudantes estaremos contribuindo para o desenvolvimento da

sociedade que poderá ter como futuros cientistas, alunos que hoje estão na educação de base.

## 6. CONCLUSÃO

Baseado na análise dos resultados, concluiu-se que:

- A utilização dos jogos de cartas como material de apoio em sala de aula foi uma prática bem aceita pelos estudantes do primeiro ano do ensino médio.
- O material didático oferecido trouxe motivação aos estudantes.
- De forma quase que unânime, em ambas as turmas (A, B, C e D), os alunos asseguram que os jogos são ferramentas úteis para o aprendizado do conteúdo de química.
- A utilização dos jogos de cartas em sala de aula pode ser considerada uma boa proposta no processo de ensino-aprendizagem por seu baixo custo e fácil aplicação.
- A aplicação do jogo de cartas favorece a aprendizagem dos estudantes.

Sumarizando, os resultados do presente trabalho mostram que a aplicação do jogo de carta “Quem sou eu científico?” foi uma boa ferramenta para o auxílio do professor e aluno em sala de aula, pois facilita o aprendizado dos conteúdos de química tidos como alicerce para o bom aprendizado da disciplina.

## PERSPECTIVAS

- Utilizar jogos de cartas para abordar os diversos conteúdos existentes na disciplina de química.
- Desenvolver em um projeto de doutorado, criando um jogo de cartas com ênfase na utilização dos elementos químicos para a formação de moléculas.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília: MEC/SESU, 1999.
- CÉSAR, E.T.; REIS, R.C.; ALIANE, C.S.M. Tabela periódica interativa. **Revista Química Nova**, São Paulo, v. 37, n. 3, p. 180-186, agos.2015. Disponível em < [http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc37\\_3/05-EQM-68-14.pdf](http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc37_3/05-EQM-68-14.pdf) >. Acesso em: 10 agosto 2018.
- EICHLER, M.; DEL PINO, J. C. **Computadores em educação química: estrutura atômica e tabela periódica**. Química Nova, v. 23, n. 6, p. 835-840, 2005.
- FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila. Disponível em: <[http://leg.ufpi.br/subsiteFiles/lapnex/arquivos/files/Apostila\\_\\_METODOLOGIA\\_DA\\_PESQUISA\(1\).pdf](http://leg.ufpi.br/subsiteFiles/lapnex/arquivos/files/Apostila__METODOLOGIA_DA_PESQUISA(1).pdf)>. Acesso em: 29 novembro 2019.
- LOPES, A. R. C. **A disciplina Química: currículo, epistemologia e história**. Episteme, v.3, n.5, p.119-142, 1998.
- MENDONÇA, M. L. T. G.; CRUZ, R. P. **As dificuldades na aprendizagem da disciplina de química pela visão dos alunos do ensino médio**. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, 31. 2008, Águas de Lindóia. **Resumos...** São Paulo: SBQ, 2008. Disponível em: <<http://sec.s bq.org.br/cdrom/31ra/resumos/T0152-2.pdf>> Acesso em: jan, 2019.
- MOREIRA, M. A. Organizadores prévios e aprendizagem significativa.2008. **Revista Chilena de Educación Científica**,v. 7, n. 2, p. 23-30,2008.
- PEREIRA, F, S, F. **Uso de jogos educativos como aliado no processo de ensino aprendizagem de química**. Revista de Pesquisa Interdisciplinar. v. 1, Ed. Especial, P. 505 – 515, 2016.
- PIOVESAN, J; et al. **Psicologia do desenvolvimento e da aprendizagem** .1. ed. Santa Maria, RS : UFSM, NTE, 2018.
- ROCHA, J.S.; VASCONCELOS, T.C. **Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões**. XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ), p. 1-10, jul.2016. Disponível em: < <http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R0145-2.pdf> > Acesso em: set.2019
- SEVERINO, Antônio J. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez, 2007. p. 33.
- SOUSA, C. A. M.; CAVALCANTE, M. J. M. **Os jesuítas no Brasil: entre a Colônia e a República**. Brasília, DF: UNESCO, 2016.

VIEIRA, F. A.C. **Ensino por Investigação e Aprendizagem Significativa Crítica: análise fenomenológica do potencial de uma proposta de ensino**. 2012. 131f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciências) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2012. Disponível em : < [https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/102039/vieira\\_fac\\_dr\\_bauru.pdf?sequence=1](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/102039/vieira_fac_dr_bauru.pdf?sequence=1)>. Acesso em: 21 set. 2019.

VOIGT, C. L. **Ensino de química**. 1. ed. Atena; Ponta Grossa, PR: 2019.

KNÜPPE, L. Motivação e desmotivação: desafio para as professoras do Ensino Fundamental. Editora UFPR, n. 27, p. 277-290, 2006. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/er/n27/a17n27.pdf>>. Acesso em: 19 set.2019

**As DEMAIS REFERÊNCIAS estão inseridas no artigo – anexo E.**



## ANEXO A: PRÉ-TESTE

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL INSTITUTO DE CIÊNCIAS  
BÁSICAS DA SAÚDE DEPARTAMENTO DE BIOQUÍMICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: QUÍMICA  
DA VIDA E SAÚDE.**

Esse é um instrumento investigativo que, no ambiente escolar, pretende colaborar para uma pesquisa de mestrado acadêmico. Sua identidade não será revelada. Sua participação é muito importante.

Obrigada por colaborar.

Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

### **Questões de conhecimento científico**

“Todas as informações contidas neste questionário serão mantidas no mais absoluto sigilo e serão usadas apenas para fins estatísticos“

- 1) De que são compostos os átomos?
  - a) Moléculas
  - b) Prótons, nêutrons e íons
  - c) Prótons, nêutrons e elétrons
  - d) Prótons, íons e elétrons
  
- 2) Onde o próton fica localizado no átomo?
  - a) No centro
  - b) No núcleo
  - c) Na eletrosfera
  - d) No orbital

3) Onde o nêutron fica localizado no átomo?

- a) No orbital      b) Na eletrosfera      c) No centro      d) No núcleo

4) Onde o elétron fica localizado no átomo?

- a) Na eletrosfera      b) No orbital      c) No núcleo      d) No centro

5) Todos os elementos químicos presentes na tabela periódica possuem em sua formação os mesmos componentes (elétrons, nêutrons, prótons)?

- a) Sim      b) Não

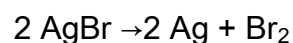
6) Para a formação de uma molécula devem estar presentes?

- a) Um elemento químico.      b) Dois ou mais átomos que podem ser diferentes.  
c) Dois átomos iguais.      d) Os prótons de um átomo.

7) São adicionados milhões de toneladas de fertilizantes no solo, os quais apresentam na sua composição os seguintes elementos químicos: N, P e K. Assinale a alternativa que representa esses elementos.

- a) Nitrogênio - fósforo – potássio.      b) Nitrogênio - fósforo – mercúrio.  
c) Nitrogênio - água – argônio.      d) Fósforo - potássio – mercúrio.

8) No filme fotográfico, quando exposto à luz ocorre a reação:



Quantas moléculas estão presentes nessa reação?

- a) 2 moléculas                      b) 3 moléculas                      c) 4 moléculas                      d) 5 moléculas

9) Identifique na Tabela Periódica o elemento químico que é usado em exames para localizar tumores cerebrais. Ele está localizado na família 1 ou 1 A e no quinto período.

- a) Berílio                      b) Sódio                      c) Cálcio                      d) Rubídio

1																	2	
1	<b>H</b> Hidrogênio																	<b>He</b> Hélio
2	<b>3</b> <b>Li</b> Lítio	<b>4</b> <b>Be</b> Berílio											<b>5</b> <b>B</b> Boro	<b>6</b> <b>C</b> Carbono	<b>7</b> <b>N</b> Nitrogênio	<b>8</b> <b>O</b> Oxigênio	<b>9</b> <b>F</b> Flúor	<b>10</b> <b>Ne</b> Neônio
3	<b>11</b> <b>Na</b> Sódio	<b>12</b> <b>Mg</b> Magnésio	<b>3B</b>	<b>4B</b>	<b>5B</b>	<b>6B</b>	<b>7B</b>	<b>8B</b>		<b>1B</b>	<b>2B</b>	<b>13</b> <b>Al</b> Alumínio	<b>14</b> <b>Si</b> Silício	<b>15</b> <b>P</b> Fósforo	<b>16</b> <b>S</b> Enxofre	<b>17</b> <b>Cl</b> Cloro	<b>18</b> <b>Ar</b> Argônio	
4	<b>19</b> <b>K</b> Potássio	<b>20</b> <b>Ca</b> Cálcio	<b>21</b> <b>Sc</b> Escândio	<b>22</b> <b>Ti</b> Titânio	<b>23</b> <b>V</b> Vanádio	<b>24</b> <b>Cr</b> Cromo	<b>25</b> <b>Mn</b> Manganês	<b>26</b> <b>Fe</b> Ferro	<b>27</b> <b>Co</b> Cobalto	<b>28</b> <b>Ni</b> Níquel	<b>29</b> <b>Cu</b> Cobre	<b>30</b> <b>Zn</b> Zinco	<b>31</b> <b>Ga</b> Gálio	<b>32</b> <b>Ge</b> Germânio	<b>33</b> <b>As</b> Arsênio	<b>34</b> <b>Se</b> Selênio	<b>35</b> <b>Br</b> Bromo	<b>36</b> <b>Kr</b> Criptônio
5	<b>37</b> <b>Rb</b> Rubídio	<b>38</b> <b>Sr</b> Estrôncio	<b>39</b> <b>Y</b> Ítrio	<b>40</b> <b>Zr</b> Zircônio	<b>41</b> <b>Nb</b> Níbio	<b>42</b> <b>Mo</b> Molibdênio	<b>43</b> <b>Tc</b> Tecnécio	<b>44</b> <b>Ru</b> Rutênio	<b>45</b> <b>Rh</b> Ródio	<b>46</b> <b>Pd</b> Paládio	<b>47</b> <b>Ag</b> Prata	<b>48</b> <b>Cd</b> Cádmio	<b>49</b> <b>In</b> Índio	<b>50</b> <b>Sn</b> Estanho	<b>51</b> <b>Sb</b> Antimônio	<b>52</b> <b>Te</b> Telúrio	<b>53</b> <b>I</b> Iodo	<b>54</b> <b>Xe</b> Xenônio
6	<b>55</b> <b>Cs</b> Césio	<b>56</b> <b>Ba</b> Bário	<b>57-71</b> *	<b>72</b> <b>Hf</b> Háfênio	<b>73</b> <b>Ta</b> Tântalo	<b>74</b> <b>W</b> Tungstênio	<b>75</b> <b>Re</b> Rênio	<b>76</b> <b>Os</b> Ósmio	<b>77</b> <b>Ir</b> Íridio	<b>78</b> <b>Pt</b> Platina	<b>79</b> <b>Au</b> Ouro	<b>80</b> <b>Hg</b> Mercúrio	<b>81</b> <b>Tl</b> Tálio	<b>82</b> <b>Pb</b> Chumbo	<b>83</b> <b>Bi</b> Bismuto	<b>84</b> <b>Po</b> Polônio	<b>85</b> <b>At</b> Astató	<b>86</b> <b>Rn</b> Radônio
7	<b>87</b> <b>Fr</b> Frâncio	<b>88</b> <b>Ra</b> Rádio	<b>89-103</b> **	<b>104</b> <b>Rf</b> Rutherford...	<b>105</b> <b>Db</b> Dúbnio	<b>106</b> <b>Sg</b> Seabórgio	<b>107</b> <b>Bh</b> Bóhrnio	<b>108</b> <b>Hs</b> Hássio	<b>109</b> <b>Mt</b> Meitnério	<b>110</b> <b>Ds</b> Darmstádio	<b>111</b> <b>Rg</b> Roentgênio	<b>112</b> <b>Cn</b> Copernício	<b>113</b> <b>Uut</b> Ununtrio	<b>114</b> <b>Uuq</b> Ununquádio	<b>115</b> <b>Uup</b> Ununpentio	<b>116</b> <b>Uuh</b> Ununhênio	<b>117</b> <b>Uus</b> Ununséptio	<b>118</b> <b>Uuo</b> Ununoéctio

10) Qual elemento químico é utilizado na medicina em inalações, em aparelhos de respiração artificial e em equipamentos de mergulho?

- a) Hélio                      b) Argônio                      c) Oxigênio                      d) Mercúrio

## ANEXO B- PERGUNTAS DO JOGO DE CARTAS “QUEM SOU EU CIENTÍFICO?”

### Jogo de cartas: Quem sou eu científico?



1) Quando um átomo perde um de seus elétrons fica bem mais positivo e eu sou formado. Quem sou eu?

6) Sou um átomo e estou sem minhas partículas atômicas. Socorro!!! Por favor, me completem.

7) Sou formada por 3 átomos e através de mim e de outras milhares e milhares iguais a mim, é formado o líquido mais precioso para a vida. Quem sou eu?

2) Quando um átomo ganha mais um elétron eu sou formado. Quem sou eu?

4) Sou uma das cargas existentes no núcleo do átomo, porém tenho carga zero. Quem sou eu?

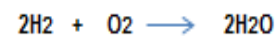
8) Qual elemento químico presente na Tabela Periódica é utilizado na medicina para a realização de inalações em aparelhos de respiração artificial e em equipamentos de mergulho?

3) Sou uma das cargas que compõe o átomo, sou positivo e moro no núcleo atômico. Quem sou eu?

5) Sou negativo e estou presente em todos os átomos. Eles me aceitam, doam-me e compartilham-me. Eu sou demais! Quem sou eu?

9) Na Tabela Periódica minha família tem a característica da perda de 2 elétrons em nossa última camada, isso acontece para que nos tomemos mais estáveis e felizes. Quem sou eu?

10) Coloque abaixo da reação de formação da água os átomos e moléculas participantes da reação.



## ANEXO C- JOGO DE CARTAS “QUEM SOU EU CIENTÍFICO?” COM PERGUNTAS E RESPOSTAS.

### Jogo de cartas: Quem sou eu científico?



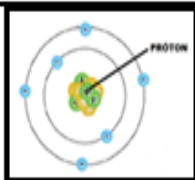
1) Quando um átomo perde um de seus elétrons fica bem mais positivo e eu sou formado. Quem sou eu?



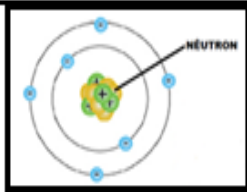
2) Quando um átomo ganha mais um elétron eu sou formado. Quem sou eu?



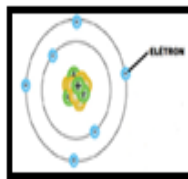
3) Sou uma das cargas que compõe o átomo, sou positivo e moro no núcleo atômico. Quem sou eu?



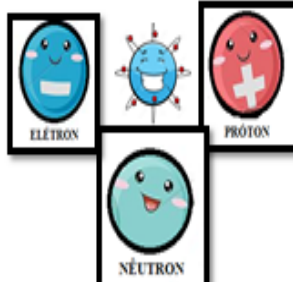
4) Sou uma das cargas existentes no núcleo do átomo, porém tenho carga zero. Quem sou eu?



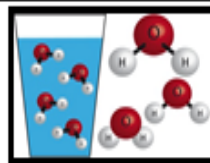
5) Sou negativo e estou presente em todos os átomos. Eles me aceitam, doam-me e compartilham-me. Eu sou demais! Quem sou eu?



6) Sou um átomo e estou sem minhas partículas atômicas. Socorro!!! Por favor, me completem.



7) Sou formada por 3 átomos e através de mim e de outras milhares e milhares iguais a mim, é formado o líquido mais precioso para a vida. Quem sou eu?



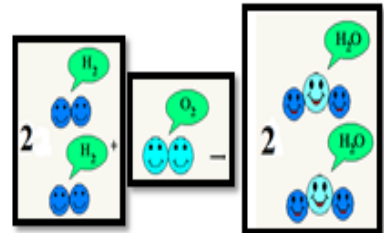
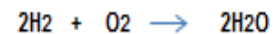
8) Qual elemento químico presente na Tabela Periódica é utilizado na medicina para a realização de inalações em aparelhos de respiração artificial e em equipamentos de mergulho?



9) Na Tabela Periódica minha família tem a característica da perda de 2 elétrons em nossa última camada, isso acontece para que nos tomemos mais estáveis e felizes. Quem sou eu?



10) Coloque abaixo da reação de formação da água os átomos e moléculas participantes da reação.





5) Você considera este tipo de instrumento (jogos) útil para o aprendizado do conteúdo de Química?

Sim ( )

Não ( )

**Questões de conhecimento científico.**

11) De que são compostos os átomos?

- e) Moléculas
- f) Prótons, nêutrons e íons
- g) Prótons, nêutrons e elétrons
- h) Prótons, íons e elétrons

12) Onde o próton fica localizado no átomo?

- e) No centro
- f) No núcleo
- g) Na eletrosfera
- h) No orbital

13) Onde o nêutron fica localizado no átomo?

- e) No orbital
- f) Na eletrosfera
- g) No centro
- h) No núcleo

14) Onde o elétron fica localizado no átomo?

- e) Na eletrosfera
- f) No orbital
- g) No núcleo
- h) No centro

15) Todos os elementos químicos presentes na tabela periódica possuem em sua formação os mesmos componentes (elétrons, nêutrons, prótons)?

- c) Sim
- d) Não

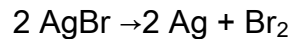
16) Para a formação de uma molécula devem estar presentes?

- e) Um elemento químico.
- f) Dois ou mais átomos que podem ser diferentes.
- g) Dois átomos iguais.
- h) Os prótons de um átomo.

17) São adicionados milhões de toneladas de fertilizantes no solo, os quais apresentam na sua composição os seguintes elementos químicos: N, P e K. Assinale a alternativa que representa esses elementos.

- e) Nitrogênio - fósforo – potássio.
- f) Nitrogênio - fósforo – mercúrio.
- g) Nitrogênio - água – argônio.
- h) Fósforo - potássio – mercúrio.

18) No filme fotográfico, quando exposto à luz ocorre a reação:



Quantas moléculas estão presentes nessa reação?

- |           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| e) 2      | f) 3      | g) 4      | h) 5      |
| moléculas | moléculas | moléculas | moléculas |

19) Identifique na Tabela Periódica o elemento químico que é usado em exames para localizar tumores cerebrais. Ele está localizado na família 1 ou 1 A e no quinto período.

- |            |          |           |            |
|------------|----------|-----------|------------|
| e) Berílio | f) Sódio | g) Cálcio | h) Rubídio |
|------------|----------|-----------|------------|



1																	2	
1	<b>H</b> Hidrogênio																	<b>He</b> Hélio
2	<b>3</b> <b>Li</b> Lítio	<b>4</b> <b>Be</b> Berílio											<b>5</b> <b>B</b> Boro	<b>6</b> <b>C</b> Carbono	<b>7</b> <b>N</b> Nitrogênio	<b>8</b> <b>O</b> Oxigênio	<b>9</b> <b>F</b> Flúor	<b>10</b> <b>Ne</b> Neônio
3	<b>11</b> <b>Na</b> Sódio	<b>12</b> <b>Mg</b> Magnésio	<b>3B</b>	<b>4B</b>	<b>5B</b>	<b>6B</b>	<b>7B</b>	<b>8B</b>		<b>1B</b>	<b>2B</b>	<b>13</b> <b>Al</b> Alumínio	<b>14</b> <b>Si</b> Silício	<b>15</b> <b>P</b> Fósforo	<b>16</b> <b>S</b> Enxofre	<b>17</b> <b>Cl</b> Cloro	<b>18</b> <b>Ar</b> Argônio	
4	<b>19</b> <b>K</b> Potássio	<b>20</b> <b>Ca</b> Cálcio	<b>21</b> <b>Sc</b> Escândio	<b>22</b> <b>Ti</b> Titânio	<b>23</b> <b>V</b> Vanádio	<b>24</b> <b>Cr</b> Cromo	<b>25</b> <b>Mn</b> Manganês	<b>26</b> <b>Fe</b> Ferro	<b>27</b> <b>Co</b> Cobalto	<b>28</b> <b>Ni</b> Níquel	<b>29</b> <b>Cu</b> Cobre	<b>30</b> <b>Zn</b> Zinco	<b>31</b> <b>Ga</b> Gálio	<b>32</b> <b>Ge</b> Germânio	<b>33</b> <b>As</b> Arsênio	<b>34</b> <b>Se</b> Selênio	<b>35</b> <b>Br</b> Bromo	<b>36</b> <b>Kr</b> Criptônio
5	<b>37</b> <b>Rb</b> Rubídio	<b>38</b> <b>Sr</b> Estrôncio	<b>39</b> <b>Y</b> Ítrio	<b>40</b> <b>Zr</b> Zircônio	<b>41</b> <b>Nb</b> Níbio	<b>42</b> <b>Mo</b> Molibdênio	<b>43</b> <b>Tc</b> Tecnécio	<b>44</b> <b>Ru</b> Rutênio	<b>45</b> <b>Rh</b> Ródio	<b>46</b> <b>Pd</b> Paládio	<b>47</b> <b>Ag</b> Prata	<b>48</b> <b>Cd</b> Cádmio	<b>49</b> <b>In</b> Índio	<b>50</b> <b>Sn</b> Estanho	<b>51</b> <b>Sb</b> Antimônio	<b>52</b> <b>Te</b> Telúrio	<b>53</b> <b>I</b> Iodo	<b>54</b> <b>Xe</b> Xenônio
6	<b>55</b> <b>Cs</b> Césio	<b>56</b> <b>Ba</b> Bário	<b>57-71</b> *	<b>72</b> <b>Hf</b> Háfênio	<b>73</b> <b>Ta</b> Tântalo	<b>74</b> <b>W</b> Tungstênio	<b>75</b> <b>Re</b> Rênio	<b>76</b> <b>Os</b> Ósmio	<b>77</b> <b>Ir</b> Iridio	<b>78</b> <b>Pt</b> Platina	<b>79</b> <b>Au</b> Ouro	<b>80</b> <b>Hg</b> Mercúrio	<b>81</b> <b>Tl</b> Tálio	<b>82</b> <b>Pb</b> Chumbo	<b>83</b> <b>Bi</b> Bismuto	<b>84</b> <b>Po</b> Polônio	<b>85</b> <b>At</b> Astató	<b>86</b> <b>Rn</b> Radônio
7	<b>87</b> <b>Fr</b> Frâncio	<b>88</b> <b>Ra</b> Rádio	<b>89-103</b> **	<b>104</b> <b>Rf</b> Rutherfordio	<b>105</b> <b>Db</b> Dúbnio	<b>106</b> <b>Sg</b> Seabórgio	<b>107</b> <b>Bh</b> Bóhrnio	<b>108</b> <b>Hs</b> Hássio	<b>109</b> <b>Mt</b> Meitnério	<b>110</b> <b>Ds</b> Darmstádio	<b>111</b> <b>Rg</b> Roentgênio	<b>112</b> <b>Cn</b> Copernício	<b>113</b> <b>Uut</b> Ununtrio	<b>114</b> <b>Uuq</b> Ununquádro	<b>115</b> <b>Uup</b> Ununpentio	<b>116</b> <b>Uuh</b> Ununhécio	<b>117</b> <b>Uus</b> Ununséptio	<b>118</b> <b>Uuo</b> Ununoctóio

20) Qual elemento químico é utilizado na medicina em inalações, em aparelhos de respiração artificial e em equipamentos de mergulho?

e) Hélio

f) Argônio

g) Oxigênio

h) Mercúrio

**ANEXO E: ARTIGO CIENTÍFICO**

**O ENSINO DOS ELEMENTOS QUÍMICOS, FORMAÇÃO DE MOLÉCULAS E ASSUNTOS RELACIONADOS A TABELA PERIÓDICA COM O AUXÍLIO DO JOGO DE CARTAS PARA ALUNOS DO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO**

**MARIA VIVIAN COSTA SILVA<sup>1</sup> & ANGELA TS WYSE<sup>1,2</sup>**

**<sup>1</sup> Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde e <sup>2</sup> Departamento de Bioquímica, Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Rua Ramiro Barcelos, 2600-anexo, 90035- 003, Porto Alegre, RS, Brasil**

**Periódico: Ciência e Educação (Bauru).**

**Status: Submetido**

## O ENSINO DOS ELEMENTOS QUÍMICOS, FORMAÇÃO DE MOLECÚLAS E ASSUNTOS RELACIONADOS A TABELA PERIÓDICA COM O AUXÍLIO DO JOGO DE CARTAS PARA ALUNOS DO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO

**\*Maria Vivian Costa Silva**

Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências: Química da Vida e Saúde. Departamento de Bioquímica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre – RS, [m.vcsilva@hotmail.com](mailto:m.vcsilva@hotmail.com).

**\*\*Angela TS Wyse**

Professora Doutora do Programa dos Pós-Graduação de Bioquímica e Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Departamento de Bioquímica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre – RS, [wyse@ufrgs.br](mailto:wyse@ufrgs.br).

**Resumo:** Muitos estudantes do Ensino Básico têm dificuldades no entendimento da Química e uma das possíveis causas pode ser o fato de que geralmente o ensino está associado à memorização de símbolos e fórmulas, sem oferecer aos alunos ferramentas para que possam fazer a conexão entre o tema abordado e seu cotidiano. Dados mostram que a ludicidade pode estimular o raciocínio. Portanto, o objetivo do presente trabalho foi criar um jogo de cartas para reforçar o conteúdo ensinado pelo professor em sala de aula, bem como avaliar sua eficácia. A pesquisa foi realizada com estudantes do 1º ano do ensino médio, das escolas públicas estaduais localizadas nas cidades de Porto Alegre e Igrejinha, no estado do Rio Grande do Sul. A pesquisa possui três etapas: pré-teste, jogo de cartas e pós-teste. Os resultados obtidos mostram que os estudantes participantes tiveram um melhor entendimento do conteúdo proposto.

Palavras-chave: Ensino. Aprendizagem. Química. Lúdico. Jogo. Cartas

**Abstract:** Many elementary school students have difficulty understanding chemistry and one of the possible causes may be the fact that teaching is usually associated with the memorization of symbols and formulas without providing students with tools to make the connection between the subject and the subject. your daily life. Data show that playfulness can stimulate thinking. Therefore, the aim of this paper was to create a card game to reinforce the content taught by the classroom teacher as well as to evaluate its effectiveness. The research was conducted with students from the first year of high school, from state public schools located in the cities of Porto Alegre and Igrejinha, in the state of Rio Grande do Sul. The research has three stages: pre-test, card game and post- test. The results show that the participating students had a better understanding of the proposed content.

Key words: Teaching. Learning. Chemistry. Ludic. Game. Letters

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1 O Ensino de Química no Brasil

A primeira ideia de educação formal no Brasil e o começo de um sistema escolar no país ocorreu com a chegada dos jesuítas no ano de 1549 (LIMA, 2013). Segundo Lima (2013), os jesuítas em seu modelo de ensino aplicado no Brasil seguiam os padrões das escolas dirigidas por eles em Portugal, favorecendo a formação humanista, de maneira que os colégios fundados dedicavam-se de forma rigorosa à formação de uma elite letrada, como sacerdotes-mestres, juízes e pessoas que tinham autoridade na colônia.

O ensino de Ciências e da Química no Brasil começou a ser elaborado com a saída dos jesuítas e a chegada da corte real portuguesa ao país. Em 1759, os jesuítas foram expulsos trazendo ao processo educativo brasileiro momentos de incertezas (GILES, 2003). Após esse período no processo educacional brasileiro, o ensino das Ciências e da Química começou a se estruturar com a vinda de D. João VI e toda a corte real portuguesa para o Brasil. A primeira grande ação de D. João VI a favor das Ciências e da Química no Brasil foi a fundação do Colégio Médico-Cirúrgico da Bahia e, em seguida, o curso de engenharia da Academia Real Militar, passando a ter Química no currículo (LIMA, 2013).

Apesar do avanço do ensino da Química, o aprendizado de seus conhecimentos naquela época não era visto como algo atrativo, pois o mesmo estava associado de maneira muito intensa à formação de uma classe trabalhadora, pois esses conhecimentos eram resumidos a fatos, princípios e leis que tivessem uma utilidade prática, mesmo aqueles que eram completamente desvinculados da realidade cotidiana do estudante (LIMA, 2013). Lopes (1998) relata que na história da disciplina de Química no Brasil havia uma verdadeira oscilação nos conteúdos abordados, de modo que ora os objetivos desse ensino eram voltados às questões utilitárias e cotidianas, ora eram centrados nos pressupostos científicos.

Apesar do desenvolvimento da sociedade e da Ciência, foi apenas no ano de 1931, através da Reforma Educacional Francisco Campos, que a disciplina de Química começou a ser ofertada no currículo do ensino secundário no Brasil.

A chamada “Reforma Francisco Campos” (1931) estabeleceu oficialmente, em nível nacional, a modernização do ensino secundário brasileiro, conferindo organicidade à cultura escolar do ensino secundário por meio da fixação de uma série de medidas, como o aumento do número de anos do curso secundário e sua divisão em dois ciclos, a seriação do currículo, a frequência obrigatória dos alunos às aulas, a imposição de um detalhado e regular sistema de avaliação discente e a reestruturação do sistema de inspeção federal. (DALLABRIDA, 2009, p. 185)

O sistema de ensino de Química inserido à grade curricular com a Reforma Francisco Campos teve como objetivo promover o conhecimento específico ao estudante, estimulando o interesse pela ciência mediante a conexão desses conhecimentos ao cotidiano (MACEDO; LOPES, 2002). No entanto, essa contextualização foi perdendo forças a cada nova reforma estabelecida pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação nº 5.692, em 1971, a qual determinava o ensino da Química tão somente no âmbito técnico-científico.

Muitos anos se passaram desde a reforma estabelecida pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1971 não sendo mais cabível propor aos nossos estudantes esse tipo de ensino (LIMA, 2013). Na proposta curricular atual para o ensino da disciplina de Química é determinado que se ofereça aos discentes ferramentas que os auxiliem na compreensão das transformações do tema em diferentes contextos, para que ele possa fazer a conexão dos acontecimentos de seu cotidiano a essa ciência e, assim, despertar o interesse pelo estudo dessa disciplina, pois de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o ensino médio:

[...] a simples transmissão de informações não é o suficiente para que os alunos elaborem suas idéias de forma significativa. É imprescindível que o processo de ensino-aprendizagem decorra de atividades que contribuam para que o aluno possa construir e utilizar o conhecimento (BRASIL, 2002, p. 124)

A base para a conexão da Química ao cotidiano dos alunos está ligada diretamente ao ensino da tabela periódica, pois nela estão presentes todos os elementos químicos essenciais à existência humana na Terra. Segundo Silva, Lima e Ferreira (2016), o estudo dos elementos químicos é o principal alicerce no ensino-aprendizagem da disciplina de Química, pois de forma microscópica, ocorre a ligação dos elementos químicos, e, como consequência, temos a formação de moléculas que mediante as reações químicas são formadas todas as matérias existentes em nosso planeta. Segundo Eichler e Del Pino (2005), a tabela periódica no ensino da Química é um instrumento de trabalho valioso, pois é com esse aprendizado que o estudante será capaz de conhecer todos os elementos existentes na terra, elementos esses responsáveis pela formação de toda a matéria.

No entanto, no geral, as aulas de Química enfatizam a memorização de símbolos, nomes e fórmulas, deixando de lado a associação do conhecimento químico ao cotidiano do aluno e, conseqüentemente, a construção de seu conhecimento. Segundo Ausubel (2003), quando o processo de ensino-aprendizagem não possui relação com o cotidiano do aluno e baseia-se apenas na transmissão de conhecimento obtém-se uma aprendizagem mecânica (memorística). Dessa forma surgiu ao longo dos anos um grande desinteresse por parte dos alunos pela disciplina de Química, inclusive pelos estudantes do 9º ano, onde a disciplina é vista pela primeira vez como Ciências. Segundo Paz e Pacheco (2010) e Mendonça e Cruz (2008), a falta de interesse dos estudantes pela área é devido à forma de apresentação do conteúdo e à desconexão dos conteúdos com a realidade.

No Brasil, os índices obtidos em avaliações tidas como importante no âmbito nacional e internacional são baixos. Um exemplo desses índices é mostrado pelo Programa Internacional de Avaliações de Estudantes (PISA), que visa a partir dos seus resultados contribuir para a qualidade da educação nos países participantes (participam países dos continentes asiático, americano e europeu), a fim de subsidiar políticas de melhoria do ensino de base. Em 2015, o PISA teve como foco a disciplina de Ciências e os resultados apontaram os alunos brasileiros com médias inferiores aos dos alunos de outros países participantes.

Segundo Santos et al (2013), pesquisas elaboradas por programas de avaliações mantidos pelo Ministério da Educação (MEC) e realizadas com alunos do 1º ano do ensino médio mostraram baixos índices em avaliações internas. Os níveis baixos de aprendizado em Ciências apresentados pelos estudantes do ensino fundamental II nos programas de avaliação aqui citados estão sendo refletidos na vida estudantil desses alunos ao ingressarem no ensino médio.

A elevação dos índices obtidos em avaliações de âmbito interno e externo da escola é necessária não apenas pela simples melhoria no valor das notas dos estudantes, mas também pelo desenvolvimento intelectual do mesmo e uma possível contribuição social. É sabido que o ensino-aprendizagem da disciplina de Química é de extrema importância para que o aluno tenha a possibilidade de desenvolver uma visão crítica de mundo e para que esse conhecimento possa auxiliá-lo na resolução de problemas sociais e significativos para a sociedade.

Apesar da relevância do conhecimento químico no desenvolvimento pessoal e social, é notório que os estudantes ainda não têm a compreensão dessa importância e que não associam o conhecimento da disciplina ao seu cotidiano. Grande parte dos discentes acreditam que o real motivo para se estudar Química esteja ligado à profissão a ser seguida no futuro e não para o seu entendimento como cidadão.

A partir de estudos científicos, acredita-se que é possível conseguir uma aprendizagem significativa da disciplina de Química ao inserir no processo de ensino-aprendizagem uma relação dos conteúdos estudados na disciplina ao cotidiano do aluno. Segundo César, Reis e Aliane (2015), a apresentação desses conceitos com aplicabilidade possui caráter motivacional no aprendizado.

Ao inserir na aprendizagem dos conteúdos de Química a associação dos mesmos a algo que esteja relacionado ao cotidiano do indivíduo, acredita-se obter um aprendizado significativo. Com essa prática o mesmo pode perceber que os fenômenos estudados na disciplina têm direta relação e associação com o seu dia a dia. Essa metodologia de associar o conhecimento possuído a novas informações é baseada na teoria da aprendizagem significativa. A teoria da aprendizagem significativa foi proposta pelo médico psiquiatra David Paul Ausbel, professor na Universidade de Colúmbia, no estado de Nova Iorque. Em seu trabalho, Ausbel (2003) afirma que a aprendizagem significativa ocorre quando o indivíduo já possui em sua estrutura cognitiva algum conhecimento sobre novos conteúdos abordados. A estrutura cognitiva pode ser definida como a junção global de ideias sobre determinado assunto, disciplina ou mesmo conjunto total de pensamentos de um indivíduo e a maneira com que são organizadas (BASTOS, 2002).

A potencialização dessa metodologia se torna possível ao vincular sua aplicação ao uso dos jogos didáticos. Tomando como base essa informação, pensamos na formulação de um jogo educativo para ser aplicado em sala de aula, um jogo utilizando cartas.

Baseados no que foi exposto, o objetivo do presente trabalho foi criar um jogo de cartas para reforçar o conteúdo ensinado pelo professor em sala de aula, bem como avaliar a sua eficácia, pois, segundo Scheneider, (2007), é possível estimular o raciocínio do aluno ao empregar em sala de aula técnicas lúdicas. Constituído por três etapas (pré-teste, jogo de cartas e pós-teste), o trabalho foi aplicado a alunos do 1º ano do ensino médio, das escolas públicas estaduais localizadas nas cidades de Porto Alegre e Igrejinha, ambas no estado do Rio Grande do Sul.

Nossa hipótese é de que a aplicação dessa ferramenta, o jogo de cartas, possa reforçar de forma significativa o entendimento do conteúdo de Química abordado em sala de aula pelo professor. Durante a aplicação dos jogos, trabalhamos os elementos químicos presentes na tabela periódica, pois acreditamos que os alunos participantes possam compreender a importância desses elementos em seu dia a dia e fazer relações que auxiliem na compreensão da formação das moléculas ou substâncias químicas.

## 2. METODOLOGIA

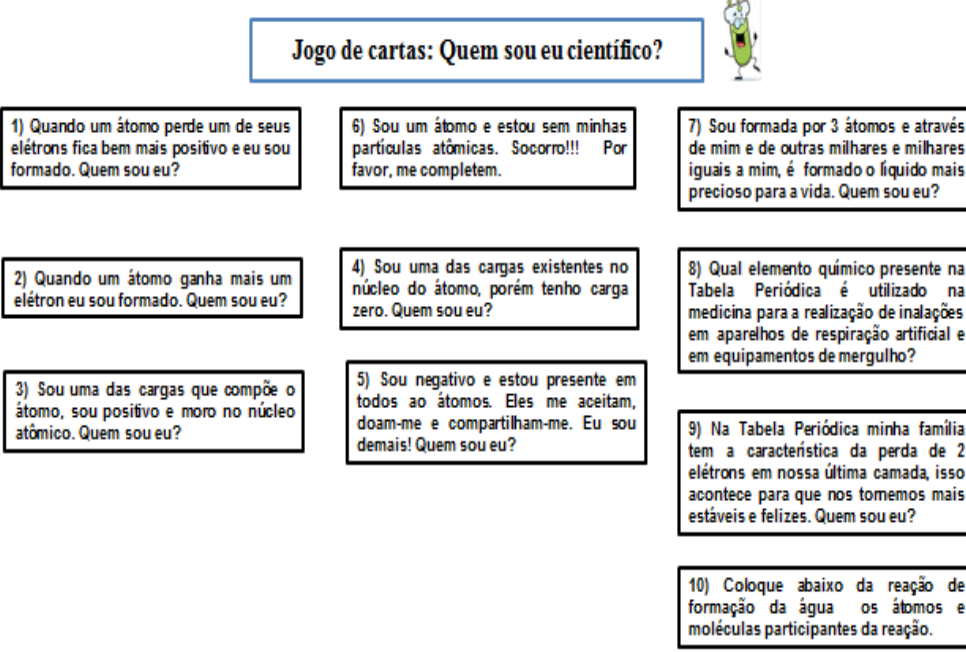
O trabalho foi realizado em duas escolas públicas no estado do Rio Grande do Sul, entre os meses de novembro e dezembro de 2018. A primeira escola avaliada foi a Escola Estadual Professor Elmano Lauffer Leal (doravante escola POA), localizada na cidade de Porto Alegre e a segunda escola foi o Instituto Estadual Educacional Olivia Lahm (doravante escola Igrejinha) situada na cidade de Igrejinha. Foram avaliados 91 alunos, sendo 48 estudantes da escola POA (divididos em turma A com 25 alunos e turma B com 23 alunos) e 43 estudantes da escola Igrejinha (divididos em turma C com 21 alunos e turma D com 22 alunos). Os discentes participantes tinham faixa etária entre 15 e 19 anos, matriculados no 1º ano do ensino médio matutino. A pesquisa é de caráter quantitativo e para análise dos resultados obtidos com a aplicação do pré-teste e pós-teste nas turmas, foi utilizada a Análise de Variância de Medidas Repetidas (ANOVA).

O trabalho foi dividido em três etapas. A etapa I da pesquisa constou da aplicação do pré-teste composto por 10 questões, sendo as respostas de múltipla escolha com itens de “a” a “d”. O pré-teste foi aplicado as quatro turmas. Cada aluno respondeu às

questões de forma individual e sem consultar o material didático. Em seguida, após finalizarmos os pré-testes deu-se início à etapa II. Cada turma teve seus alunos divididos em 10 equipes. A etapa II consistiu na aplicação de jogo de cartas denominado “Quem sou eu científico?”. No primeiro momento do jogo, colocamos as 10 perguntas expostas na lousa das salas (Figura 1) e distribuimos as respostas de forma aleatória para as equipes.

**Figura 1-** Perguntas aplicadas no jogo de cartas expostas na lousa.

**Jogo de cartas: Quem sou eu científico?**



1) Quando um átomo perde um de seus elétrons fica bem mais positivo e eu sou formado. Quem sou eu?

2) Quando um átomo ganha mais um elétron eu sou formado. Quem sou eu?

3) Sou uma das cargas que compõe o átomo, sou positivo e moro no núcleo atômico. Quem sou eu?

4) Sou uma das cargas existentes no núcleo do átomo, porém tenho carga zero. Quem sou eu?

5) Sou negativo e estou presente em todos os átomos. Eles me aceitam, doam-me e compartilham-me. Eu sou demais! Quem sou eu?

6) Sou um átomo e estou sem minhas partículas atômicas. Socorro!!! Por favor, me completem.

7) Sou formada por 3 átomos e através de mim e de outras milhares e milhares iguais a mim, é formado o líquido mais precioso para a vida. Quem sou eu?

8) Qual elemento químico presente na Tabela Periódica é utilizado na medicina para a realização de inalações em aparelhos de respiração artificial e em equipamentos de mergulho?

9) Na Tabela Periódica minha família tem a característica da perda de 2 elétrons em nossa última camada, isso acontece para que nos tomemos mais estáveis e felizes. Quem sou eu?

10) Coloque abaixo da reação de formação da água os átomos e moléculas participantes da reação.

$$2\text{H}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}$$

Fonte: Elaborada pela autora.

Ao distribuímos as respostas, objetivávamos que os grupos de alunos identificassem se estavam com a resposta correta das questões colocadas na lousa. No segundo momento, as perguntas eram feitas aos alunos, em seguida dava-se um tempo para que equipes discutissem e identificassem a resposta correta da questão, após um dos membros da equipe a colocava abaixo da pergunta já previamente fixadas na lousa.

Após os alunos participarem do jogo de cartas, foi aplicado a etapa III, o pós-teste. O pós-teste era constituído de 15 perguntas, onde as questões de 1 a 5 estavam relacionadas aos assuntos incluindo a satisfação e conhecimento dos discentes após participarem desse trabalho. Já as questões de 6 a 15 do pós-teste são as mesmas utilizadas em nosso pré-teste, aplicado na etapa I (tabela 1), onde as perguntas estão relacionadas ao conhecimento científico dos alunos.

Para a aplicação da pesquisa foram necessárias duas aulas (100 minutos) em cada turma.

### 3. RESULTADO E DISCUSSÃO

#### 3.1 – Análise e tratamento de dados

Foi aplicado aos resultados de pré-teste e pós-teste o tratamento estatístico Análise de Variância de Medidas Repetidas (ANOVA). A escolha dessa análise ocorreu tendo em vista que cada aluno responde a mais de um teste (pré e pós-teste). Já o teste de comparações múltiplas de Bonferroni foi utilizado por mostrar as diferenças específicas entre variáveis. Os resultados foram tratados na seção “Análise e tratamento dos dados”, e as informações foram processadas no pacote computacional SPSS, a ANOVA18. O pacote computacional foi utilizado para as comparações entre os acertos obtidos no pré-teste e pós-teste. Quanto ao valor de significância estabelecido pela ANOVA ( $p < 0,05$ ), verificou-se que há uma diferença significativa entre as turmas e nos resultados obtidos com a aplicação do pré e pós-teste.

Na tabela 1 temos os assuntos das 10 questões de conhecimento científico propostas no pré-teste (itens 1 a 10) e no pós-teste (itens 6 a 15) e na tabela 2 as questões de satisfação (1 a 5) propostas no pós-teste.

**Tabela 1** – Conteúdo das questões propostas na aplicação do pré-teste e pós-teste e seus respectivos itens.

Conteúdo das Questões de Conhecimento Científico Propostas aos Alunos no Pré e Pós-Teste.	Teste	Item (s)
Composição dos átomos	Pré	1
	Pós	6
Localização dos prótons, nêutrons e elétrons no átomo.	Pré	2, 3 e 4
	Pós	7, 8 e 9
Composição dos elementos químicos presentes na tabela periódica e se os elementos possuem em sua formação os	Pré	5
	Pós	10
Componentes necessários para a formação de moléculas.	Pré	6
	Pós	11
Identificar o nome de 3 elementos químicos por seu símbolo (N, P e K)	Pré	7
	Pós	12
Dada uma reação simples e solicitado aos alunos que identificassem o número de moléculas presentes.	Pré	8
	Pós	13
Identificação de um elemento químico a partir de sua família e período.	Pré	9
	Pós	14
Qual elemento químico é utilizado nas inalações, em aparelhos de respiração artificial e em equipamentos de mergulho.	Pré	10
	Pós	15

Fonte: Própria autora.

**Tabela 2** – Questões sobre a satisfação dos alunos propostas pós-teste.



Questões de satisfação dos alunos propostas no Pós-teste	Teste	Item (s)
Como consideram seu desempenho no jogo de cartas “Quem sou eu científico?”	Pós	1
Se sentem motivados a estudar a aplicação dos elementos químicos em seu dia a dia?	Pós	2
Possuíam o conhecimento suficiente para responder as questões propostas nos testes antes de participarem do jogo de cartas?	Pós	3
O conhecimento sobre o conteúdo proposto melhorou após a participação no jogo?	Pós	4
Consideram os jogos ferramentas úteis para o aprendizado do conteúdo de química?	Pós	5

Fonte: Própria autora.

A aplicação do jogo de cartas “Quem sou eu científico?” (figura 2) entre as etapas (pré e pós-teste) foi realizada como forma de estimular e impulsionar a compreensão sobre o conteúdo da tabela periódica. Para que de uma forma lúdica e simples esse conteúdo fosse visto pelos alunos de uma maneira diferente da tradicional

Figura 2- Jogo de cartas com perguntas e respostas.

**Jogo de cartas: Quem sou eu científico?**

1) Quando um átomo perde um de seus elétrons fica bem mais positivo e eu sou formado. Quem sou eu?  
  
**CATION**

2) Quando um átomo ganha mais um elétron eu sou formado. Quem sou eu?  
  
**ANION**

3) Sou uma das cargas que compõe o átomo, sou positivo e moro no núcleo atômico. Quem sou eu?  
  
**PRÓTON**

4) Sou uma das cargas existentes no núcleo do átomo, porém tenho carga zero. Quem sou eu?  
  
**NEÚTRON**

5) Sou negativo e estou presente em todos os átomos. Eles me aceitam, doam-me e compartilham-me. Eu sou demais! Quem sou eu?  
  
**ELETRON**

6) Sou um átomo e estou sem minhas partículas atômicas. Socorro!!! Por favor, me completem.  
  
**ELETRON**, **PRÓTON**, **NEÚTRON**

7) Sou formada por 3 átomos e através de mim e de outras milhares e milhares iguais a mim, é formado o líquido mais precioso para a vida. Quem sou eu?

8) Qual elemento químico presente na Tabela Periódica é utilizado na medicina para a realização de inalações em aparelhos de respiração artificial e em equipamentos de mergulho?  
  
**Oxigênio**

9) Na Tabela Periódica minha família tem a característica da perda de 2 elétrons em nossa última camada, isso acontece para que nos tomemos mais estáveis e felizes. Quem sou eu?  
  
**Metais Alcalinos Terrosos**

10) Coloque abaixo da reação de formação da água os átomos e moléculas participantes da reação.  

$$2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$$

### 3.2 - Análise das etapas

#### 3.2.1 – Pré e Pós-teste questões de conhecimento científico.

Foram organizados os dados obtidos em uma planilha do excel, na qual consta a quantidade de acertos das turmas, cidade, escola, turma, aplicação (pré e pós-teste). Logo após ser alimentada com os dados acima referidos a planilha foi transferida ao pacote computacional SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) onde foram feitas as análises dos dados. Na tabela 2 consta a média de acertos, desvio padrão e quantidade de alunos em cada turma no pós-teste. Entre os resultados expostos na tabela 2 pode-se observar o crescimento das médias de acertos nas turmas no pós-teste. O desvio padrão mostra que o intervalo de acertos foi maior no pós-teste das turmas A, B e D. Nessa etapa a turma C, apresentou um valor no desvio padrão menor, significando um intervalo de acertos menor nessa turma.

Tabela 2 – Pós-testes

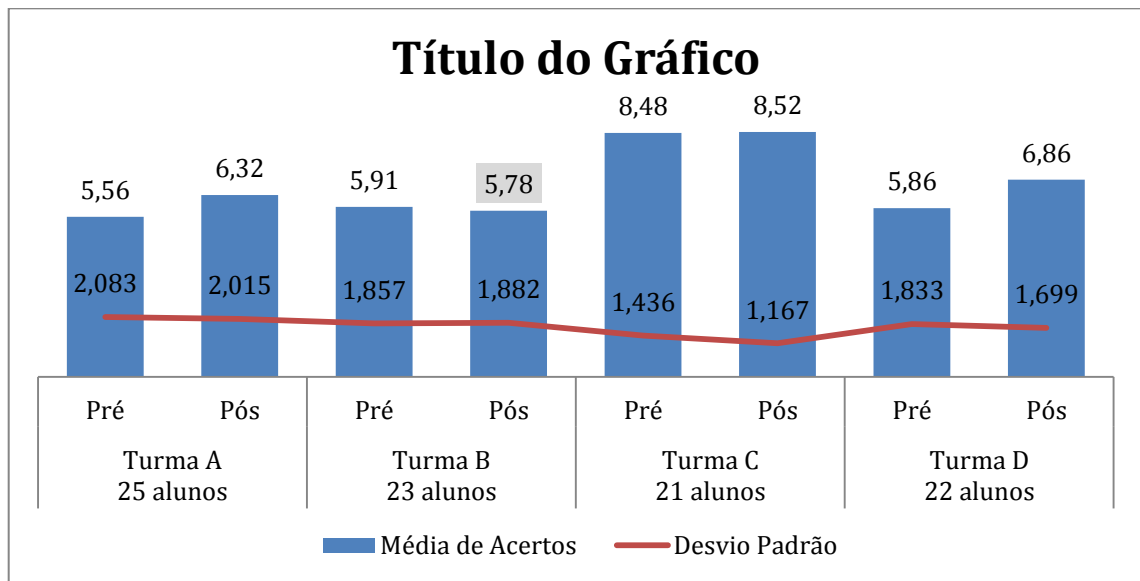
Aplicação	Escola	Turma	Nº de Alunos	Média de Acertos	Desvio-Padrão
Pós-teste	POA	A	25	6,32	2,015
		B	23	5,78	1,882
Pós-teste	Igrejinha	C	21	8,52	1,167
		D	22	6,86	1,699

Fonte: Própria autora.

Em uma análise inicial nos resultados de pré e pós-teste podemos salientar que das 4 turmas que participaram da aplicação desse trabalho em 3 tivemos um aumento no número de acertos após participação dos alunos no jogo de cartas. Ainda ressaltamos que em todas as turmas os alunos estavam motivados ao participarem do jogo.

As turmas (A, B, C e D) foram submetidas as duas etapas de testes (pré e pós-teste), com a aplicação do jogo de cartas entre as etapas. Observamos nos resultados de pré e pós-teste uma elevação no valor das médias de acertos nas turmas A, C e D (gráfico 1). Já a turma B (gráfico 1), diferente das demais, observamos uma redução desse valor. Um dos fatores que possa influenciar e explicar essa baixa na média de acertos da turma B pode está associado a falta de interesse dos alunos pelo estudo, isso induzido, pela baixa condição financeira de suas famílias. Alguns alunos desta turma já estão fora de faixa etária para a série em questão. Além de muitos desses discentes precisarem apenas completar o ensino médio, pois com essa etapa concluída, alguns relatam, que terão mais qualificação para o mercado de trabalho. Em outros relatos, alguns alunos dizem frequentar a escola por imposição da família.

**Gráfico 1 - Pré e Pós-testes: Turmas A, B, C e D**

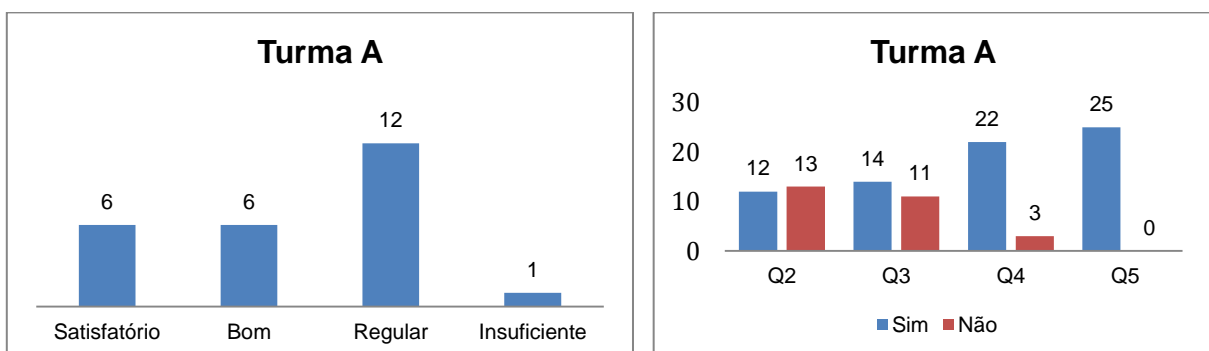


Quanto a análise do grau de significância dos dados dos teste (pré e pós-teste) com base no critério estabelecido pela ANOVA observamos uma ascensão de acertos após participarem do jogo de cartas nas turmas (A, C e D),  $p < 0,05$ . Já a turma B não apresentou uma alteração significativa nos resultados, com  $p > 0,05$ .

### 3.1.2 - Pós-teste: questões de satisfação

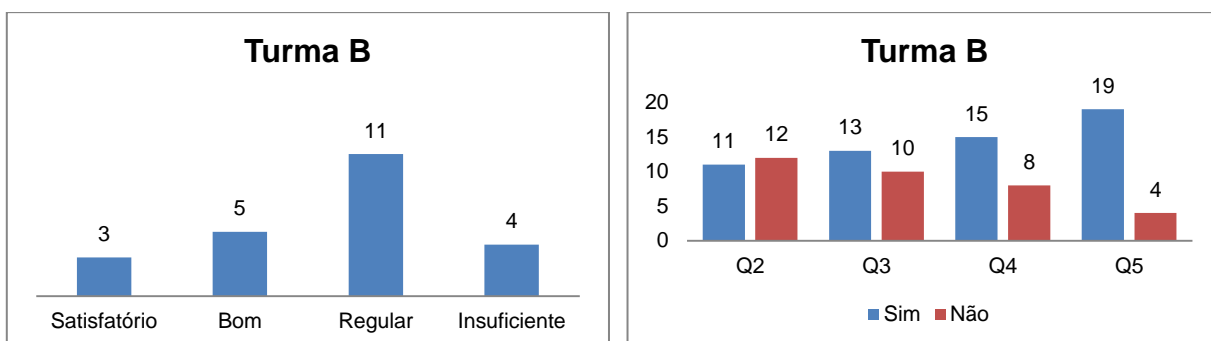
É interessante notar que 78 alunos (gráficos 2 ao 5) dos 91 alunos participantes deste trabalho afirmaram melhora no conhecimento sobre o conteúdo proposto após sua participação no jogo de cartas e, de forma quase que unânime, 87 alunos (com exceção de 4 alunos da turma B, gráfico 3), asseguram que os jogos são ferramentas úteis para o aprendizado do conteúdo de Química (gráficos 2, 4 e 5). Segundo Scheneider (2007), é possível estimular o raciocínio lógico do aluno ao empregar em sala de aula técnicas lúdicas (jogos e brinquedos), além de tornar o aprendizado mais motivador, ativo e dinâmico.

Gráfico 2 – Pós – teste, itens 1 ao 5: Turma A, 25 alunos ( resultados perguntas de satisfação)



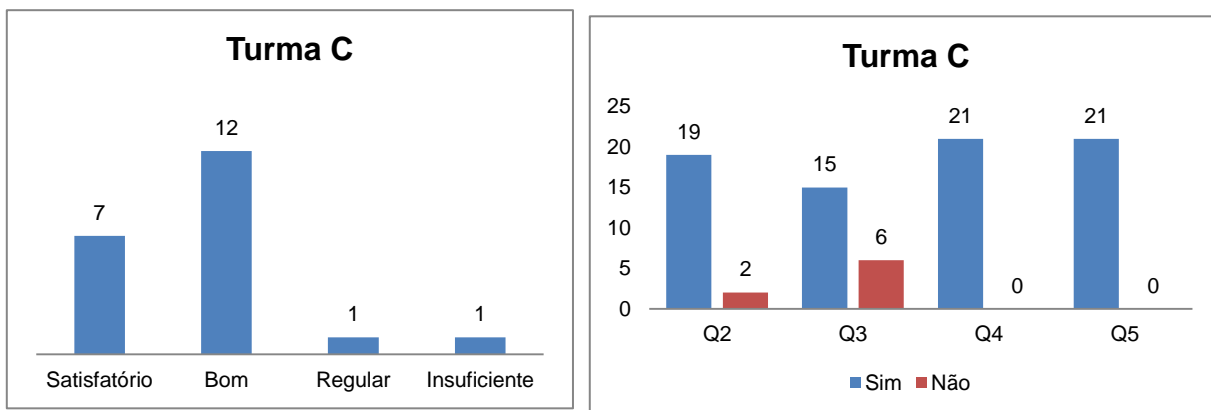
Fonte: própria autora.

Gráfico 3 – Pós – teste, itens 1 ao 5: turma B, 23 alunos (resultados perguntas de satisfação)



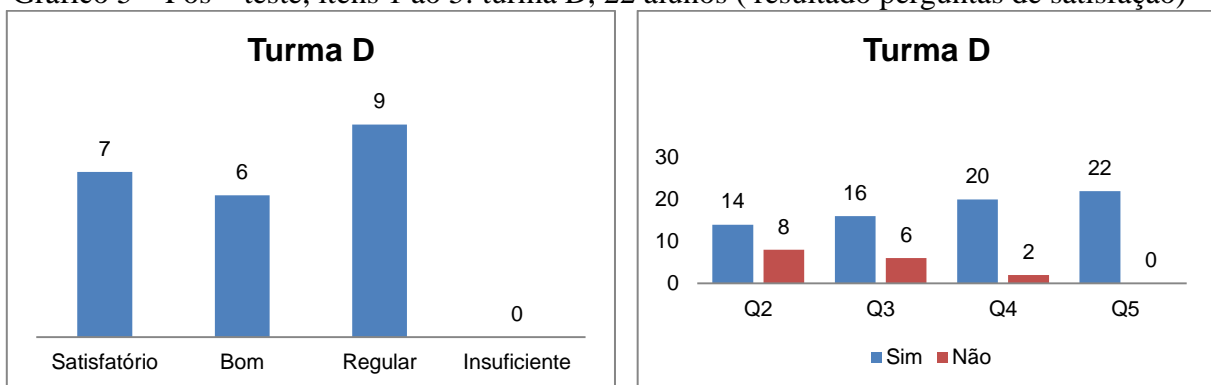
Fonte: própria autora.

Gráfico 4 – Pós – teste, itens 1 ao 5: turma C, 21 alunos (resultados perguntas de satisfação)



Fonte: própria autora.

Gráfico 5 – Pós – teste, itens 1 ao 5: turma D, 22 alunos (resultado perguntas de satisfação)



Fonte: própria autora.

Muito embora os resultados obtidos na turma B não tenham apresentado, em números, a evolução no aprendizado em todos os conceitos abordados nas questões propostas no trabalho, o aplicador acredita que a participação no jogo de cartas “Quem sou eu científico?” auxiliou os estudantes, aumentando o entendimento e conhecimento sobre o conteúdo proposto. A aplicação do jogo criou um ambiente de comunicação com o estudante, que o conduziu a imaginar-se como parte integrante desse conhecimento. Com isso, os participantes passaram a ter uma noção menos abstrata do conteúdo abordado nesse trabalho, principalmente com aqueles de maior complexidade, tais como, formação de moléculas; os estudantes perceberam que essa formação é a simples junção de átomos.

Acredita-se, ainda, que esse estudo além de ter possibilitado aos os estudantes um ambiente de boa comunicação, lhes proporcionou partir de um conhecimento prévio memorístico para uma aprendizagem significativa, tornando o discente parte integrante desse conhecimento.

#### **4. CONCLUSÃO**

As pesquisas relacionadas ao ensino de Química são muito importantes, pois nos fazem aprimorar o processo de ensino da disciplina nos quesitos que apresentam uma maior fragilidade, para evitar que as dificuldades “barrem” a evolução desse aprendizado. Nesse contexto as atividades que motivam o aluno em sala de aula, como as atividades lúdicas, tendem a contribuir de maneira efetiva para tentar sanar essa fragilidade e é por esse motivo que essas atividades têm sido alvo de diversas pesquisas e aplicações.

O presente trabalho mostra que a aplicação do jogo de cartas proporcionou aos alunos um aprendizado e que o não entendimento do conteúdo proposto no trabalho por alguns estudantes é aceitável pelas diferenças individuais. No entanto, as pesquisas para o entendimento do ensino de Química devem ser estimuladas, para que mais atividades diversificadas possam surgir, estimulando diferentes formas de aprendizado aos estudantes.

Com base nessas afirmações, concluímos que o jogo de cartas auxiliou no aprendizado satisfatório de uma forma simples do conteúdo da tabela periódica e assuntos relacionados. É necessário, portanto, o uso de metodologias lúdicas para que haja a inovação na educação e como consequência tenhamos a melhora no aprendizado dos conteúdos propostos em sala de aula. Além da melhora no aprendizado dos estudantes estaremos contribuindo para o desenvolvimento da sociedade que poderá ter como futuros cientistas, alunos que hoje estão na educação de base.

#### **5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva**, Lisboa: Editora Plátano, 2003.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D. e HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**; Rio de Janeiro: Editora Interamericana, 2<sup>a</sup> edição, 1980.

BASTOS, A. V. B. **Mapas cognitivos e a pesquisa organizacional: explorando aspectos metodológicos.** Estudos de Psicologia, v.7, n. 8, p.65-77, fev./mar. 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epsic/v7nspe/a08v7esp.pdf>>. Acesso em: 04 junho, 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **PCN + Ensino médio: Orientações educacionais complementares aos Parâmetros curriculares nacionais. Ciências da natureza, Matemática e suas tecnologias:** Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília: MEC/Semtec, 2002.

CUNHA, M.B. Jogos no ensino de química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 2, p. 92-98, 2012.

DALLABRIDA, N. A reforma Francisco Campos e a modernização nacionalizada do ensino secundário. **Educação**, v.32, n.2, p.185-191, maio/ago. 2009. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/faced/article/viewFile/5520/4015> > Acesso em: 10 maio 2019.

FOCETOLA, P. B. M; et al. Os Jogos Educacionais de Cartas como estratégia de Ensino em Química. **Química nova na escola**, v. 34, n.4, p. 248-255, 2012.

GILES, T. R. **História da Educação;** São Paulo: EPU, 2003.

INEP. Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Relatório Nacional PISA 2015.** Brasília, DF: MEC, 2015.

LOPES, A. R. C. A disciplina Química: currículo, epistemologia e história. **Episteme**, v.3, n.5, p.119-142, 1998.

MENDONÇA, M. L. T. G.; CRUZ, R. P. As dificuldades na aprendizagem da disciplina de química pela visão dos alunos do ensino médio. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, 31. 2008, Águas de Lindóia. **Resumos...** São Paulo: SBQ, 2008. Disponível em: <<http://sec.s bq.org.br/cdrom/31ra/resumos/T0152-2.pdf>> Acesso em: jan, 2019.

MINUSSI, M.M. **Web-game educacional para ensino e aprendizagem de ciências.** 2019. 96f. Tese (Doutorado em Educação de Ciências) – Faculdade de Ciências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.

MOREIRA, M. A. Organizadores prévios e aprendizagem significativa.2008. **Revista Chilena de Educación Científica**,v. 7, n. 2, p. 23-30,2008.

PAZ, G. L.; PACHECO, H. F. Dificuldades no ensino-aprendizagem de química no ensino médio em algumas escolas públicas da região sudeste de Teresina. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA E IX SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, X, 2010, Piauí. **Resumos...** Piauí: Universidade Estadual do Piauí, 2010. Disponível em: <<http://www.uespi.br/prop/siteantigo/XSIMPOSIO/TRABALHOS/INICIACAO/Ciencias%20da%20Natureza/DIFICULDADES%20NO%20ENSINO-APRENDIZAGEM%20DE%20QUIMICA%20NO%20ENSINO%20MEDIO%20EM%20ALGUMAS%20ESCOLAS%20PUBLICAS%20DA%20REGIAO%20SUDESTE%20DE%20TERESINA.pdf>>. Acesso em: 20 mai. 2019.

- PELIZZARI, A. et al. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. **Revista PEC**, v.2, n.1, p.39-42, 2002.
- LIMA, J. O. G. Do período colonial aos nossos dias: uma breve história do ensino de Química no Brasil. **Revista espaço acadêmico**, n. 140, p.71-79, 2013.
- MACEDO, E.; LOPES, A. R. C. **nDisciplinas e integração curricular: história e políticas**; Rio de Janeiro: DP&A, 2002.
- RAMOS, A. R. **Ensino de estequiometria para o ensino médio: criação de uma Revista de história em quadrinhos**. 2005. 56f. Dissertação (Mestrado em ensino de Ciências) – Faculdade de Ciências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2017.
- SANTOS, A. O.; SILVA, R. P.; ANDRADE, D.; LIMA, J. P. M. Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/Química). **Revista Scientia Plena**. São Cristóvão- SE. v.9, n.7, p. 2-6,2013.
- SCHENEIDER, Clarice Lúcia. Matemática: O processo de ensino-aprendizagem. Dezembro 2007. Disponível em: <<http://www.somatematica.com.br/artigos/a32/>> Acesso em: 23 de janeiro de 2019. Matemática: o processo de ensino-aprendizagem" em *Só Matemática*. Virtuoso Tecnologia da Informação, 1998-2019. Consultado em 29/07/2019 às 17:52. Disponível na Internet em <https://www.somatematica.com.br/artigos/a32/>.
- SILVA, E.K.S.;LIMA, J.P.F.; FERREIRA,M.L. Descobrindo os elementos químicos: jogo lúdico proporcionando uma aprendizagem significativa sobre a tabela periódica. **Revista de Pesquisa Interdisciplinar**, v.1, n. edição especial, p. 228-237, 2016.
- VYGOTSKY, L.S. **A formação social da mente**; São Paulo: Martins Fontes, 2010.