



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE – FURG
Instituto de Matemática, Estatística e Física
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas – PPGECE

ANDRESSA DA SILVA SOUZA

**OS JOGOS DIDÁTICOS COMO FERRAMENTA DE ENSINO DE QUÍMICA PARA
OS ALUNOS DO 2º ANO DO ENSINO MÉDIO NOTURNO**

SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA

2023

ANDRESSA DA SILVA SOUZA

**OS JOGOS DIDÁTICOS COMO FERRAMENTA DE ENSINO DE QUÍMICA PARA
OS ALUNOS DO 2º ANO DO ENSINO MÉDIO NOTURNO**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Ensino de Ciências Exatas, da Universidade Federal do Rio Grande — FURG, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências Exatas.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo de Godoi

SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA
2023

ANDRESSA DA SILVA SOUZA

**OS JOGOS DIDÁTICOS COMO FERRAMENTA DE ENSINO DE QUÍMICA PARA
OS ALUNOS DO 2º ANO DO ENSINO MÉDIO NOTURNO**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação ao Ensino de Ciências Exatas, da Universidade Federal de Rio Grande- FURG, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências Exatas.

Data de aprovação: 15 de dezembro de 2023.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Marcelo de Godoi (Orientador – EQA/FURG)

Prof. Dr. Gilber Ricardo da Rosa (EQA/FURG)

Profa. Dra. Andrielli Leitemberger Böhs (CIMOL)

Profa. Dra. Patrícia Ignácio (PPGECE/FURG)

Ficha Catalográfica

S729j Souza, Andressa da Silva.
Os jogos didáticos como ferramenta de ensino de Química para os alunos do 2º ano do ensino médio noturno / Andressa da Silva Souza. – 2023.
102 f.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas, Santo Antônio da Patrulha/RS, 2023.
Orientador: Dr. Marcelo de Godoi.

1. Jogos didáticos 2. Ensino de Química 3. Tabela Periódica
I. Godoi, Marcelo de II. Título.

CDU 37:54

Catálogo na Fonte: Bibliotecário José Paulo dos Santos CRB 10/2344

RESUMO

Esta pesquisa apresenta uma contribuição ao ensino e aprendizagem da disciplina de Química para os alunos do 2º ano do Ensino Médio noturno, por meio da elaboração de jogos didáticos. Neste contexto, desenvolveu-se neste estudo, um produto educacional, estruturado através de um guia didático, por meio de construção e aplicação de 4 jogos didáticos envolvendo os conceitos relacionados à Tabela Periódica, sendo tais jogos: quebra-cabeça, bingo, dominó e cartas. Como metodologia desta pesquisa, o estudo se caracteriza em pesquisa qualitativa e também em pesquisa-ação. Inicialmente, através da revisão bibliográfica, buscou-se encontrar trabalhos relacionados a jogos didáticos aplicados no ensino de Química, mais especificamente envolvendo o conteúdo Tabela Periódica. A partir desses trabalhos, selecionou-se um conjunto dos jogos didáticos que mais se enquadraria na pesquisa, com o intuito de contribuir para o ensino e aprendizagem dos alunos noturnos. Neste estudo, identificaram-se resultados positivos, após a aplicação dessas atividades lúdicas em duas turmas de uma escola de Ensino Médio situada na região metropolitana de Porto Alegre. Após a aplicação de cada jogo didático foram constatadas pela observação feita pela professora e pelos resultados adquiridos pela avaliação as aprendizagens sendo construídas, as operações de pensamento que podem intencionar pedagogicamente a construção do conhecimento dos alunos. Dessa maneira, tenta-se reduzir as dificuldades dos estudantes na disciplina de Química, com o conteúdo da Tabela Periódica. Desse modo, percebeu-se que os jogos didáticos estruturados neste estudo e aplicados nas turmas A e B, contribuíram para o processo da construção do conhecimento desses alunos do Ensino Médio noturno. Além disso, acredita-se que o material desenvolvido no mestrado na forma de guia venha auxiliar os colegas docentes da área de Química, sendo um estudo de apoio para o planejamento das aulas práticas pedagógicas.

Palavras-chave: Jogos didáticos. Ensino de Química. Tabela Periódica.

ABSTRACT

This research presents a contribution to the teaching and learning of the Chemistry subject for students in the 2nd year of evening high school, through the development of didactic games. In this context, an educational product was developed in this study, structured through a didactic guide, through the construction and application of 4 didactic games involving concepts related to the Periodic Table, such games being: puzzle, bingo, dominoes and cards. As a methodology for this research, the study is characterized by qualitative research and also action research. Initially, through the literature review, we sought to find works related to didactic games applied in the teaching of Chemistry, more specifically involving the Periodic Table content. From these works, a set of didactic games was selected that would best fit the research, with the aim of contributing to the teaching and learning of evening students. In this study, positive results were identified after implementing these playful activities in two classes at a high school located in the metropolitan region of Porto Alegre. After the application of each didactic game, the observations made by the teacher and the results acquired by the evaluation confirmed the learning being constructed, the thought operations that can pedagogically intend the construction of students' knowledge. In this way, we try to reduce students' difficulties in the Chemistry subject, with the content of the Periodic Table. In this way, it was noticed that the didactic games structured in this study and applied in classes A and B, contributed to the process of building knowledge of these evening high school students. Furthermore, it is believed that the material developed in the master's degree in the form of a guide will help fellow teachers in the area of Chemistry, being a support study for the planning of classes and pedagogical practices.

Keywords: Didactic games. Chemistry teaching. Periodic table.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 – Modelo do jogo Trilha Química..... | 20 |
| Figura 2 – Conjunto de cartas dos elementos utilizado no jogo Chemlig | 22 |
| Figura 3 – Conjunto de cartas de ação utilizadas no jogo Chemlig | 23 |
| Figura 4 – Jogo estilo RPG (Role Playing Game) | 25 |
| Figura 5 – Peças do Jogo de cartas “De cara com a Tabela Periódica” | 26 |
| Figura 6 – Ilustração de algumas características gráficas do Jogo Xenubi | 28 |
| Figura 7 – Confecção do jogo didático “Montando a Tabela Periódica” | 30 |
| Figura 8 – Jogo Bingo Periódico durante a aplicação | 33 |
| Figura 9 – Ilustração do Baralho Periódico..... | 33 |
| Figura 10 – Ilustração do Jogo Dominó Periódico..... | 34 |
| Figura 11 – Jogo produzido pelas autoras | 36 |
| Figura 12 – Jogos de Cartas “Quem sou eu científico” | 37 |
| Figura 13 – Habilidades de conhecimento pelo o conteúdo que englobam a Tabela Periódica | 39 |
| Figura 14 – Tabela Periódica sugerida..... | 47 |
| Figura 15 – Jogo didático de “Quebra-cabeça dos Elementos Químicos” | 48 |
| Figura 16 – Turma A montando o quebra-cabeça..... | 49 |
| Figura 17 – Turma B montando o quebra-cabeça..... | 50 |
| Figura 18 – A aplicação do Bingo na turma A | 55 |
| Figura 19 – Aplicação do Bingo turma B | 56 |
| Figura 20 – Turma A, executando o Jogo didático da Memória | 61 |
| Figura 21 – Turma B, executando o Jogo didático da Memória | 62 |
| Figura 22 – Jogo didático da Memória | 63 |
| Figura 23 – Famílias e grupos elementos Químicos contidos na Tabela Periódica ... | 67 |
| Figura 24 – Aplicação do Dominó na turma A | 67 |
| Figura 25 – Aplicação do Dominó na turma B | 68 |
| Figura 26 – Turma A, aplicação do Jogo didático de Cartas | 76 |
| Figura 27 – Turma B, aplicação do Jogo didático de Cartas | 76 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| Gráfico 1 – Resultados dos questionários pré e pós- jogos 2 | 32 |
| Gráfico 2 – Percentual de acertos da primeira questão do questionário aplicado após os jogos | 35 |
| Gráfico 3 – Acertos e erros da avaliação, após a aplicação do jogo | 51 |
| Gráfico 4 – Acertos e erros da avaliação, após a aplicação do jogo | 52 |
| Gráfico 5 – Porcentagem de acertos dos exercícios após o jogo..... | 58 |
| Gráfico 6 – Porcentagem de acertos dos exercícios após o jogo..... | 58 |
| Gráfico 7 – Porcentagem de acertos da avaliação feita após o jogo | 65 |
| Gráfico 8 – Porcentagem de acertos da avaliação feita após o jogo | 65 |
| Gráfico 9 – Acertos e erros da avaliação, após a aplicação do jogo | 70 |
| Gráfico 10 – Acertos e erros da avaliação, após a aplicação do jogo | 70 |
| Gráfico 11 – Acertos e erros da avaliação, após a aplicação do jogo | 77 |
| Gráfico 12 – Acertos e erros da avaliação, após a aplicação do jogo | 78 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|----|
| Quadro 1 – Possíveis operações de pensamento apresentadas pelas autoras | 40 |
| Quadro 2 – Elementos químicos da Tabela Periódica e seus respectivos símbolos. 54 | |
| Quadro 3 – Classificação das famílias e grupos dos elementos Químicos da Tabela Periódica | 67 |

SUMÁRIO

| | |
|--|------------|
| 1 INTRODUÇÃO | 11 |
| 2 ENSINO DE QUÍMICA: ESTUDOS, PESQUISAS E NORMATIVAS LEGAIS | 15 |
| 2.1 Ensino de Química | 15 |
| 2.2 Jogos didáticos no ensino de Química | 16 |
| 2.3 Uso de jogos didáticos no ensino de Química | 19 |
| 2.4 O conteúdo Tabela Periódica na BNCC..... | 38 |
| 2.5 As operações do pensamento e a intencionalidade pedagógica..... | 40 |
| 3 METODOLOGIA | 43 |
| 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES | 46 |
| 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 81 |
| REFERÊNCIAS..... | 83 |
| ANEXO A – Avaliação sobre o jogo didático Quebra-Cabeça dos elementos químicos da Tabela Periódica | 86 |
| ANEXO B – Avaliação feita após o jogo didático Bingo dos elementos químicos da Tabela Periódica..... | 88 |
| ANEXO C – Quadro de apresentação do número e massa atômica dos elementos químicos da Tabela Periódica | 89 |
| ANEXO D – Avaliação do jogo didático Memória dos Elementos Químicos | 92 |
| ANEXO E – Avaliação feita após aplicação do jogo didático da Memória dos elementos químicos da Tabela Periódica | 93 |
| ANEXO F – Avaliação feita após o jogo de Cartas dos elementos químicos da Tabela Periódica..... | 96 |
| ANEXO G – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido | 97 |
| ANEXO H – Termo de Anuência..... | 101 |
| ANEXO I – Carta de Apresentação..... | 102 |

1 INTRODUÇÃO

A educação na escola é para todos, além de desenvolver o aluno a sua construção dos conhecimentos, busca aprimorar suas habilidades e comportamentos, possibilitando a integração na sociedade. Nesse contexto, a importância da Química junto à escola é tornar o aluno um sujeito que possa compreender as transformações e fenômenos químicos que ocorrem no ambiente (CARDOSO, COLINVAUX, 2000).

Os autores Santos e Schnetzler (2003) enfatizam a importância da Química no desenvolvimento tecnológico e científico da sociedade e sua aplicação no cotidiano, através da produção de materiais de limpeza, higiene, produtos alimentícios, farmacêuticos, vestuário etc. Por isso, a importância de estudar Química, preparar os estudantes para compreender, analisar e lidar com o meio ambiente e para que possam relacionar os conteúdos de Química com seu cotidiano.

Segundo Newbold (1987, p.156):

A química é a chave para a maior parte das grandes preocupações das quais depende o futuro da humanidade, sejam elas: energia, poluição, recursos naturais, saúde ou população. De fato, a Química tornou-se um dos componentes do destino do gênero humano.

Portanto, a Química estuda as propriedades, composição, e estrutura das substâncias e as diferentes matérias, suas transformações e variações de energia. A utilização da Química está presente no cotidiano das nossas casas, como na agricultura, em nossos alimentos, que precisam dos produtos químicos que fertilizam a terra para sua produção. Outro exemplo é no tratamento da água e sem água não vivemos; além de muitos outros processos químicos que a população consome e precisa do estudo da Química.

Nesse sentido, o intuito de estudar Química se destaca aos estudantes por prepará-los para compreender, analisar e lidar com o meio ambiente e para que os mesmos possam relacionar os conteúdos da disciplina com o seu próprio cotidiano. Santos e Schnetzler (2003) apontam a importância da Química no desenvolvimento da sociedade e a sua aplicação no cotidiano por meio da produção de materiais de limpeza, higiene, produtos alimentícios, farmacêuticos, vestuário etc.

Soares, Okumura e Cavalheiro (2003) destacam que a Química na escola é uma disciplina incompreendida por muitos educandos, que concentra um dos maiores graus de dificuldade de aprendizagem. Desse modo, cabe aos professores buscarem

recursos didáticos para ampliar as aulas e despertar o interesse dos alunos pelo conteúdo a ser ensinado em sala de aula.

Para Soares (2013), a disciplina de química é compreendida por muitos educandos, como a que concentra um dos maiores graus de dificuldade de aprendizagem, na qual, a maior parte dos problemas em relação à disciplina ocorre em função da forma como o professor se posiciona ao esclarecer os conteúdos. Assim sendo, cabe ao professor buscar o auxílio de recursos didáticos, para mostrar ao aluno que é possível aprender Química com recursos pedagógicos diferentes e eficazes.

O ensino de Química, como todas as disciplinas, depende muito das condições de aprendizagem do aluno e da estratégia pedagógica a ser estruturada pelo professor. Desse jeito, o aluno pode desenvolver o processo de aprendizagem, o professor, de ensino, a partir de uma ação pedagógica. Neste trabalho, propõe-se os jogos didáticos com um recurso pedagógico que consiga alcançar o desenvolvimento da construção do conhecimento.

Além de que, alunos do Ensino Médio noturno demonstram estarem mais cansados e desmotivados quando comparados a alunos diurnos. Em geral, parte dos estudantes não desperta grande interesse a aprender a disciplina de Química. De fato, não é somente em Química que os discentes apresentam dificuldade de aprendizagem, porém, é uma das disciplinas que os alunos consideram mais difíceis de aprender. Sendo assim, se faz necessário o desenvolvimento de novas estratégias de ensino para desenvolver os conteúdos de Química em sala de aula.

Gonçalves, Passos e Passos (2005) destacam que o ensino noturno se diferencia muito do diurno em relação ao ensino e à aprendizagem das disciplinas, mesmo não devendo existir tal distinção. Ainda, afirmam que, na maioria das escolas investigadas por eles, há evidências de baixos índices de produtividade, e desistências e evasões dos alunos noturnos no Ensino Médio quando comparado ao período diurno.

Nesse contexto, de acordo com Togni e Carvalho (2007), os principais problemas que tornam o ensino de Química defasado no período noturno são:

- a) a maioria dos professores que lecionam no noturno também trabalham em outros períodos e, à noite, já se encontram desgastados;
- b) a maioria dos estudantes trabalha diariamente em média de oito horas por dia;
- c) os conteúdos estudados não se enquadram com a área de interesse dos

alunos;

d) há turmas muito diversificadas, especialmente, em relação à idade;

e) redução do tempo de aula em relação ao diurno; e

f) a dificuldade dos alunos em aprender os conteúdos a serem apresentados pelos professores devido ao cansaço.

Em relação ao motivo pelo qual a pesquisadora escolheu o tema para ser alinhado nesta pesquisa, deve-se a mesma ter trabalhado com este tema, jogos didáticos no ensino de Química, na sua graduação. Com os estágios realizados, identificou-se que os alunos tinham dificuldades em compreender os conteúdos de Química, incluindo os conteúdos que envolvem a Tabela Periódica, por isso a escolha do assunto. Desse modo, no ensino de química, é necessário buscar estratégias para abordar os conteúdos em sala de aula. Os jogos didáticos podem ser uma estratégia para tentar diminuir essas dificuldades e ser um suporte de auxílio de ensino para os professores e aprendizagem para os alunos.

Diante desse cenário, Cunha (2012) relata a importância da utilização dos jogos didáticos no ensino de Química. O jogo didático é educativo, envolve e trabalha a proposta do lúdico com os conteúdos curriculares, tendo como objetivo desenvolver a aprendizagem do aluno por meio desta estratégia de ensino, e buscar a socialização do discente com os demais colegas.

Soares (2013) define o jogo como uma atividade lúdica de competição, que é estabelecido por regras a serem cumpridas, como se fosse à vida em sociedade. Isso envolve ter uma boa vivência e integração com todos que se relacionam, sempre levando em conta a característica de competição. No jogo, um dos jogadores ganha e alguém perde. Além disso, estimula a autoconfiança e a interação do aluno com os colegas e com o professor, interação em sociedade e trabalho em equipe.

A produção de jogos didáticos para o ensino de Química se constitui em uma proposta de ferramenta eficaz para favorecer o aprendizado dessa disciplina. O emprego dos jogos didáticos busca diminuir a desmotivação e o desinteresse que alguns alunos do noturno sentem pela disciplina de Química.

Partindo dessa proposta, a pergunta de pesquisa que fundamenta este estudo é caracterizada por: “De que maneira os jogos didáticos podem contribuir para a construção do conhecimento do ensino de Química para os alunos do 2º ano do Ensino Médio noturno?”.

Nessa perspectiva, o objetivo geral desta pesquisa é propor, aplicar e avaliar

jogos didáticos voltados para o ensino e a aprendizagem da Tabela Periódica na disciplina de Química para os alunos do Ensino Médio noturno.

Os objetivos específicos alinhados a esta pesquisa foram:

a) consultar repositórios do Catálogo de Teses e Dissertações da (CAPES) e Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), bem como de periódicos científicos, incluindo Journal of Chemical Education e Química Nova na Escola, de trabalhos sobre o uso de jogos didáticos para o ensino de Química, referente ao conteúdo Tabela Periódica;

b) mapear um conjunto de jogos didáticos possíveis para o ensino de Química relacionado ao conteúdo Tabela Periódica;

c) possibilitar aos profissionais da área suporte de ensino que possibilite auxílio nas aulas de Química para o Ensino Médio noturno e que, para os alunos, reduza as dificuldades que estes encontram na aprendizagem da disciplina; e

d) produzir um produto educacional voltado aos jogos didáticos aplicados ao Ensino de Química no Ensino Médio noturno pelo conteúdo Tabela Periódica.

2 ENSINO DE QUÍMICA: ESTUDOS, PESQUISAS E NORMATIVAS LEGAIS

2.1 Ensino de Química

Um dos desafios atuais do Ensino de Química é fazer uma ligação entre o conhecimento ensinado e o cotidiano dos alunos, com isso os alunos ficam desestimulados e acabam considerando a Química uma disciplina difícil, com temas muito complexos, que exigem muita memorização. Segundo Santana e Rezende (2008), uma proposta que contribui para uma transformação do ensino tradicional no Ensino da Química é a utilização de jogos.

Os autores Cardoso e Colinvaux (2000, p.41) afirmam que:

O estudo da Química deve-se principalmente ao fato de possibilitar ao homem o desenvolvimento de uma visão crítica do mundo que o cerca, podendo analisar, compreender e utilizar este conhecimento no cotidiano, tendo condições de perceber e interferir em situações que contribuem para a deterioração de sua qualidade de vida. Cabe assinalar que o entendimento das razões e objetivos que justificam e motivam o ensino desta disciplina, poderá ser alcançado abandonando-se as aulas baseadas na simples memorização de nomes de fórmulas, tornando-as vinculadas aos conhecimentos e conceitos do dia-a-dia do aluno.

A Química ajuda a compreender e ter uma visão ampla para analisar criticar os fenômenos e transformações que ocorrem na vida cotidiana do aluno, aprimorando o conhecimento e entendimento do mundo e do meio em que vive.

Por outro lado, a Química é considerada por muitos estudantes como uma disciplina com teorias difíceis de entender e que requer muita memorização de conceitos. Isto se caracteriza, devido ao método tradicional de ensinar, no qual o docente informa e os discentes recebem a informação. Esta prática pedagógica não favorece o desenvolvimento do pensamento crítico, não estabelece a relação dos conteúdos com o cotidiano dos estudantes ocasionando consequências de uma aprendizagem descontextualizada ou desinteresse pela disciplina (RUBINGER, BRAATHEN, 2012).

A aprendizagem dos conteúdos de Química apresentadas no espaço escolar depende muito de como o professor explora e planeja suas estratégias e recursos a serem utilizados durante as aulas. O educando deve entender quais materiais deve utilizar, pois pode acontecer que o uso desses recursos didáticos provoque possíveis frustrações durante a sua utilização (HUBERMAN, 1973).

Para Ciríaco e Silva (2011), é necessário que o aluno desenvolva habilidades para compreender os fenômenos químicos presentes no seu cotidiano. Nesse contexto, o professor precisa, por meio de conhecimentos científicos específicos, despertar a curiosidade no discente para que aspire compreender os fenômenos que ocorrem ao seu redor.

Desse modo, o processo didático-pedagógico dos professores de Química deve ser bem pensando, planejado e realizado para estimular o aluno raciocinar e não memorizar, e assim construir o desenvolvimento de habilidades e competências que o qualifiquem a relacionar os assuntos estudados em sala de aula com o seu dia a dia. A produção de jogos didáticos para o Ensino de Química constitui em uma proposta de ferramenta eficaz para favorecer o aprendizado dessa disciplina.

O Ensino de Química a partir de jogos didáticos busca tentar diminuir muitas vezes, a desmotivação e o desinteresse que alguns alunos sentem por essa disciplina, desencadeando a atração e a atenção que sabemos que todos os alunos têm, mas são distintas. No entanto, a pesquisa mostra que os jogos efetivamente contribuem para a construção do conhecimento do aluno. Isso porque, cada aluno tem uma forma de aprender, cada indivíduo promove sua observação e sua autoavaliação e tem consciência das suas dificuldades.

Sendo assim, é necessário que o professor busque recursos de ensino, que permitam aos alunos compreender as informações e características importantes contidas na área da Química, e que propiciem processos de ensino que possibilitem a aprendizagem do aluno. Dessa maneira, os jogos didáticos emergem como uma estratégia de ensino de Química que os docentes podem aplicar em suas aulas para, possivelmente, reduzir a dificuldade de aprendizagem dos estudantes do período noturno.

2.2 Jogos didáticos no ensino de Química

Cunha (2004) afirma que o jogo didático é caracterizado como um tipo de recurso didático-educativo, quando se é utilizado para apresentação, introdução, desenvolvimento e ilustração de um conteúdo, bem como na avaliação de conteúdos já desenvolvidos, ou na revisão ou síntese de conceitos importantes. Desse modo, quando é direcionado ao processo de ensino e aprendizagem de um conteúdo proposto.

Além disso, Cunha (2012, p.95) descreve que os jogos didáticos são:

[...] instrumento motivador para a aprendizagem de conhecimentos químicos, à medida que propõe estímulo ao interesse do estudante. Se, por um lado, o jogo ajuda este a construir novas formas de pensamento, desenvolvendo e enriquecendo sua personalidade, por outro, para o professor, o jogo o leva à condição de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem.

Sendo assim, o jogo pode proporcionar o desenvolvimento do raciocínio, estímulo, interesse, motivação e curiosidade do aluno pelos conteúdos de Química, buscando intencionalmente pedagogicamente a aprendizagem. Desse modo, por meio do jogo didático o aluno pode despertar o interesse, motivação e curiosidade pelo conteúdo, para este estudo os conteúdos de Química. Os jogos didáticos se destacam como um exemplo de estratégia de Ensino que poder ser usado em sala de aula para intencionalmente pedagogicamente as operações do pensamento, podendo assim, construir o desenvolvimento da aprendizagem.

Por isso, é fundamental que, na aplicação das atividades lúdicas, o professor escolha regras fáceis de serem entendidas pelos alunos e que sejam muito bem explicitadas aos educandos. Por exemplo, como vão ser relacionados os conteúdos aos jogos e como vão ser jogados os jogos de modo que os mesmos tragam uma forma de aprendizado para os alunos. Alguns critérios são essenciais para minimizar as dificuldades ao longo da aplicação dos jogos didáticos, quais sejam: tempo de realização, espaço disponível para a aplicação, regras para execução da atividade lúdica, conhecimento do público (alunos), e interesse no recurso pedagógico (CUNHA, 2012).

Ainda Cunha (2012) relata a utilização dos jogos no Ensino de Química e diferencia jogos em geral de jogos didáticos. O jogo envolve ações ativas e dinâmicas, engloba brinquedos e brincadeiras, sem se preocupar com a apresentação ou discussão de conceitos ou conteúdo. Já o jogo didático é educativo, trabalha a proposta com o lúdico, a cognição e a socialização dos alunos. O objetivo do jogo didático é integrar os conteúdos curriculares com o lúdico, tendo em vista a grande responsabilidade do aluno para alcançar a aprendizagem, através desta estratégia de ensino.

Além disso, Soares (2013) define que o jogo pode ser considerado educativo quando se refere a duas características de ensino: a lúdica e a educativa. A função lúdica se relaciona ao prazer e à diversão que proporciona. A função educativa se

refere à construção de conhecimento que o jogo traz, através do estudo dos conteúdos. O jogo tem se destacado como uma atividade em que o aluno se envolve livremente, buscando superar desafios de diferentes ordens, sob regras definidas. Para além, desenvolve a capacidade de criação e criatividade, foge do modelo certo ou errado e constrói valores morais e éticos. Os jogos trabalham suas emoções, internalizando conceitos que o ajudam a lidar com seus sentimentos dentro de um contexto grupal, preparando-o para a vida em sociedade.

Almeida (2010) considera o jogo como um recurso didático quando o objetivo é estudar certo conteúdo através dele, tentando reduzir as aulas maçantes e repetitivas, como ocorre, às vezes, na disciplina de Química na visão dos estudantes.

Para Rizzo (2001), os jogos didáticos na disciplina de Química visam revisar e estimular os alunos a compreender os conteúdos curriculares, sendo uma alternativa para melhorar o rendimento na disciplina. Além disso, essas atividades lúdicas também contribuem à formação social do estudante, pois os jogos promovem o debate e a comunicação em sala de aula, tanto com o professor quanto com os colegas.

Neste contexto, Cunha (2012) aponta que na escolha de uma atividade pedagógica diferenciada é necessário considerar dois aspectos: o motivacional e o de coerência. O aspecto motivacional está relacionado ao interesse do aluno pela atividade e pela aprendizagem do conteúdo. O aspecto de coerência se refere às regras e aos objetivos pedagógicos que o jogo didático estabelece no decorrer da sua aplicação. O professor deve jogar o jogo antes de aplicar em sala de aula, pois assim poderá reconhecer problemas que possam melhorar o desenvolvimento dos jogos.

Dessa maneira, para Soares (2013), os jogos podem apresentar problemas e desafios tanto em relação ao jogo em si, quanto em relação ao conteúdo que está sendo revisado. Dentre eles, o autor destaca: a obriedade, que a partir dos resultados das pesquisas e discussões após o jogo, o aluno demonstra que gostou do jogo, mas não auxiliou no seu aprendizado com o conteúdo; o foco: se é possível fazer a apresentação do conteúdo através dos jogos sem perder de vista que relatos de experiência também são importantes; o ensino e a aprendizagem: se o educando domina os conceitos dos conteúdos a serem estudados e o jogo a ser trabalhado.

Santana e Rezende (2008) afirmam que as atividades lúdicas são muito bem aceitas no Ensino Fundamental e Médio por alunos cuja faixa etária varia entre 12 e

17 anos, onde o jogo oferece estímulo para propiciar o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos. Além disso, conduz o aluno ao raciocínio e à reflexão, resultando em uma (re)construção do seu conhecimento perante às aulas de Química. Para o professor, constitui-se em um recurso para desenvolver habilidades de resolução de problemas de seus alunos, favorecendo a apropriação de conceitos sobre os conteúdos a serem ensinados.

No mundo atual, podemos considerar que os conteúdos que devem ser ensinados, apresentados, de modo que relacione com a realidade do cotidiano do aluno, devem ser articulados e envolvidos, para que os alunos tenham entusiasmo de aprender e participar das aulas. Os jogos didáticos, como todos os recursos pedagógicos, têm como objetivo auxiliar no processo de aprendizagem, para que as aulas possam se tornar práticas, tendo o envolvimento de alunos e professor, deixando os conteúdos mais significativos, dinâmicos e inovadores. Eles operam como facilitadores da aprendizagem.

A produção de jogos didáticos para o Ensino de Química se constitui em uma proposta de ferramenta eficaz para favorecer o aprendizado dessa disciplina. É claro, alguns alunos podem se sentir desconfortável em adotar novas estratégias de ensino, gerando, muitas vezes, uma barreira entre o professor e o aluno, e a não aprendizagem do aluno do conteúdo que está sendo trabalhado.

2.3 Uso de jogos didáticos no ensino de Química

Com a breve revisão bibliográfica feita, buscou-se encontrar trabalhos que abordassem os temáticos jogos didáticos aplicados no ensino de Química, com o conteúdo Tabela Periódica. Para que, a partir desses trabalhos, fosse possível selecionar um conjunto de jogos didáticos que mais se enquadraria na pesquisa, com o intuito de contribuir para o ensino e aprendizagem dos alunos noturnos.

Com base nisso, foram verificadas cada uma das dissertações e artigos encontrados, analisando e estabelecendo critérios considerados importantes, tais como: nome do trabalho; autores que fundamentam o estudo; o nome do jogo; como o jogo foi desenvolvido; como o jogo foi avaliado; qual(quais) foi(foram) o(s) objeto(s) de conhecimento usado(s); qual(is) o(os) objetivo(s) da aplicação do jogo; e, quais os resultados obtidos através dos jogos didáticos aplicados.

Partindo desse contexto, a dissertação “O lúdico como motivador da

aprendizagem em Química para alunos da 1ª série do Ensino Médio do Colégio Estadual João XXIII em Irati-Paraná”, desenvolvida em 2012, pela autora Lilaine Zub, apresentou o jogo da trilha, com auxílio do tabuleiro e a montagem da Tabela Periódica. Esta dissertação teve por finalidade identificar as contribuições de elementos lúdicos como motivadores no processo de ensino da Tabela Periódica.

A aplicação do jogo e a montagem da Tabela Periódica foram feitas em grupos, e a professora interagiu em todas as etapas da atividade. O jogo Trilha Química ilustrado na Figura 1 é composto por: botões, que devem ficar em poder de cada participante; um dado, para indicar quantas casas os botões devem andar; e a trilha, que possui vários obstáculos pelos quais os participantes devem atravessar. As caminhadas e paradas dentro do tabuleiro são executadas para cada jogador de acordo com o número obtido ao lançar o dado. Os obstáculos pelos quais os alunos devem passar são perguntas referentes a conteúdos de Química abordados sobre o conteúdo Tabela Periódica e são apresentados em cartas.

Figura 1 – Modelo do jogo Trilha Química



Fonte: Zub (2012).

Algumas perguntas que foram utilizadas nas cartas, por exemplo, foram: “Sou Número atômico é 94 e meu nome foi dado em alusão ao planeta Plutão, assim como outros metais, na época em que se considerava Plutão um planeta. Acerte meu nome para avançar uma casa.” – Resposta: Plutônio; “Sou um alcalino-terroso, antigamente utilizado em flashes fotográficos”. Minha base apaga o dragão” no estômago de pessoas com sintomas de azia e queimação. “Indique meu nome e avance uma casa.” – Resposta: Magnésio; “Sou usado em painéis, portas e janelas, meu número atômico é 13”. “Se souber quem sou, avance uma casa.” – Resposta: Alumínio; e “Sou um elemento metálico, transurânico, radioativo, pertence ao

grupo dos actínídeos. Tenho este nome em homenagem a um importante cientista. Meu número atômico é 99. Acerte meu nome para avançar uma casa.” – Resposta: Einstênio.

Os objetos de conhecimento trabalhados com essa atividade lúdica foram às regras, fórmulas e nomenclaturas da Tabela Periódica. Com relação ao processo avaliativo, o mesmo ocorreu através de dados coletados a partir de questionários investigativos antes e após a atividade lúdica, assim como por meio da observação da autora, durante a atividade de montagem da Tabela Periódica e da aplicação do jogo Trilha Química.

Os resultados constatados pela autora mostraram efeitos positivos. Por exemplo, na parte da confecção da Tabela Periódica, antes da aplicação do jogo, notou-se a interação, discussão e compreensão dos alunos pelo conteúdo, pois alguns alunos falavam suas ideias de construção de como reproduzir a atividade proposta, sendo favorecido o desenvolvimento do pensamento e da linguagem do aluno. Ainda, de acordo com a autora, os alunos ficaram envolvidos, interagindo o tempo todo, por meio de observações, anotações, comentários, produções e fotografias, o que a autora caracterizou como aprendizagem dos estudantes. Os mesmos também se envolveram na tomada de decisões acerca da execução do jogo e, segundo Zub (2012), a maior parte do conhecimento foi construída a partir do diálogo entre os alunos durante a execução do jogo.

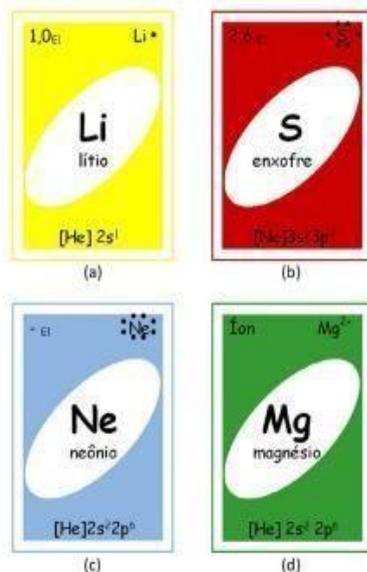
Já o artigo “Os jogos educacionais de cartas como estratégia de ensino em Química”, publicado em 2012, tendo como autoria Patrícia Barreto Mathias Focetola, Pedro Jaber Castro, Aline Camargo Jesus de Souza, Lucas da Silva Grion, Nadia Cristina da Silva Pedro, Rafael dos Santos lack, Roberto Xavier de Almeida, Anderson Cosme de Oliveira, Claudia Vargas Torres de Barros, Enilce Vaitsman, Juliana Barreto Brandão, Antônio Carlos de Oliveira Guerra e Joaquim Fernando Mendes da Silva, relata a experiência didática dos bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), em relação ao ensino dos conceitos de ligação química e funções inorgânicas, utilizando três diferentes jogos educacionais. Entretanto, dos três jogos, só um deles se enquadra com o conteúdo da pesquisa em estudo, sobre a Tabela Periódica, sendo o jogo Chemlig, que consiste em um jogo de cartas.

O jogo Chemlig é composto por um conjunto de 88 cartas e pode ser jogado por um grupo de 4 a 10 alunos ao mesmo tempo. O conjunto consiste basicamente

por dois tipos de cartas. O primeiro tipo contém elementos ou íons selecionados dos blocos S e P da Tabela Periódica, chamadas cartas dos elementos, nas quais são estabelecidas cinco informações referentes a um determinado elemento químico, cuja função é relembrar alguns conceitos já aprendidos pelos alunos anteriormente e aplicá-los na formação das ligações químicas. São elas: a distribuição eletrônica, o símbolo químico, o nome do elemento, a representação de Lewis e o valor da eletronegatividade, apresentadas na Figura 2.

Desse modo, as atividades didáticas foram realizadas com alunos do 1º e 2º ano do Ensino Médio de três escolas públicas do estado do Rio de Janeiro. Os jogos de cartas foram utilizados para introduzir, reforçar ou exercitar os conceitos químicos ministrados. Este artigo contou com a participação de 20 alunos de licenciatura em Química e quatro professoras de Química do Ensino Médio, divididos em quatro grupos, tendo uma professora supervisora e cinco alunos bolsistas.

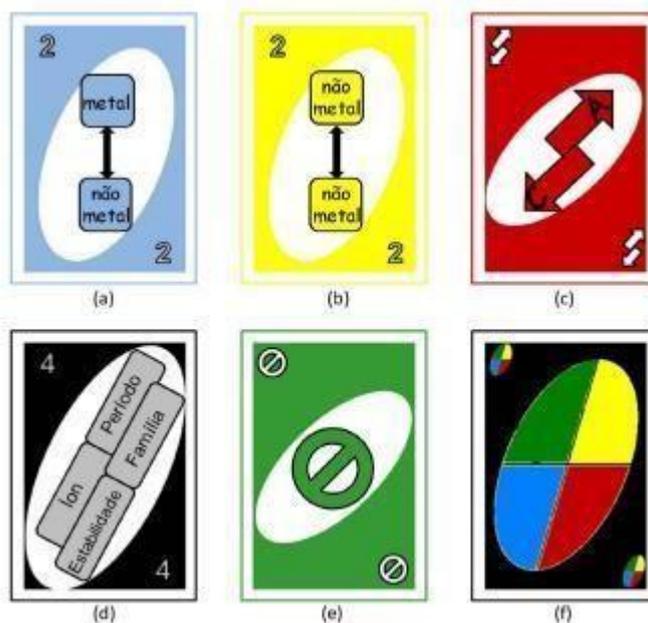
Figura 2 – Conjunto de cartas dos elementos utilizado no jogo Chemlig



Fonte: Focetola *et al* (2012).

O segundo tipo do jogo de cartas é formado pelas chamadas cartas de Ação, ilustrado na Figura 3. As funções básicas deste jogo é introduzir ou desenvolver alguns conceitos de Tabela Periódica e ligação química.

Figura 3 – Conjunto de cartas de ação utilizadas no jogo Chemlig



Fonte: Focetola *et al* (2012).

O resultado da pesquisa foi avaliado por meio de questionários feitos para os estudantes após aplicação dos jogos. Os resultados obtidos foram positivos segundo os autores, evidenciando aumento de aprendizagem pelos conteúdos da Tabela Periódica e favorecendo a interação entre os alunos e a troca de ideias. Sendo que, quase todos os alunos gostaram da utilização dos jogos educacionais como forma de introduzir, explorar e estimular a reconstrução do conhecimento dos conteúdos químicos com os jogos didáticos, tendo maior interatividade nas aulas de Química, motivando e socializando os alunos em sala de aula. Além disso, os autores descreveram que os jogos educacionais se conduzem a uma ferramenta eficaz para o ensino e aprendizagem.

Na dissertação “O Ensino de propriedades periódicas através do lúdico”, desenvolvida por Geovana Zamboni (2013), descreve-se a construção da Tabela Periódica à mão e a criação e avaliação do jogo Propedin. Um jogo criado e aplicado em computadores, priorizando a informática como ferramenta importante e existente na vida cotidiana do aluno. O jogo foi aplicado em um só computador, através de um retroprojetor, dividindo a turma em equipes, com o auxílio da professora. Os objetos de conhecimento utilizados nesta pesquisa foram às propriedades periódicas, a organização dos elementos químicos, seus conceitos, números atômicos, distribuição eletrônica, grupos e períodos da tabela periódica. O objetivo do trabalho seria proporcionar aos alunos que eles entendam a importância da Química e do conteúdo

da Tabela Periódica. A avaliação foi feita através de questionário após o jogo e pela observação da professora, durante a criação e aplicação do mesmo.

Nos resultados, a autora percebeu que estimulou a participação e o entusiasmo dos alunos, pois estes ficaram interagindo entre si o tempo todo na aplicação do jogo. Uma ação importante que se pôde constatar foi à possibilidade de diálogo, no qual os alunos puderam discutir as perguntas com os colegas e chegar a um consenso de qual a resposta seria certa, movimento importante para a aprendizagem do conteúdo.

A autora observou que a aplicação do jogo didático proporcionou aos alunos a fixação, concentração, atenção, reflexão e tomada de decisões em conjunto sobre as perguntas que envolviam o conteúdo do jogo. Além disso, o jogo realizava a identificação, organização, classificação e, até mesmo, criação de outras perguntas sobre a Tabela Periódica. A estratégia de ensino, para a autora, expressou um aumento significativo e aprofundado da disciplina para ambas as partes, professor e alunos, contribuindo para o desenvolvimento e entendimento do conteúdo e o possível aprenderem mais uns com os outros.

Em “O RPG eletrônico do ensino de Química: uma atividade lúdica aplicada ao conhecimento de Tabela Periódica”, tendo como autoria Andréia Christina Ignácio (2013), desenvolveu-se uma pesquisa de mestrado com intuito de embasar criação de um jogo eletrônico, no estilo RPG (*Role Playing Game*), ilustrado na Figura 4.

O jogo foi desenvolvido em equipes e a professora os orientou, tendo a criação do jogo, através de uma plataforma, como primeiro passo. O jogo RPG eletrônico foi desenvolvido com a ajuda de um programador, o qual auxiliou com a parte da programação computacional, efeitos sonoros, pontuações e itens de jogo. O período de confecção foi de aproximadamente oito meses. Todos os caminhos do jogo, parte conceitual, cenário, roteiro, diálogo nas caixas de texto foram desenvolvidos e criados pela mestrandia. O jogo foi dividido em fases, conforme as famílias dos elementos representativos e gases nobres da Tabela Periódica, bem como os símbolos dos elementos químicos, distribuição eletrônica, camada de valência, características físicas e químicas de alguns elementos. O desenvolvimento completo do jogo está disponível na dissertação apresentada. A execução do jogo exigia conhecimento do aluno, tanto para responder aos desafios químicos, quanto para passar de fase. Ele contava também com um manual que a professora seguia como ela já tinha elaborado jogo e levou para execução.

Figura 4 – Jogo estilo RPG (Role Playing Game)

Fonte: Ignácio (2013).

O objeto de conhecimento foi o conteúdo da Tabela Periódica, dando ênfase aos elementos químicos, modelos atômicos e estrutura atômica. Os instrumentos de avaliação foram dois questionários, sendo um preenchido antes da aplicação do jogo e outro para ser respondido após os alunos terem jogado o RPG. A autora percebeu, por meio dos gráficos elaborados a partir dos resultados dos questionários antes e após a execução dos jogos, pontos positivos. Grande parte da turma achou que o jogo facilitou o aprendizado do conteúdo abordado. Através das respostas adquiridas pela autora, percebe-se um aumento de aprendizado. Na hora da aplicação do jogo, os alunos interagem com os colegas e chegavam a um consenso de qual a resposta seria certa, movimento importante para a aprendizagem.

Constatou-se como operações de pensamento: a motivação, a atenção, a observação dos alunos, a interpretação, e tomada de decisão para passar de fase. Houve também a troca de diálogos entre eles durante a execução dos jogos, estimulando a discussão e participação entre os grupos. As falas e reações descritas no estudo mostram uma opção para produzir este tipo de instrumento educativo em salas de aulas para o ensino de Química, auxiliando nos processos de ensino e aprendizagem da Tabela Periódica.

Em 2015, na dissertação “Mediação do lúdico como fator de motivação na aprendizagem significativa no ensino da Tabela Periódica”, tendo como autor Francisco Neuzimar de Azevedo Andrade, desenvolveu-se o jogo “De cara com a Tabela Periódica”. Primeiramente, foi realizado um questionário com o corpo docente de Química da escola, sobre os elementos químicos mais importantes para o aprendizado do aluno, dos quais foram selecionados 30 elementos químicos. As características dos elementos químicos que os professores destacaram como importantes foram: número atômico, símbolo, identificação do bloco representativo ou de transição.

O jogo de tabuleiro, “De cara com a Tabela Periódica”, é um jogo de cartas formado por trinta peças para cada jogador as quais correspondem aos 30 elementos químicos que os professores destacaram como mais importantes apresentados na Figura 5. Tal atividade lúdica foi produzida com materiais trazidos pelos próprios alunos, os quais foram responsáveis pela confecção do jogo.

Figura 5 – Peças do Jogo de cartas “De cara com a Tabela Periódica”



Fonte: Andrade (2015).

Os objetos de conhecimento estudados neste trabalho foram o conteúdo da Tabela Periódica e os elementos químicos. O jogo é recomendado para alunos a partir do 8º ano do Ensino Fundamental até o Ensino Médio, podendo ser jogado individualmente ou em grupos. Mais especificamente, nesse trabalho, o mesmo foi aplicado com o 2º ano do Ensino Médio e também com os outros anos que o compõem. A aplicação foi realizada com a professora junto aos alunos, divididos em equipes.

Cada equipe escolheu um dos elementos disponibilizados nas cartas do jogo, fazendo perguntas para ir descobrindo as características da carta que tinham de adivinhar. Cada um dos jogadores faz uma pergunta de cada vez, tendo que dizer só sim ou não. Por exemplo: “É um elemento de transição?”. Se a resposta for “não”, vira

todas as cartas que forem de transição, para eliminá-las da partida. Se a resposta for “sim”, vira todas as cartas que não são de transição. Depois, é a vez de seu adversário fazer uma pergunta e, assim por diante, podendo perguntar ao adversário qualquer umas das sete características encontradas nas figuras das cartas. Se achar que sabe de quem é o elemento do adversário, pode tentar adivinhar a qualquer momento, se adivinhar errado, perderá a partida. Se adivinhar corretamente, ganhará a partida.

A avaliação dos alunos se deu através de questionário após o término da aplicação dos jogos, e pela observação, participação e interação dos mesmos. Os dados foram coletados e comparados através de gráficos, com as informações anteriores e posteriores à aplicação e evidenciaram um aumento na aprendizagem dos envolvidos em relação aos elementos químicos e à Tabela Periódica. Através dos gráficos elaborados após os questionários, contendo o resultado de 85,85% dos alunos acertando as questões, observou-se um aumento na aprendizagem sobre os elementos químicos e a Tabela Periódica.

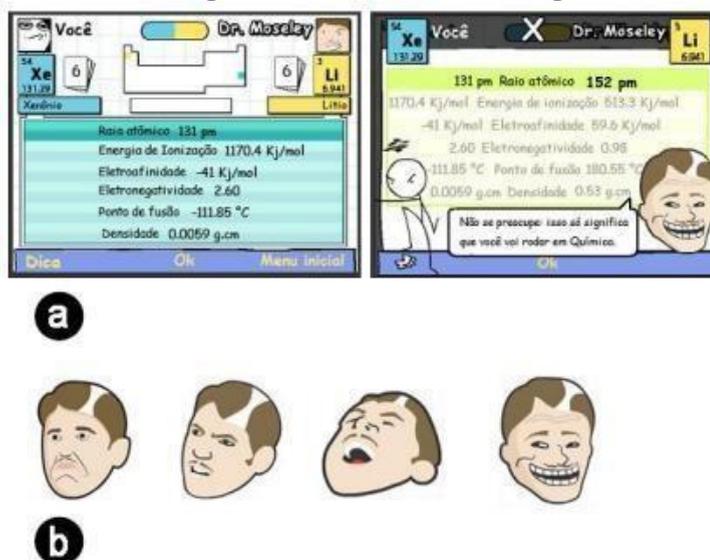
O autor relata que o jogo ajudou os alunos a memorizar, relacionar e classificar os elementos químicos da Tabela Periódica, favorecendo a fixação do conteúdo e a cognição dos alunos. Dessa forma, o jogo didático utilizado se constituiu como uma ferramenta de apoio para o ensino não somente no que se refere à Tabela Periódica, mas também em relação a qualquer outro conteúdo.

A dissertação “Abordagens lúdicas e digitais para o ensino de classificação periódica dos elementos químicos”, da autora Luciana Teixeira da Costa (2016), teve como abordagem a comparação entre duas estratégias didáticas para o ensino de Tabela Periódica: o estudo dirigido da Tabela Periódica Interativa e o jogo educacional digital Xenubi.

A pesquisa abordou diferentes metodologias de ensino para ensinar a Tabela Periódica e suas propriedades, utilizando recursos midiáticos no Ensino Médio para ensinar o conteúdo Tabela Periódica e suas propriedades. Este trabalho mostrou os testes (pré-teste e pós-teste) realizados junto aos alunos. A aplicação do jogo iniciou-se com o uso de mídias eletrônicas (vídeos e computadores), vídeos explicativos dos conteúdos para a sensibilização e importância do assunto. Após os alunos assistirem aos vídeos, os mesmos anotavam conceitos do conteúdo que julgavam importantes, para depois jogar o jogo educacional digital Xenubi. O jogo Xenubi ilustrado na Figura 6 trata-se de um recurso tecnológico, um jogo didático que aborda o conteúdo de propriedades da Tabela Periódica e que se joga individualmente. Ele

foi avaliado através de questionários escritos, entrevistas individuais semiestruturadas.

Figura 6 – Ilustração de algumas características gráficas do Jogo Xenubi



Fonte: Costa (2016).

O resultado desta pesquisa evidenciou que os alunos mostraram uma melhora no entendimento do conteúdo. Costa (2016) notou, através das entrevistas e dos questionários, um aumento considerável na aprendizagem dos alunos, os quais se mostraram interessados e motivados em querer compreender o conteúdo, sendo que eles mesmos sabiam as dificuldades que apresentavam para entender certos conceitos. Segundo a autora, os jogos e a utilização da informática não podem ser vistos como a solução dos problemas da educação, mas servem como uma ótima alternativa para ensinar a Tabela Periódica (classificação, família, período) e propriedades da Tabela Periódica, que seria o conteúdo em estudo neste trabalho.

Partindo dos resultados das falas dos alunos, a autora constatou que os alunos tiveram que ter muita atenção e interpretação para a execução do jogo e que, por meio dele, puderam desenvolver habilidades cognitivas importantes para o processo de aprendizagem, como a resolução de problemas, a comparação, a percepção, o raciocínio rápido e a criatividade. Sendo assim, o resultado desta pesquisa evidenciou que os alunos mostraram uma melhora no entendimento do conteúdo, evidenciado por meio dos questionários feitos antes e após a aplicação dos jogos, os quais se mostraram interessados e motivados em querer compreender o conteúdo. Além disso, conforme Costa (2016), o jogo pode auxiliar o aluno a construir novas formas de

pensamento, proporcionando modos diferenciados de aprendizagem e novas formas de ensinar conteúdos em sala de aula.

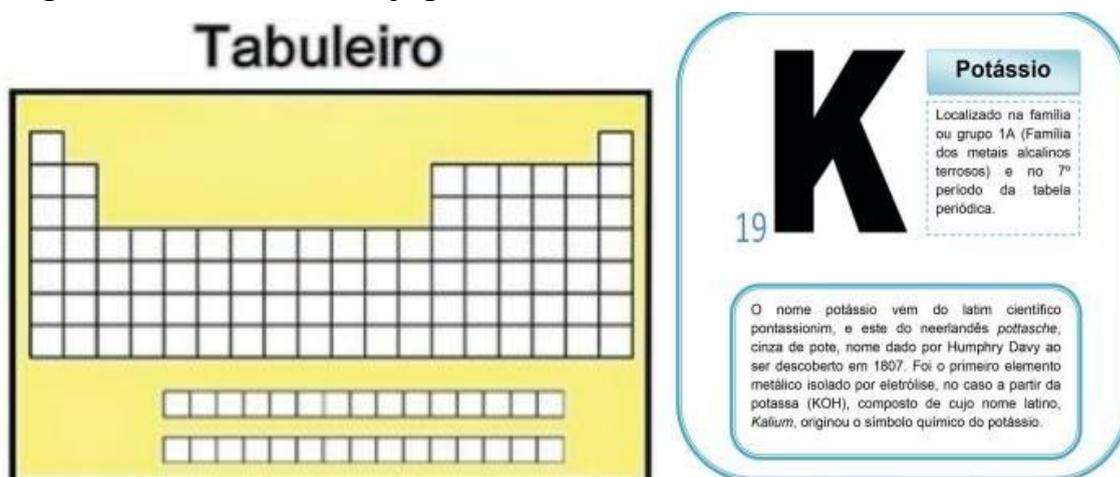
O artigo, “O Jogo Educativo como Recurso Interdisciplinar no Ensino de Química”, desenvolvido por Antônio L. de Oliveira, José Clovis P. de Oliveira, Maria Jucione S. Nasser e Maria da Paz Cavalcante, em 2018, teve como objetivo aplicação do jogo educativo, o tabuleiro realizado em uma turma de 1º ano do Ensino Médio. Contou-se também com um recurso interdisciplinar no ensino de Química, facilitando aos alunos a aquisição de conceitos, de família, período, distribuição eletrônica, linguagem e contexto histórico dos elementos químicos que compõem a Tabela Periódica.

Sendo que, a ideia do trabalho foi usar a forma interdisciplinar e método da investigação cooperativa, podendo discutir a experiência realizada na turma de 1º ano do Ensino Médio da Escola Estadual Francisco de Assis Pinheiro, município de Itaú/RN, sob a orientação dos professores de Química, História e Língua Portuguesa. A interdisciplinaridade envolvendo as disciplinas citadas baseou-se nas origens históricas e nos códigos representativos dos elementos químicos.

A partir disso, os alunos construíram e participaram da execução do jogo “Montando a Tabela Periódica”, visando facilitar o aprendizado de conceitos e a compreensão da Tabela Periódica. No primeiro momento, foram estudados os conceitos e a relação entre a interdisciplinaridade e a importância do jogo como material de ensino e aprendizagem. No segundo momento, foram apresentados como seria a descrição de todo o processo de confecção e após isso, a montagem do jogo educativo. E, no terceiro momento, foi feita a discussão sobre os resultados obtidos a partir da pesquisa.

Para a montagem da Tabela Periódica foram divididos em seis grupos de trabalho, sendo cinco destes compostos por cinco alunos e apenas um formado por três. O jogo foi constituído por 114 cartas com informações sobre os elementos químicos e um tabuleiro em forma da Tabela Periódica, com espaços vazados a serem preenchidos com as cartas confeccionadas em sua localização, adequadas com as normas e regras estabelecidas para a classificação periódica, como mostra a Figura 7.

Figura 7 – Confeção do jogo didático “Montando a Tabela Periódica”



Fonte: Oliveira *et al.* (2018).

Após a execução do jogo, foi aplicado um questionário com os alunos para verificar se o jogo facilitou e ajudou na aprendizagem e na compreensão dos elementos químicos da Tabela. Percebeu-se, pelas respostas dos alunos descritas no questionário aplicado, e pelas observações realizadas pelos professores durante a etapa de aplicação do jogo, resultados bastante positivos, visto como um avanço significativo na aprendizagem do conteúdo trabalhado. Ainda que, ativa a motivação, o entendimento, a identificação, assimilação, da localização dos elementos nas colunas e períodos, seus símbolos, como também a distribuição eletrônica dos elementos químicos.

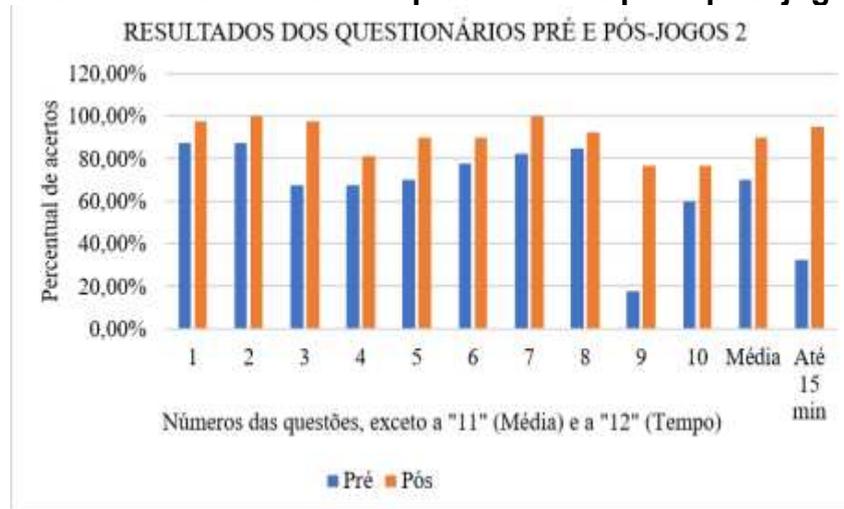
Dessa maneira, os autores da pesquisa relataram que o jogo aplicado em relação aos conteúdos de Química, demonstrou ser uma ferramenta que pode ser eficaz, sendo um material didático construtor do ensino e da aprendizagem. Além disso, o jogo também contribui para melhorar a socialização aluno-professor e mobilização da interação entre os colegas.

Na dissertação “O uso das TICs como promover conhecimento em tabela periódica” (2019), Irivan Alves Rodrigues busca por alternativas metodológicas para melhorar a eficácia dos processos de ensino e de aprendizagem da Tabela Periódica. Nesse contexto, a utilização de jogos digitais se apresenta como uma estratégia para potencializar a qualidade de ensino por pelo conteúdo em estudo. Buscou-se com esta pesquisa, discutir a importância das TICs e contribuir para a melhoria do ensino e da aprendizagem do conteúdo Tabela Periódica, com a utilização de estratégias metodológicas por meio de jogos educativos digitais. O objetivo deste

estudo foi favorecer os processos de ensino e aprendizagem do conteúdo da Tabela Periódica, por meio de uma sequência de atividades apoiadas em jogos educativos digitais.

Os jogos digitais apresentados neste estudo foram: Caça-palavras digital, Palavras cruzadas digitais, Quiz com perguntas sobre o conteúdo da Tabela Periódica, Jogo dos Elementos I, Xenubi e o Blog Química Periódica. O objeto de conhecimento desenvolvido nesta pesquisa foi a Tabela Periódica. Primeiramente, ocorreu a apresentação dos conteúdos, com aula expositiva sobre a história da Tabela Periódica, classificação dos elementos químicos e propriedades periódicas dos elementos químicos. Em seguida, foi realizada uma atividade escrita, sendo esta um questionário composto de perguntas sobre o conteúdo, de modo a observar o nível de conhecimento dos alunos acerca de Tabela Periódica, para saber o grau de familiaridade com as TICs, bem como averiguar a possibilidade de trabalho com os meios metodológicos e tecnológicos escolhidos. Após isso, ocorreu a aplicação dos jogos digitais e, conseqüentemente, os questionários digitais e escritos.

O resultado da pesquisa se apresentou a partir de gráficos feitos para mostrar a comparação das respostas que os alunos tinham no pré-questionário e o mesmo feito após os usos dos jogos digitais. Como mostrado na pesquisa, o percentual médio de acertos das questões, abordando o conteúdo Tabela Periódica, passou de 71,0% no pré-questionário, para 90,4%, demonstrando que os usos de recursos educativos digitais, durante as aulas, podem contribuir para o aprendizado da Tabela Periódica. Notou-se ainda uma boa dinâmica na sala de aula entre os alunos e o professor em relação à tomada de decisões e funcionalidades de regras ao longo da aplicação do jogo como fica evidente no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Resultados dos questionários pré e pós- jogos 2

Fonte: Rodrigues (2019).

Através da execução dos jogos digitais proposta pelo autor, ele constatou que os alunos desenvolveram as seguintes habilidades: motora, coordenação visual, memorização, atenção em reconhecer símbolos, e criatividade, proporcionando aprendizagem ativa e contribuindo para o desenvolvimento de habilidades cognitivas. Notou-se ainda uma boa dinâmica na sala de aula entre os alunos e o professor em relação à tomada de decisões e funcionalidades de regras ao longo da aplicação do jogo.

Os jogos didáticos também foram aplicados com sucesso para o “Ensino de Tabela Periódica para a Educação de Jovens e Adultos”, no estudo de Tatiane da Rocha Carias (2019). Nesse trabalho, foi produzida uma série de jogos, incluindo Bingo, Baralho Periódico e Dominó Periódico. O Bingo Periódico envolve conteúdos da Tabela Periódica, como: nomes, símbolos, a organização dos elementos químicos, seus números atômicos e propriedades ou aplicações de forma contextualizada na Figura 8.

Figura 8 – Jogo Bingo Periódico durante a aplicação



Fonte: Carias (2019).

O Baralho Periódico, mostrada na Figura 9 teve a seguinte configuração: realizou-se a produção de regras para sua utilização, sendo três: Pife Família e Período, tendo como aplicação os conceitos de organização dos elementos em colunas e períodos na Tabela Periódica; Super Trunfo Periódico, apresentando as propriedades atômicas (eletronegatividade, raio atômico, massa atômica, número atômico) e propriedades físicas de substâncias simples (pontos de fusão e ebulição); e Gincana Periódica, reunindo todos os conceitos aplicados nos demais jogos para a construção da Tabela periódica.

Figura 9 – Ilustração do Baralho Periódico



Fonte: Carias (2019).

Já o Dominó Periódico, exposto na Figura 10, estudou as configurações eletrônicas, relacionadas aos elétrons da camada de valência com as respectivas famílias dos elementos. A criação destes jogos didáticos teve como objetivo introduzir alguns conceitos relacionados à Tabela Periódica.

Figura 10 – Ilustração do Jogo Dominó Periódico

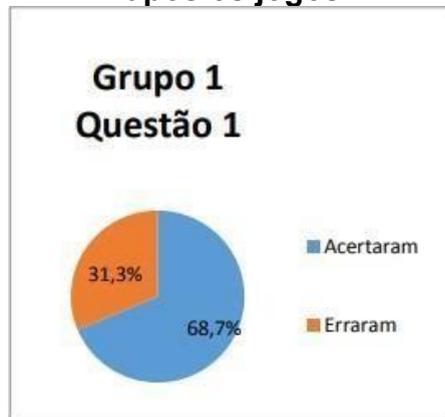


Fonte: Carias (2019).

Os jogos foram aplicados com os alunos da modalidade EJA, 1º, 2º e 3º ano do Ensino Médio, sendo que cada ano é oferecido em um semestre. Desse modo, para verificar a aprendizagem relacionada aos conteúdos abordados durante a execução das atividades lúdicas, foram aplicados questionários antes e após a realização de cada jogo. A avaliação deste trabalho começou desde a observação do comportamento dos estudantes até as respostas durante a aplicação dos próprios jogos em sala de aula.

Pelos gráficos feitos na pesquisa, um deles ilustrado no Gráfico 2, comparando-se os resultados obtidos do questionário prévio com o feito após a aplicação dos jogos, observou-se que, quase 70% dos alunos acertaram as questões após a aplicação dos jogos, havendo um aumento da quantidade de acertos, assim como um aumento da quantidade de alunos que acertaram mais questões. Além de que, a autora identificou maior motivação para os alunos que se empenharam mais em responder corretamente, considerando maior capacidade de entendimento pelo conteúdo da Tabela Periódica e, até mesmo, maior afinidade pela disciplina.

Gráfico 2 – Percentual de acertos da primeira questão do questionário aplicado após os jogos



Fonte: Carias (2019).

Desse modo, a autora constatou pelos resultados obtidos e pela observação feita durante a aplicação dos jogos que os alunos tiveram a tomada de decisões quando jogava, assim como a assimilação, a observação, a identificação, a comparação das respostas certas das peças, o desenvolvimento da participação, do trabalho em equipe, a motivação e a interação entre eles em jogar, auxiliando uns aos outros no cumprimento das tarefas, e a compreensão do conteúdo.

No artigo “Reelaboração de um jogo: recurso didático como facilitador do processo de ensino e de aprendizagem no Ensino de Química”, em 2021, sendo as autoras, Bianca M. Gama e Andréa Aparecida R. Alves. O trabalho foi realizado no contexto do estágio supervisionado do curso de graduação, pelo Currículo Mínimo do estado do Rio de Janeiro, aplicado em uma turma de 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública do Estado do Rio de Janeiro. O jogo Baralho Atômico trabalha a constituição da matéria, como mostrado na Figura 11.

Figura 11 – Jogo produzido pelas autoras



Fonte: Gama e Alves (2021).

O jogo foi aplicado com um total de 25 alunos, sendo estes divididos em 5 grupos (consequentemente com 5 alunos cada). No primeiro momento, contou-se com a análise dos resultados, se dando de forma qualitativa, com base nos registros do diário de campo sobre a participação e interesse dos alunos diante da atividade lúdica. No segundo momento, utilizou-se uma atividade avaliativa, com questões sobre o conteúdo que foi trabalhado em sala, individualmente, a fim de analisar a compreensão do conteúdo. Por meio das respostas obtidas pelas questões, observou-se um aumento de aprendizagem pelo conteúdo.

Contudo, com o objetivo de verificar se a reelaboração do jogo Baralho Atômico, as autoras descrevem que se tornou coerente e possível de ser utilizado em sala de aula como um material didático com potencial capaz de auxiliar o trabalho do professor e contribuir para o processo de aprendizagem dos alunos.

As mesmas constataram que os alunos não se mostraram competitivos entre si durante as rodadas do jogo, eles buscaram auxiliar uns aos outros na tentativa de que todos pudessem formar seus pares de cartas e concluir a tarefa, despertando o estímulo da compreensão do conteúdo, e a construção da aprendizagem cooperativa e colaborativa.

Na dissertação “Ensino de Química: jogando cartas com os elementos químicos e a Tabela Periódica”, em (2020), tendo como autoria Maria Vivian Costa Silva

investigou-se o jogo de cartas, intitulado “Quem sou eu científico”. O objetivo da pesquisa foi criar um jogo de cartas que fixasse os 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 e, também, avaliar a eficácia do jogo.

Este jogo de cartas foi confeccionado junto com os alunos e com a professora, sendo que, o outro jogo de cartas citado na dissertação, também foi desenvolvido deste modo, mas com perguntas diferentes relacionadas ao mesmo conteúdo abordado da Tabela Periódica, como ilustrado na Figura 12.

Figura 12 – Jogos 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?
 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?
 NÊUTRON

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

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

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?
 H₂O

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?
 O₂

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?
 Ca

10) Coloque abaixo da reação de formação da água os átomos e moléculas participantes da reação.
 $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$

Fonte: Silva (2020).

O jogo foi aplicado em etapas. A avaliação da pesquisa contou com aplicação do pré-teste, feito individualmente, sobre o conteúdo e sem consulta no material. Na segunda etapa, foi estabelecida a criação e aplicação de jogo de cartas, aplicado em grupos, com auxílio da professora. Na terceira etapa, foi realizado o pós-teste, após a aplicação do jogo de cartas. O resultado da pesquisa mostrou que os alunos participantes deste trabalho afirmaram melhora no conhecimento sobre o conteúdo proposto, após sua participação no jogo de cartas, estimulando o raciocínio lógico.

A autora relatou também que a aplicação dos jogos não se resume apenas à facilitação da memorização do assunto pelo aluno, mas sim a induzi-lo ao raciocínio,

à reflexão, ao pensamento, à reconstrução do seu conhecimento. A autora destacou que a utilização dos jogos de cartas serviu como material de apoio em sala de aula, trazendo motivação aos estudantes e uma prática bem aceita pelos estudantes.

Em relação aos resultados obtidos apresentados pelos trabalhos, todos evidenciaram pontos positivos na aprendizagem dos alunos se tratando do conteúdo Tabela Periódica, após a aplicação dos jogos didáticos. Cada autor, em seu estudo, descreve seus resultados de maneira diferente, mas com critérios semelhantes aos demais, por meio dos resultados obtidos pelos questionários feitos após a execução dos jogos e pela observação dos autores também durante os jogos, identificando os processos mentais dos alunos que se acionam com as operações dos pensamentos, desenvolvendo a construção do conhecimento do aluno em relação ao conteúdo.

2.4 O conteúdo Tabela Periódica na BNCC

Para compreender como é estruturado o Ensino de Química do conteúdo Tabela Periódica, que será empregado nesta pesquisa, utilizou-se como suporte a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Nela são estabelecidos os objetos de conhecimento que devem compor os currículos escolares brasileiros.

De acordo com a BNCC (BRASIL, 2017), os conteúdos de Química se enquadram na área de Ciências da Natureza. Eles são estudados nos Anos Finais do Ensino Fundamental e nos três anos do Ensino Médio. No Ensino Fundamental, o Ensino de Química investiga as características, fenômenos e processos do mundo natural e tecnológico, já no Ensino Médio se tornam mais aprofundados os conhecimentos. Promove o domínio de linguagens específicas, a análise dos fenômenos e processos químicos, por meio da utilização de modelos e previsões, permitindo que os alunos tenham capacidade de refletir, argumentar, propor soluções e enfrentar desafios coletivos, locais e globais.

Na BNCC, o conteúdo Tabela Periódica se constitui nos conteúdos trabalhados sobre Estrutura da Matéria e são estabelecidos na unidade temática Matéria e Energia. É ensinado juntamente com outros conteúdos que o compõem, tendo como objetos do conhecimento: Estrutura da Matéria; Conceitos básicos de Química; Propriedades gerais e específicas da matéria; Estados físicos da matéria e mudanças de estados físicos; Modelos atômicos; Fenômenos Químicos e Físicos; Elementos químicos, e Tabela periódica. Partindo deste modelo, esses conteúdos se conectam

respectivamente; um conteúdo vai tendo prosseguimento do próximo, e assim, descrevendo o modo como é para serem ensinados estes conteúdos dentro das salas de aula (BRASIL, 2017).

Os conteúdos que englobam a Tabela Periódica têm como habilidade (Figura 13):

Figura 13 – Habilidades de conhecimento pelo o conteúdo que englobam a Tabela Periódica

| HABILIDADES |
|---|
| (EM13CNT101) Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas. |
| (EM13CNT102) Realizar previsões, avaliar intervenções e/ou construir protótipos de sistemas térmicos que visem à sustentabilidade, considerando sua composição e os efeitos das variáveis termodinâmicas sobre seu funcionamento, considerando também o uso de tecnologias digitais que auxiliem no cálculo de estimativas e no apoio à construção dos protótipos. |
| (EM13CNT103) Utilizar o conhecimento sobre as radiações e suas origens para avaliar as potencialidades e os riscos de sua aplicação em equipamentos de uso cotidiano, na saúde, no ambiente, na indústria, na agricultura e na geração de energia elétrica. |
| (EM13CNT104) Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis. |
| (EM13CNT105) Analisar os ciclos biogeoquímicos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida. |
| (EM13CNT106) Avaliar, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, tecnologias e possíveis soluções para as demandas que envolvem a geração, o transporte, a distribuição e o consumo de energia elétrica, considerando a disponibilidade de recursos, a eficiência energética, a relação custo/benefício, as características geográficas e ambientais, a produção de resíduos e os impactos socioambientais e culturais. |
| (EM13CNT107) Realizar previsões qualitativas e quantitativas sobre o funcionamento de geradores, motores elétricos e seus componentes, bobinas, transformadores, pilhas, baterias e dispositivos eletrônicos, com base na análise dos processos de transformação e condução de energia envolvidos - com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais -, para propor ações que visem a sustentabilidade. |

Fonte: (BRASIL, 2017, p. 555).

Com isso, cabe ao professor adaptar-se ao Plano de Ensino da disciplina e buscar estratégias pedagógicas que possibilitem a construção do conhecimento dos alunos.

2.5 As operações do pensamento e a intencionalidade pedagógica

Segundo as autoras Anastasiou e Alves (2015, p. 32) nos estudos em 1977, descrevem no seu livro “Processos de Ensino na Universidade”, as operações do pensamento, onde “propõe ao aluno o exercício de processos mentais de complexidade variada e crescente à observação, à comparação, à tomada de decisões, às inferências como operações mentais”. Elas descrevem que as operações de pensamentos são intencionadas por intermédio dos processos mentais, constituídas por conceitos, estudos, de um determinado conteúdo através de uma estratégia de ensino desenvolvida em sala de aula. Em relação ao estudo de conteúdo, foram trabalhados conteúdos que integram a Tabela Periódica e seus elementos químicos, e a estratégia de ensino estruturada para acionarem as operações de pensamento foram os jogos didáticos.

A aprendizagem de cada aluno não se constitui da mesma forma. Cada um tem um processo mental diferente para aprender, relacionar e assimilar os conteúdos trabalhados em sala de aula, a partir de uma estratégia de ensino aplicada. Partindo disso, foi incluído o Quadro 1 a seguir, com as operações de pensamentos que os alunos intencionaram após os jogos didáticos que foram aplicados, sendo identificadas ao longo da execução dos jogos, pela observação feita pela professora e com os resultados obtidos pela avaliação feita após os jogos didáticos.

Quadro 1 – Possíveis operações de pensamento apresentadas pelas autoras

| OPERAÇÃO DE PENSAMENTO | CONCEITO/ RELAÇÕES |
|-------------------------------|---|
| Comparação | Examinar dois ou mais objetos ou processos com intenção de identificar relações mútuas, pontos de acordo e desacordo. Supera a simples recordação, enquanto ação de maior envolvimento do aluno. |
| Resumo | Apresentar de forma condensada a substância do que foi apreciado. Pode ser combinado com a comparação. |
| Observação | Prestar atenção em algo, anotando cuidadosamente. Examinar minuciosamente, olhar com atenção, estudar. Sob a ideia de observar existe o procurar, identificar, notar e perceber. É uma forma de descobrir informação. Compartilhada, amplia o processo discriminativo. Exige objetivos definidos, podendo ser anotadas, esquematizadas, resumidas e comparadas. |
| Classificação | Colocar em grupos, conforme princípios, dando ordem à existência. Exige análise e síntese, por conclusões próprias. |
| Interpretação | Processo de atribuir ou negar sentido à experiência, exigindo argumentação para defender o ponto proposto. Exige respeito aos dados e atribuição de importância, causalidade, processo de atribuir ou negar sentido à experiência, exigindo argumentação para defender o ponto proposto. Exige respeito aos dados e atribuição de importância, causalidade, validade e representatividade. Pode |

| | |
|--|--|
| | levar a uma descrição inicial para depois haver uma interpretação do significado percebido. |
| Crítica | Efetivar julgamento, análise e avaliação, realizando o exame crítico das qualidades, defeitos, limitações. Segue referência a um padrão ou critério. |
| Busca de Suposições | Supor é aceitar algo sem discussão, podendo ser verdadeiro ou falso. Temos que supor sem confirmação dos fatos. Após exame cuidadoso, pode-se verificar quais as suposições decisivas, o que exige discriminação. |
| Imaginação | Imaginar é ter alguma ideia sobre algo que não está presente, percebendo mentalmente o que não foi totalmente percebido. É uma forma de criatividade, liberta dos fatos e da realidade. Vai além da realidade, dos fatos e da experiência. Socializar o imaginado introduz flexibilidade às formas de pensamento. |
| Obtenção e organização dos dados | Obter e organizar dados são à base de um trabalho independente; exige objetivos claros, análise de pistas, plano de ação, definição de tarefas chaves, definição e seleção de respostas e de tratamento das mesmas, organização e apresentação do material coletado. Requer identificação, comparação, análise, síntese, resumo, observação, classificação, interpretação, crítica, suposições, imaginação, entre outros. |
| Levantamento de Hipóteses | Propor algo apresentado como possível solução para um problema. Forma de fazer algo, esforço para explicar como algo atua, sendo guia para tentar solução de um problema. Proposição provisória ou palpite com verificação intelectual e inicial da ideia. As hipóteses constituem interessante desafio ao pensar do aluno. |
| Aplicação de fatos e Princípios a novas situações | Solucionar problemas e desafios, aplicando aprendizagens anteriores, usando a capacidade de transferências, aplicações e generalizações ao problema novo. |
| Decisão | Agir a partir de valores aceitos e adotados na escolha, possibilitando análise e consciência dos mesmos. A escolha é facilitada quando há comparação, observação, imaginação e ajuizamento, por exemplo. |
| Planejamento de projetos e pesquisas | Projetar é lançar ideias, intenções, utilizando-se de esquema preliminar, plano, grupo, definição de tarefas, etapas, divisão e integração de trabalho, questão ou problema, identificação das questões norteadoras, definição de abrangência, de fontes, definição de instrumentos de coleta dos dados, validação de dados e respostas, etapas e cronograma. Requer assim, identificação, comparação, resumo, observação, interpretação, busca de suposições, aplicação de princípios, decisão, imaginação e crítica. |

Fonte: Anastasiou e Alves (2015).

O quadro aborda as operações de pensamento e a definição de cada uma delas, seus conceitos/relações. Todas elas se conectam uma com as outras, ao modo que vão desenvolvendo o processo de construção de conhecimento, a aprendizagem dos alunos, por um conteúdo. Com isso, esses conceitos:

São elementos que interferem nas novas formas de organizar o processo de ensinagem. As resistências não estão presentes apenas nas instituições, nas organizações curriculares e em nós, docentes; para o estudante, também se constitui novidade ter de alterar a forma memorativa e a passividade do assistir a aula, extremamente mais simples que o desafio de realizar as operações mentais citadas no quadro (ANASTASIOU. ALVES 2015, p.34).

O processo de conhecimento dos alunos é variável e flexível, cada um aprende de um jeito. As escolhas das ações, estratégias de ensino a serem realizadas pelos professores precisam ser pensadas nesse sentido. O modo como preparam as suas aulas. A intencionalidade pedagógica que querem acionar ao seu aluno por

determinado recurso didático. Quais as operações de pensamentos que os alunos vão desenvolver, por intermédio de tal estratégia de ensino? Muitas vezes, a aprendizagem acontece por ações simples, outras vezes, cabe ao professor proporcionar novas possibilidades de ensino, as quais possam atribuir e alcançar a sua aprendizagem. Neste contexto, os jogos didáticos apresentados neste trabalho constituem a ser uma possibilidade de ensino, que pode contribuir para o ensino e aprendizagem de discentes.

3 METODOLOGIA

Este estudo trata-se de uma pesquisa de natureza qualitativa, por não se tratar de representação numérica, mas sim de uma compreensão da realidade das relações sociais e de certo grupo social (GERHARDT, SILVEIRA, 2009), neste caso, do âmbito escolar.

Segundo Gil (1999), o uso do método qualitativo gerou, ao longo dos tempos, diversas contribuições ao avanço do processo educacional, pois reflete a compreensão da aprendizagem dos estudantes em sala de aula e a importância da instituição escolar para o processo de constituir um cidadão. A metodologia deste estudo teve como proposta uma pesquisa qualitativa que envolve a obtenção de dados descritivos sobre pessoas e propostas didáticas- pedagógicas possíveis, onde o pesquisador terá o contato com a situação sendo estudada.

A pesquisa-ação também será utilizada neste trabalho, a qual, segundo Thiollent (1986, p.14):

[...] é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

Portanto, por meio da pesquisa-ação, denominou-se coleta de dados e a contribuição dos resultados esperados para o estudo desta pesquisa, por meio do contato do pesquisador junto com os interessados, ampliando a compreensão e a reflexão dos dados a serem atribuídos. Além de que, buscou-se resolver uma situação ou problema desses participantes envolvidos, que neste estudo seria contribuir para o processo de ensino e aprendizagem dos alunos noturnos pelos conteúdos da Tabela Periódica na disciplina de Química.

O público-alvo estabelecido para esta pesquisa pertence a uma Escola de Ensino Médio situada na região metropolitana de Porto Alegre. As turmas que foram desenvolvidas as atividades, foram duas turmas de 2º ano do Ensino Médio Noturno, nomeadas de turma A e turma B. Turma A, contém 20 alunos ao total, tendo 8 meninas e 12 meninos, bem como turma B, abrange o total de 20 alunos também, sendo 9 meninas e 11 meninos.

Para buscar embasamentos para pesquisa, optou-se por realizar a revisão

bibliográfica através do Catálogo de Teses e Dissertações da (CAPES), da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), bem como em periódicos científicos incluindo *Journal of Chemical Education* e Química Nova na Escola. Em geral, a investigação será através da busca pela temática “ensino de Química através de jogos didáticos”, sobre o conteúdo “Estrutura da Matéria” para “alunos noturnos”.

Na sequência, por meio dos trabalhos mapeados pelo levantamento bibliográfico, foi escolhido um conjunto de jogos didáticos que contemplem o ensino de Química noturno. Efetivamente, foram selecionados os seguintes jogos didáticos: quebra-cabeça, bingo, jogo da memória, dominó e cartas. Os conteúdos de Química a serem estudados em cada jogo didático foram: quebra-cabeça, conteúdo: montagem da Tabela Periódica, bingo, conteúdo elemento químico e seus símbolos; jogo da memória, conteúdo: massa e número atômico dos elementos químicos; dominó, conteúdo: famílias e grupos dos elementos químicos, cartas: elementos químicos presentes no nosso cotidiano.

Em relação ao produto educacional, por meio do conjunto de jogos didáticos escolhidos, foi produzido um guia didático. As atividades lúdicas propostas foram desenvolvidas em etapas distintas e incluem os seguintes jogos: quebra-cabeça, bingo, jogo didático da memória, dominó e cartas. Neste contexto, foram aplicados estes jogos didáticos em sala de aula separadamente após o estudo de cada conteúdo.

Conseqüentemente, a avaliação foi realizada após a execução dos jogos didáticos, começando pela observação durante a aplicação dos jogos didáticos, identificando as possíveis aprendizagens que os alunos poderiam ter com os jogos e o conteúdo, isto é, o desenvolvimento das operações mentais que acionam o processo de aprendizagem dos alunos, proposta fundamentada pelas autoras Anastasiou e Alves (2015). Além disso, as aprendizagens foram sendo construídas por meio das respostas obtidas, por intermédio das respostas após cada avaliação.

Portanto, neste estudo, propõe-se investigar os jogos didáticos como uma ação pedagógica que aciona operações de pensamentos, onde o aluno possa alcançar a construção do conhecimento através de jogos específicos para o ensino do conteúdo Tabela Periódica, na área da Química.

É válido salientar que, em relação às aplicações dos jogos didáticos com os alunos das turmas A e B e das observações feita com os mesmos, foi solicitado que os integrantes assinassem o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (ANEXO G), o

qual foi enviado ao Comitê de Ética. Dessa forma, obtivemos o parecer 5.885.608 aprovado, conforme CAAE 66890923.0.0000.5324.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados para esta pesquisa foram obtidos através da aplicação dos jogos didáticos, tendo como norteamento os trabalhos encontrados pela revisão bibliográfica. Como já mencionado na pesquisa, as execuções dos jogos foram em turmas de 2º ano do ensino médio noturno. Sendo assim, como a professora-pesquisadora leciona nas duas turmas, optou-se em aplicar em ambas, com intuito de comparar a eficiência das atividades desenvolvidas para melhor embasamento da pesquisa. Em relação à produção dos jogos didáticos, os mesmos foram confeccionados pela própria pesquisadora vista a baixa carga horária da disciplina de Química no Ensino Médio público no estado do Rio Grande do Sul.

As atividades foram desenvolvidas em turmas denominados Turmas A e B. É válido salientar que as atividades foram previamente planejadas obedecendo ao calendário do antigo Ensino Médio, onde teria dois períodos semanais consecutivos de aula no noturno. No entanto, o novo ensino médio também foi instituído para o período noturno e as aulas de química começaram a ser somente um único período semanal. Assim, a pesquisadora fez algumas modificações no planejamento inicial.

A seguir serão discutidos os resultados obtidos após a aplicação dos jogos didáticos, sendo que os mesmos foram aplicados obedecendo aos conteúdos estruturados para desenvolvimento no 2º ano do ensino médio da disciplina de Química.

Jogo didático do Quebra-cabeça

Antes da aplicação do jogo didático se fez necessário à abordagem de conceitos teóricos relacionados à organização dos elementos químicos da Tabela Periódica para ambas as turmas. Nesse sentido, foi demonstrado aos alunos como os elementos Químicos são organizados ao longo da Tabela Periódica, sendo que a Tabela ilustrada na Figura 14 foi entregue para cada um dos estudantes.

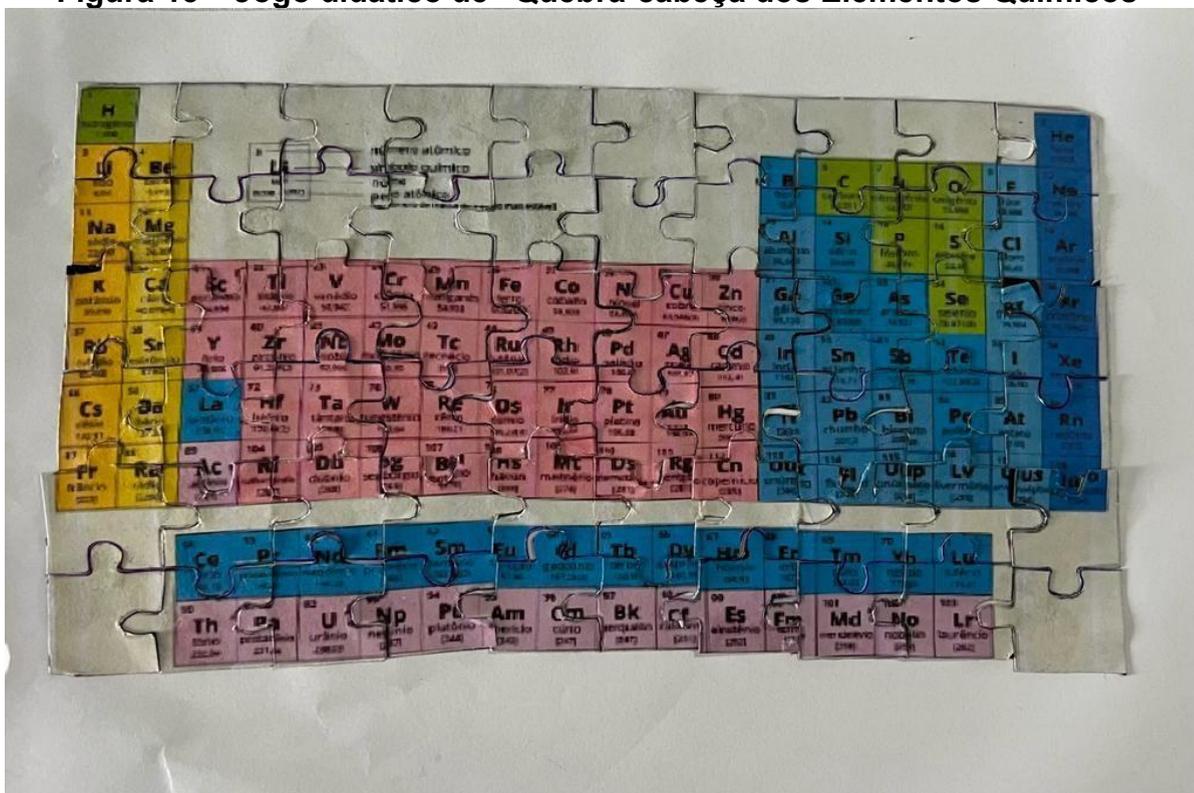
Figura 14 – Tabela Periódica sugerida

| PERÍODO | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | | | | | | | | | | |
|---------|--------------------------------------|--|--|---|--------------------------------------|--|---------------------------------------|---|---|---|---|---|--|--|--|---|--|---|
| 1 | 1 H hidrogênio 1,008 | | | | | | 2 He hélio 4,0026 | | | | | | | | | | | |
| 2 | 3 Li lítio 6,94 | 4 Be berílio 9,0122 | | | | | 10 Ne neônio 20,180 | | | | | | | | | | | |
| 3 | 11 Na sódio 22,990 | 12 Mg magnésio 24,305 | 3 Li lítio 6,938 - 6,997 (ou número de massa do isótopo mais estável) | | | | 18 Ar argônio 39,948 | | | | | | | | | | | |
| 4 | 19 K potássio 39,098 | 20 Ca cálcio 40,078(4) | 21 Sc escândio 44,956 | 22 Ti titânio 47,867 | 23 V vanádio 50,942 | 24 Cr cromio 51,996 | 25 Mn manganês 54,938 | 26 Fe ferro 55,845(2) | 27 Co cobalto 58,933 | 28 Ni níquel 58,693 | 29 Cu cobre 63,546(3) | 30 Zn zinco 65,38(2) | 31 Ga gálio 69,723 | 32 Ge germânio 72,630(8) | 33 As arsênio 74,922 | 34 Se selênio 78,971(8) | 35 Br bromo 79,904 | 36 Kr criptônio 83,798(2) |
| 5 | 37 Rb rubídio 85,468 | 38 Sr estrôncio 87,62 | 39 Y ítrio 88,906 | 40 Zr zircônio 91,224(2) | 41 Nb nióbio 92,906 | 42 Mo molibdênio 95,95 | 43 Tc tecnécio [98] | 44 Ru rutênio 101,07(2) | 45 Rh ródio 102,91 | 46 Pd paládio 106,42 | 47 Ag prata 107,87 | 48 Cd cádmio 112,41 | 49 In índio 114,82 | 50 Sn estanho 118,71 | 51 Sb antimônio 121,76 | 52 Te telúrio 127,60(3) | 53 I iodo 126,90 | 54 Xe xenônio 131,29 |
| 6 | 55 Cs césio 132,91 | 56 Ba bário 137,33 | 57 - 71 | 72 Hf hafnio 178,49(2) | 73 Ta tântalo 180,95 | 74 W tungstênio 183,84 | 75 Re rênio 186,21 | 76 Os ósmio 190,23(3) | 77 Ir irídio 192,22 | 78 Pt platina 195,08 | 79 Au ouro 196,97 | 80 Hg mercúrio 200,59 | 81 Tl talio 204,38 | 82 Pb chumbo 207,2 | 83 Bi bismuto 208,98 | 84 Po polônio [209] | 85 At astato [210] | 86 Rn radônio [222] |
| 7 | 87 Fr frâncio [223] | 88 Ra rádio [226] | 89 - 103 | 104 Rf rutherfordio [267] | 105 Db dúbnio [268] | 106 Sg seaborgio [269] | 107 Bh bóhrio [270] | 108 Hs hássio [269] | 109 Mt meitnério [278] | 110 Ds darmstádio [281] | 111 Rg roentgênio [281] | 112 Cn copernício [285] | 113 Nh nihônio [286] | 114 Fl fleróvio [289] | 115 Mc moscóvio [288] | 116 Lv livermório [293] | 117 Ts tenessino [294] | 118 Og oganessônio [294] |
| | | | | 57 La lantânio 138,91 | 58 Ce cério 140,12 | 59 Pr praseodímio 140,91 | 60 Nd neodímio 144,24 | 61 Pm promécio [145] | 62 Sm samário 150,36(2) | 63 Eu europóio 151,96 | 64 Gd gadolínio 157,25(3) | 65 Tb térbio 158,93 | 66 Dy disprósio 162,50 | 67 Ho hólmio 164,93 | 68 Er érbio 167,26 | 69 Tm túlio 168,93 | 70 Yb itérbio 173,05 | 71 Lu lutécio 174,97 |
| | | | | 89 Ac actínio [227] | 90 Th tório 232,04 | 91 Pa protactínio 231,04 | 92 U urânio 238,03 | 93 Np netúnio [237] | 94 Pu plutônio [244] | 95 Am amerício [243] | 96 Cm cúrio [247] | 97 Bk berquélio [247] | 98 Cf califórnio [251] | 99 Es einstênio [252] | 100 Fm fêrmio [257] | 101 Md mendelévio [258] | 102 No nobélio [259] | 103 Lr laurécio [262] |

Fonte: Batista, 2023.

Após a explicação dos conceitos teóricos, foi realizada a execução da atividade lúdica. Em virtude da baixa carga horária da disciplina de Química no Ensino Médio, o jogo didático foi previamente confeccionado pela professora, o qual contém 60 peças (Figura 15). Assim, foram produzidos 5 quebra-cabeças da Tabela Periódica para posterior aplicação nas Turmas A e B.

Figura 15 – Jogo didático de “Quebra-cabeça dos Elementos Químicos”



Fonte: Própria autora, 2023.

No dia do desenvolvimento do jogo didático compareceram 15 alunos da turma A, sendo a turma dividida em cinco trios. Por outro lado, na aplicação da Turma B, ocorreu a participação de 16 alunos. Com isso, a turma foi dividida em quatro trios e um quarteto para melhor execução.

No que diz respeito ao desafio proposto pela professora, o vencedor seria o grupo que primeiro montasse o quebra-cabeça. Entretanto, os demais grupos deveriam seguir montando até o término da atividade proposta. Para certificação da montagem correta do quebra-cabeça a professora averiguou o desenvolvimento da atividade em todos os grupos.

Com relação à turma A, os alunos não demoraram muito para realizar a montagem do quebra-cabeça. Por exemplo, o primeiro trio demorou somente 25

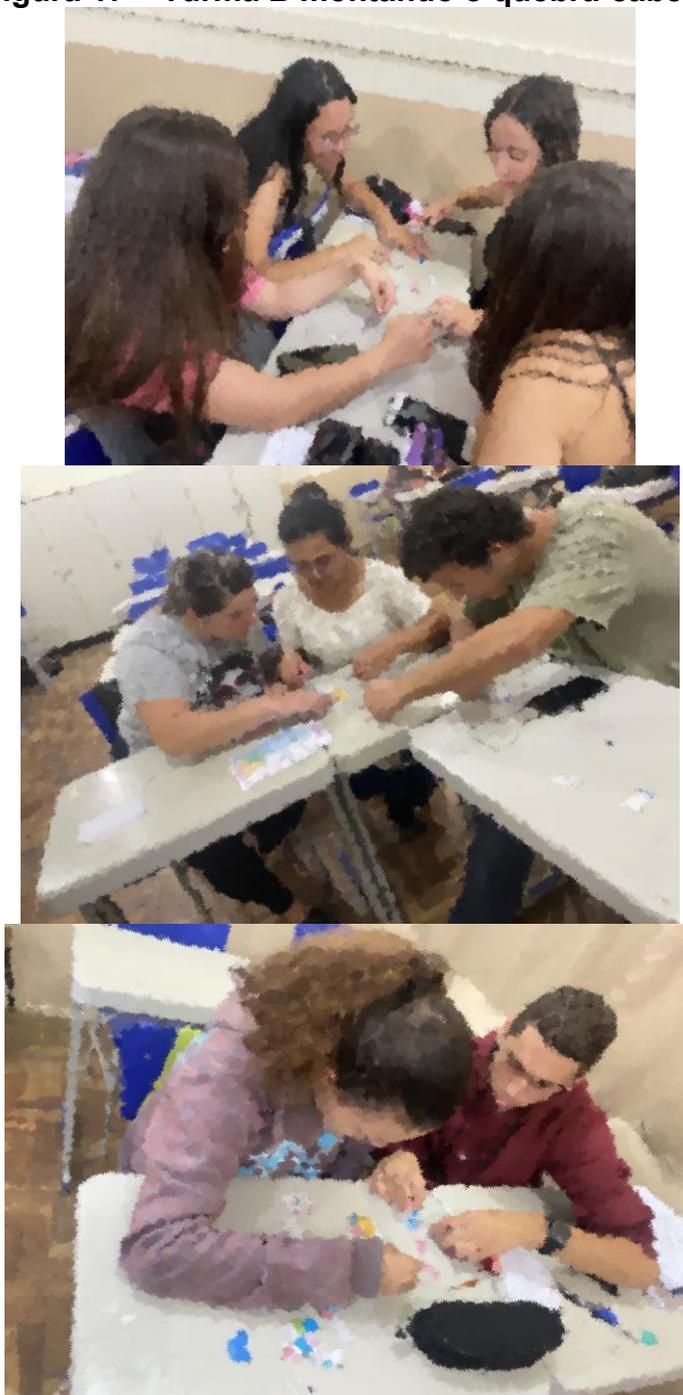
minutos para finalizar a atividade. Os demais grupos concluíram a mesma em no máximo 40 minutos. Em contrapartida, na turma B o primeiro trio demorou 20 minutos para terminar e os outros em até no máximo 35 minutos. É válido salientar que durante a realização da atividade, todos os grupos, em ambas as turmas, chamaram a professora para verificar se estava certa a organização do jogo quebra-cabeça. As Figuras 16 e 17 ilustram as turmas A e B, montando o quebra-cabeça.

Figura 16 – Turma A montando o quebra-cabeça



Fonte: Própria autora, 2023.

Figura 17 – Turma B montando o quebra-cabeça



Fonte: Própria autora, 2023.

Evidenciou-se durante a execução da atividade que ambas as turmas se sentiram entusiasmadas em jogar o jogo e as mesmas estavam dispostas a terminar rápido para ver quem montaria primeiro o quebra-cabeça. Os comentários e relatos dos grupos eram que os mesmos estavam conseguindo entender melhor como ocorria à organização os elementos químicos na Tabela Periódica.

Posteriormente, foi elaborado o total de 12 questões de verdadeiro (V) ou

falso (F), seguindo esta perspectiva de como os elementos químicos são estruturados na Tabela Periódica. As questões elaboradas estão demonstradas no Anexo A.

Na turma A, com as 12 questões produzidas, e dos 15 alunos que estavam na aula, 6 alunos erraram 4 questões, com isso acertaram 8 questões. Cinco alunos erraram questões e acertaram 9 questões e, 4 alunos erraram 2 questões e acertaram 10 questões, como mostrado no Gráfico 3 abaixo.

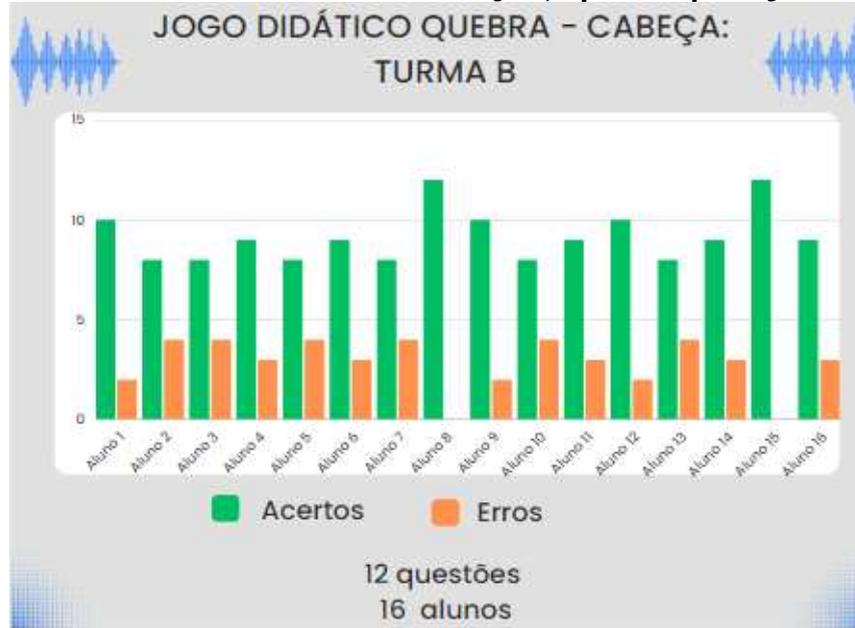
Gráfico 3 – Acertos e erros da avaliação, após a aplicação do jogo



Fonte: Própria autora, 2023.

Já na Turma B, dentre essas 12 questões produzidas, e dos 16 alunos que estavam na aula, 6 alunos erraram 4 questões, 5 alunos erraram 3 questões e 3 alunos erraram 2 questões, sendo que 2 alunos acertaram tudo, como apresentado no Gráfico 4 a seguir.

Gráfico 4 – Acertos e erros da avaliação, após a aplicação do jogo



Fonte: Própria autora, 2023.

Portanto, como se pode observar na avaliação feita com questões elaboradas de Verdadeiras (V) ou Falsas (F) e após os dois gráficos 3 e 4 estruturados, que tanto na turma A quanto na turma B, houve questões que os alunos erram mais. As questões coincidem em ambas as turmas. Os alunos erraram mais, ou seja, tiveram mais dificuldade de compreensão, foram às questões que tiveram que marcar se era verdadeira (V) ou falsa (F) sobre as massas atômicas dos elementos químicos, apresentadas nas questões b, d, f, i e k. Neste sentido, é constatado que os discentes tiveram mais dificuldades nestas questões, pois a massa atômica dos elementos químicos é denominada por quantidades de números maiores do que os números atômicos, com isso, se tornam mais difícil à visualização da localização dos mesmos na Tabela Periódica.

Analisando-se as respostas obtidas, percebeu-se que tanto na turma A quanto na turma B, ambas acertaram mais que a metade das perguntas o que pode se considerar um bom desempenho. Dessa maneira, a professora pode identificar que ambas as turmas conseguiram ter atenção e tomada de decisões, entender, verificar, assimilar, classificar, comparar, analisar, cada peça do jogo, de onde os elementos químicos se localizavam na Tabela Periódica. Nesse contexto, por essas observações levantadas pela professora bem como pelas respostas obtidas mediante a avaliação nas Turmas A e B, se constitui as operações de pensamentos que intencionam os

alunos a aprendizagem do conteúdo em estudo.

Além disso, é considerado que os alunos atingiram aprendizagem, não somente pelo total de respostas acertadas por eles, mas também através do seu desenvolvimento quando executado jogo de quebra-cabeça. No entanto, pelos números de acertos da avaliação demonstrados nos gráficos 3 e 4 pode-se perceber que a turma B apresentou maior êxito quando comparada à turma A. De fato, esses números podem estar associados ao maior desenvolvimento da turma B durante a realização da atividade lúdica.

Nesse sentido, em relação a verificar se jogo didático de quebra-cabeça conquistou os resultados esperados do estudo, realizou-se uma breve comparação com os trabalhos analisados pela revisão bibliográfica nesta pesquisa. Portanto, na dissertação “O Ensino de propriedades periódicas através do lúdico”, desenvolvida por Geovana Zamboni (2013), que realizou a construção da Tabela Periódica à mão e a criação e avaliação do jogo Propedin, verificou-se resultados positivos e semelhantes ao jogo em questão. A autora salientou a importância da Química e do conteúdo da Tabela Periódica com seus alunos. A avaliação foi realizada através de questionário após o jogo didático e pela observação da professora, durante a criação e aplicação do mesmo.

Dessa maneira, a mesma identificou que os alunos sentiam-se estimulados e entusiasmados ao longo da realização da construção da Tabela Periódica e durante a execução do jogo didático estabelecido, bem como percebeu a interação e diálogo entre os discentes e o consenso das tomadas de decisões em relação ao conteúdo, e, até mesmo, criação de outras perguntas sobre a Tabela Periódica, considerado pela autora, movimento importante para a aprendizagem, de tal maneira que contribui para o desenvolvimento e entendimento do conteúdo, assim como para aprenderem mais uns com os outros. Da mesma forma, ainda proporcionou aos alunos a fixação, concentração, atenção, reflexão, identificação, organização, classificação do conteúdo com os jogos em questão no estudo. Também foram os dados constatados no jogo didático de quebra-cabeça constituído neste estudo.

Ainda pela revisão bibliográfica foi analisado o artigo “O Jogo Educativo como Recurso Interdisciplinar no Ensino de Química”, desenvolvido por Antônio L. de Oliveira, José Clovis P. de Oliveira, Maria Jucione S. Nasser e Maria da Paz Cavalcante (2018), onde os autores constataram resultados satisfatórios em relação à “Montagem da Tabela Periódica”, que seria um tabuleiro em formato da Tabela

Periódica, semelhante ao jogo de quebra-cabeça estruturado nesta pesquisa.

Segundo Oliveira *et al* (2018), após a aplicação do jogo didático, foram obtidos resultados positivos, bem como puderam visualizar a construção do conhecimento dos alunos pelas respostas dos questionários antes e após o jogo didático sendo estabelecido e pela observação dos professores durante a aplicação do jogo. Neste contexto, os autores relataram ainda que 91% dos discentes participaram da aula prática e conseguiram identificar, assimilar, ter a atenção e tomada de decisões em relação ao que precisavam compreender sobre o conteúdo estudado no jogo em execução. Desta forma, foram dados semelhantes verificados no jogo didático de quebra-cabeça constituído neste estudo.

Jogo didático do Bingo

Em sequência dos conteúdos que englobam a Tabela Periódica, em ambas as turmas A e B, foi aplicado o jogo didático denominado “Bingo dos Elementos Químicos”. Para o desenvolvimento desse jogo foi entregue inicialmente aos alunos uma folha contendo os elementos químicos e seus respectivos símbolos (Quadro 2). Dessa maneira, foi discutido com as turmas A e B a respeito da simbologia desses elementos químicos e sua respectiva nomenclatura.

Quadro 2 – Elementos químicos da Tabela Periódica e seus respectivos símbolos

| Elemento | Símbolo | Elemento | Símbolo | Elemento | Símbolo | Elemento | Símbolo |
|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|
| Actínio | Ac | Dúbnio | Db | Livermório | Lv | Polônio | Po |
| Alumínio | Al | Einstênio | Es | Lutécio | Lu | Potássio | K |
| Americío | Am | Enxofre | S | Magnésio | Mg | Praseodímio | Pr |
| Antimônio | Sb | Érbio | Er | Meitnério | Mt | Prata | Ag |
| Argônio | Ar | Escândio | Sc | Manganês | Mn | Promécio | Pm |
| Arsênio | As | Estanho | Sn | Mendelévio | Md | Protactínio | Pa |
| Astato | At | Estrôncio | Sr | Mercurio | Hg | Rádio | Ra |
| Bário | Ba | Európio | Eu | Molibdênio | Mo | Radônio | Rn |
| Berquélio | Bk | Férmio | Fm | Moscóvio | Mc | Rênio | Re |
| Berílio | Be | Ferro | Fe | Neodímio | Nd | Ródio | Rh |
| Bismuto | Bi | Fleróvio | Fl | Neônio | Ne | Roentgênio | Rg |
| Bóhrrio | Bh | Flúor | F | Netúnio | Np | Rubídio | Rb |
| Boro | B | Fósforo | P | Nihônio | Nh | Rutênio | Ru |
| Bromo | Br | Frâncio | Fr | Nióbio | Nb | Rutherfórdio | Rf |
| Cádmio | Cd | Gadolínio | Gd | Níquel | Ni | Samário | Sm |
| Cálcio | Ca | Gálio | Ga | Nitrogênio | N | Seabórgio | Sg |
| Califórnia | Cf | Germânio | Ge | Nobélio | No | Selênio | Se |
| Carbono | C | Háfnio | Hf | Oganessônio | Og | Silício | Si |
| Cério | Ce | Hássio | Hs | Ósmio | Os | Sódio | Na |
| Césio | Cs | Hélio | He | Ouro | Au | Tálio | Tl |
| Chumbo | Pb | Hidrogênio | H | Oxigênio | O | Tantálio | Ta |
| Cloro | Cl | Hólmio | Ho | Paládio | Pd | Tecnécio | Tc |
| Cobalto | Co | Índio | In | Platina | Pt | Telúrio | Te |
| Cobre | Cu | Iodo | I | Plutônio | Pu | Tennessino | Ts |

| | | | | | | | |
|------------|----|-----------|----|------------|----|------------|----|
| Copernício | Cn | Írídio | Ir | Livermório | Lv | Térbio | Tb |
| Criptônio | Kr | Ítérbio | Yb | Lutécio | Lu | Titânio | Ti |
| Cromo | Cr | Ítrio | Y | Magnésio | Mg | Tório | Th |
| Cúrio | Cm | Lantânio | La | Meitnério | Mt | Túlio | Tm |
| Darmstádio | Ds | Laurêncio | Lr | Manganês | Mn | Tungstênio | W |
| Disprósio | Dy | Lítio | Li | Mendelévio | Md | Urânio | U |

Fonte: Própria autora, 2023.

Em relação à aplicação do jogo, pensou-se em dividir a turma, em no máximo de 5 alunos em cada grupo. Após isso, entregar aos grupos, 4 cartelas para cada aluno do grupo. No dia da aplicação do Bingo dos elementos químicos, na turma A compareceram 15 alunos. Dessa forma, a turma foi dividida em três grupos de quatro pessoas e um trio. Foram entregues para cada grupo das turmas, quatro cartelas para cada componente do grupo. Na Figura 18 é ilustrada a aplicação do jogo didático nesta turma.

Figura 18 – A aplicação do Bingo na turma A



Fonte: Própria autora, 2023.

Na turma B, no dia da execução do jogo didático “Bingo dos Elementos Químicos”, foram 17 alunos. A turma então, foi dividida em três grupos de quatro pessoas e um grupo contendo 5 alunos. Foram entregues quatro cartelas para cada componente do grupo, conforme ilustrada na Figura 19.

Figura 19 – Aplicação do Bingo turma B



Fonte: Própria autora, 2023.

Com relação à execução do “Bingo dos elementos químicos” a mesma é semelhante ao jogo de bingo tradicional, mas adaptado ao conteúdo relacionado à Tabela Periódica. As cartelas continham os símbolos dos elementos químicos e os nomes dos elementos ficaram cortados e colocados dentro de um envelope para o sorteio, sendo a professora responsável pelo sorteio do bingo. Para a marcação nas

cartelas utilizou-se feijões trazidos pelos alunos de sua própria casa. Em termos de conhecimento científico, os alunos teriam relacionar o símbolo do elemento químico em suas cartelas com o nome do elemento químico sorteado pela professora.

Contudo, ganhou o grupo que um dos participantes completou todos os cartões cheios, e que gritou “bingo, completei todas as cartelas”. No entanto, os alunos foram jogando o jogo o bingo didático até o final da aula. No momento que, o grupo que afirma que um dos participantes completou todos os cartões, a professora foi até o grupo e ter a confirmação se os cartões preenchidos estão todos corretos, os nomes dos elementos químicos que foram sorteados, com seus respectivos símbolos. Entretanto, a professora continuou sorteando e os demais grupos continuaram jogando até preenchesse todas as cartelas, quando completaram tudo, chamaram a professora para realizar a correção como proposto anteriormente.

Entretanto, nem todos os grupos de ambas as turmas, conseguiram preencher todas as cartelas até o final da aula. Desse modo, todos os grupos chamaram a professora para verificar se estavam certos os símbolos dos elementos químicos que tinham preenchidos em suas cartelas.

Ao longo de sua execução observou-se que os alunos estavam incentivados e entusiasmados ao jogar o jogo, tanto em relação à turma A quanto da turma B. Observaram-se em ambas as turmas também, que a alunos já identificam os símbolos dos elementos químicos, quando a professora sorteava seu nome durante a aplicação do jogo.

Em seguida, após a aplicação do jogo didático, foi elaborada individualmente na turma A e na turma B uma avaliação pela professora, como demonstrado no Anexo B. No primeiro exercício, os alunos tinham que escrever os nomes dos elementos químicos. No segundo exercício, os estudantes deveriam relacionar colunas contendo elemento químico com seu respectivo símbolo. E, no terceiro, teriam escrever os símbolos dos elementos químicos correspondentes.

Após a aplicação da avaliação foi possível verificar se os alunos de ambas as turmas, conseguiram alcançar a aprendizagem pelo conteúdo almejado com auxílio do jogo didático. Neste contexto, dentre esses 3 exercícios estabelecidos para a avaliação deste jogo, na turma A, dos 15 alunos que comparecerem na aula neste dia, 7 alunos acertaram todo exercício 1. No exercício 2, 5 alunos acertaram toda a questão. E, conseqüentemente no exercício 3, 3 alunos acertaram toda a questão, mostrado no Gráfico abaixo 5.

Gráfico 5 – Porcentagem de acertos dos exercícios após o jogo



Fonte: Própria autora, 2023.

Na turma B, por sua vez, dos 17 alunos que compareceram na aula naquele dia, 9 alunos acertaram todo o exercício 1. No exercício 2, 6 alunos acertaram toda a questão. E, conseqüentemente no exercício 3, 2 alunos acertaram toda a representado no Gráfico 6 a seguir.

Gráfico 6 – Porcentagem de acertos dos exercícios após o jogo



Fonte: Própria autora, 2023.

Entretanto, foi observada em ambas as turmas, por meio dos 3 exercícios que estruturavam a avaliação, e pelos gráficos 5 e 6 elaborados, que os alunos tiveram mais dificuldades no exercício 3, este que era relacionado à escrita dos símbolos dos elementos químicos. Apesar disso, entre os exercícios que os alunos não acertaram na íntegra, sempre obtiveram percentual superior a 50% em cada um deles, ou seja, acertaram mais que a metade das questões elaboradas que estavam naquele exercício. Por exemplo: o primeiro aluno da turma A, no exercício 1, ele acertou todo o exercício, tendo um percentual de 100% de acerto. No exercício 2, este mesmo aluno acertou 60% da questão e, no exercício 3, este aluno acertou 80%.

Já na turma B, outro exemplo, para comparar a os resultados obtidos nas duas turmas em questão, o sétimo aluno desta turma, no exercício 1, ele teve um percentual de 90% de acerto. No exercício 2, este mesmo aluno acertou 100% da questão e, no exercício 3, este aluno acertou 73%. Desta maneira, como foram mostrados nos gráficos 5 e 6 os alunos obtiveram os resultados de todos os exercícios respectivamente neste mesmo processo, só que com percentuais diferentes.

Além disso, pode-se evidenciar como resultados obtidos após a avaliação feita, a média das porcentagens dos exercícios realizados em cada turma em questão. Dessa forma, na Turma A, no exercício 1, a média foi de 75%. No exercício 2, a média foi de 73%, e já no exercício 3, a média foi de 68%. Entretanto, na turma B, no exercício 1, a média foi de 87%, No exercício 2, a média foi de 78%, e já no exercício 3, a média atribuída foi de 70%. Logo, pode-se constatar pelas médias atingidas que, na turma B, os alunos acertaram mais questões que na Turma A. Portanto, a turma B conseguiu conquistar melhor aprendizagem ao conteúdo em relação à turma A.

Nesse sentido, pode-se averiguar que os alunos em ambas as turmas, tanto na turma A, quanto na turma B, tiveram dificuldades no exercício 3, pois, os mesmos teriam que escrever os símbolos dos elementos químicos. Sendo que, alguns dos elementos químicos que pertenciam a esta questão, seu símbolo não tem nada em comum com seu nome estabelecido, por este motivo, tiveram mais dificuldade de compreensão no ato de responder.

Portanto, como se pode perceber nas duas turmas, evidenciou-se um número de acertos de porcentagem satisfatório das atividades avaliativas propostas. Desse modo, constatou-se que os alunos das turmas A e B, conseguiram obter êxito na aprendizagem do conteúdo dos elementos químicos e seus símbolos com auxílio da atividade lúdica do “Bingo dos elementos químicos”. Pode-se constatar ainda que os

alunos identificaram, compararam, analisaram, classificaram, assimilaram, interpretaram e tomaram decisões, sendo indispensável à atenção e observação que eles tiveram ao jogar o jogo e ao marcar a resposta certa na cartela do bingo didático. O autor Cunha (2012) relata que o objetivo do jogo didático é integrar os conteúdos curriculares com o lúdico, tendo em vista a grande responsabilidade do aluno para alcançar a aprendizagem, através desta estratégia de ensino, como foi proposto o jogo didático do bingo nesta pesquisa.

Jogo didático da Memória

Antes da aplicação do jogo da memória foi estudado o conteúdo que compreendia o jogo didático. Nesse sentido, foram abordados conceitos relacionados ao número e massa atômica dos elementos químicos. Para melhor compreensão do conteúdo, entregou-se uma folha para os alunos contendo todos os elementos químicos, seus respectivos símbolos, número atômico e sua massa atômica. O material impresso na forma de tabela contendo o nome do elemento químico, sua respectiva abreviação bem como números atômicos e de massa (tabela encontra-se no Anexo C). Dessa maneira, foi explicado aos alunos como identificar o número atômico e massa atômica dos elementos presentes na Tabela Periódica. Enfatizaram-se também em ambas as turmas que, dependendo da Tabela Periódica podem ocorrer pequenas mudanças relacionadas à posição que se encontram as massas atômicas dos elementos químicos. Por exemplo, em algumas tabelas a massa situa-se no lado superior direito do símbolo e em outras no lado esquerdo.

No dia previsto para a aplicação do jogo didático compareceram 16 alunos na Turma A. Inicialmente, a turma foi dividida em quatro grupos de acordo com afinidade dos estudantes entre si, sendo um grupo de cinco pessoas, 2 grupos com 4 e um com 3 pessoas. Com o intuito de ilustrar a execução da atividade, são mostrados na Figura 20 a seguir os alunos jogando o jogo didático em seus respectivos grupos.

Figura 20 – Turma A, executando o Jogo didático da Memória



Fonte: Própria autora, 2023.

Por outro lado, no dia da aplicação do jogo didático na turma B foram 15 alunos. A turma foi dividida em quatro grupos, sendo um grupo de cinco pessoas, um grupo com quatro alunos e dois grupos formados por e alunos. Desse modo, foi entregue aos grupos, o jogo da memória “Conceitos dos elementos químicos” (Figura 21).

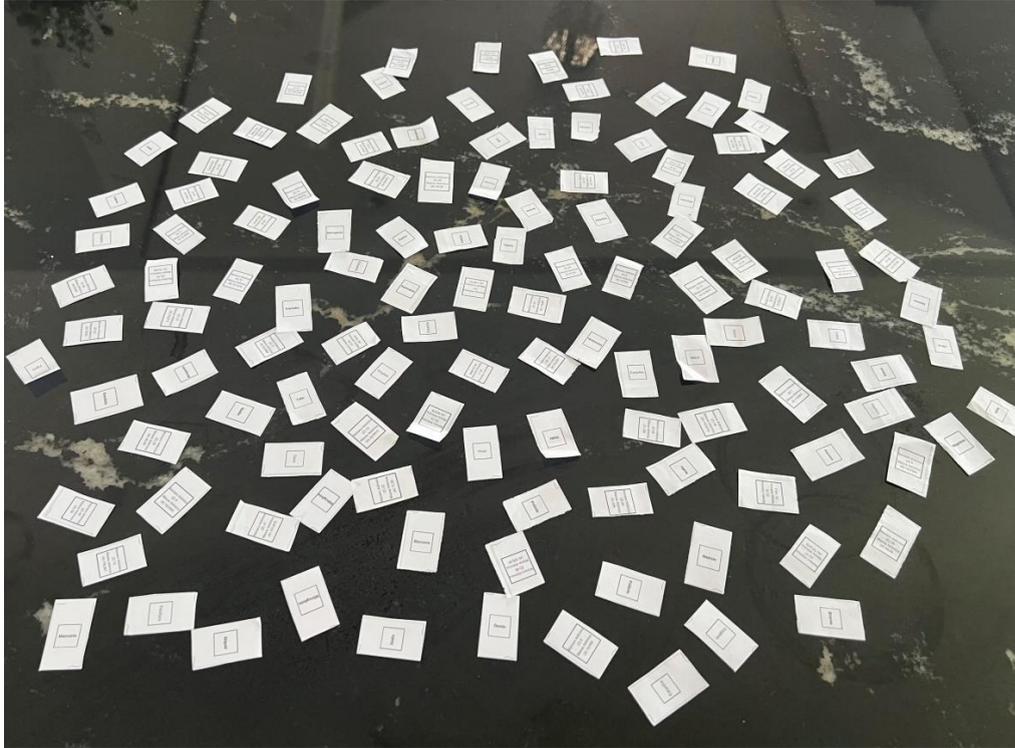
Figura 21 – Turma B, executando o Jogo didático da Memória



Fonte: Própria autora, 2023.

No que diz respeito às regras da atividade lúdica, as mesmas foram adaptadas de maneira similar ao jogo da memória já conhecido pelos alunos. Cada jogo era constituído por um total de 100 cartas, contendo 50 pares, sendo uma das cartas o nome do elemento químico e a carta correspondente, sua definição dos seus conceitos: número atômico do elemento químico e sua massa atômica Figura 22.

Figura 22 – Jogo didático da Memória



Fonte: Própria autora, 2023.

Todo o jogo foi colocado em cima da mesa com as cartas viradas para baixo e de forma que ficasse desorganizada. Desse modo, cada participante em ordem sentindo horário terá a sua hora de jogar.

Dessa maneira, o primeiro jogador do grupo seleciona duas cartas aleatórias e analisa se essas cartas viradas correspondem ao par elemento químico com o seu número atômico e massa atômica. Como é praticamente impossível memorizar o número atômico ou massa atômica dos elementos químicos foi entregue uma folha impressa contendo essas associações (Anexo C). Assim a consulta dessa folha com as referidas descrições dos elementos químicos seria indispensável para a execução do jogo. A sequência da jogabilidade da atividade lúdica foi exatamente à mesma do jogo da memória tradicional, ou seja, se por ventura o aluno não formar o par correto as cartas ficavam no mesmo lugar o seguinte jogador realizava o mesmo processo e assim por diante.

Desse modo, o jogo acabou quando não tiver mais nenhuma carta em cima da mesa, ou seja, quando todos os pares fossem formados corretamente. Posteriormente, os alunos teriam que contar quantos pares cada um deles conseguiu formar e o estudante vencedor seria aquele com maior número de pares, como já ocorre no jogo de memória tradicional. Cabe destacar que para verificar se todos os

pares formados por cada aluno estavam corretos, os grupos chamavam a professora para essa verificação.

No que diz respeito ao número e a formação correta dos pares durante a realização do jogo da memória foram observadas diferenças significativas nas turmas A e B. Na turma A, por exemplo, o primeiro grupo de 5 alunos acertou 39 pares, um dos grupos que continham 4 alunos conseguiram 43 pares, o outro grupo de 4 pessoas conseguiram 37, e o trio conseguiu 35 pares. O grupo vencedor seria aquele que encontrasse o maior número de pares corretos. Com isso, o grupo de 4 alunos foi o grande vitorioso, sendo 43 pares obtidos de maneira correta.

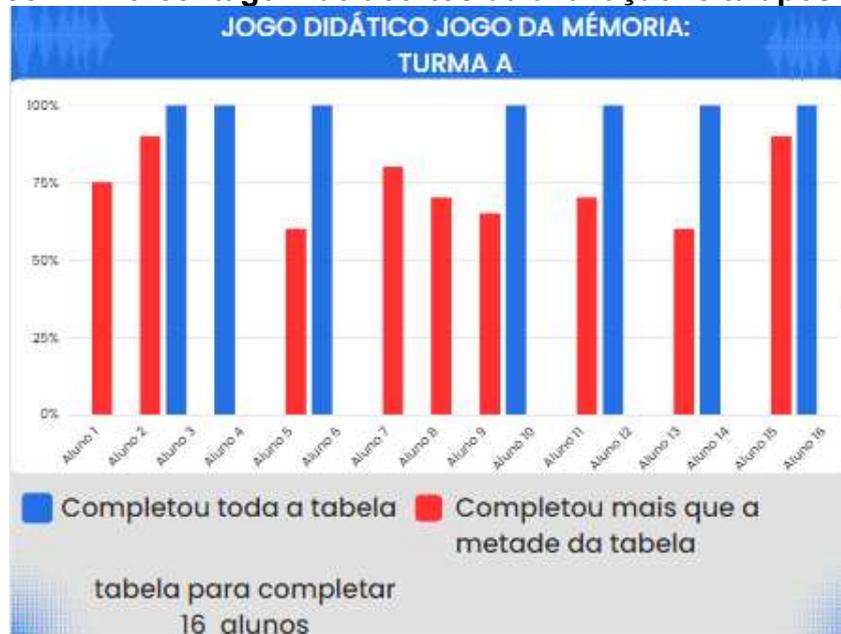
Já na turma B, o primeiro grupo de 4 alunos, conseguiram fazer 38 pares, o outro grupo com 4 alunos conseguiram 36 pares, um dos trios conseguiram 39 pares, e o outro trio 35. Sendo que o grupo que continha 5 alunos conseguiu 45 pares, ganhando o jogo didático aplicado. No entanto, em ambas as turmas a professora foi até cada grupo e verificou se todos os pares estavam certos, se o nome do elemento químico correspondia a sua definição de conceito: número e massa atômica.

Em relação ao motivo pelo qual os alunos não conseguiram conquistar todos os pares do jogo da memória proposto, primeiro: o tempo de realização do jogo didático que é curto, pois é somente um período semanal de disciplina de Química; segundo: um pouco de falta de atenção dos alunos em relação às decisões de escolher e definir os pares certos do jogo da memória proposto. De acordo com Santos et al. (2013), as possíveis dificuldades de aprendizagem dos alunos na disciplina de Química estão principalmente relacionadas com a falta de “base matemática” e “dificuldades de interpretação” de texto.

Logo após a realização da atividade lúdica, foi entregue uma avaliação para ambas as turmas como ilustrado no Anexo D. O intuito de identificar se os alunos alcançaram a aprendizagem do conteúdo desejado utilizando o jogo didático como uma ferramenta de apoio ao estudo. A avaliação elaborada foi a seguinte: os alunos teriam que completar uma tabela com o nome do elemento químico, número atômico ou com a massa atômica.

Após a correção do exercício elaborado, constatou-se que muitos dos alunos conseguiram preencher a tabela com as respostas certas. Dentre os 16 alunos que participaram da aula na turma A e que fizeram à avaliação, todos conseguiram completar mais que a metade da tabela, sendo que 7 alunos completaram toda, demonstrado no Gráfico 7 a seguir.

Gráfico 7 – Porcentagem de acertos da avaliação feita após o jogo



Fonte: Própria autora, 2023.

Na turma B, identificou-se dentre os 15 alunos que encontravam nesta aula, 6 alunos conseguiram completar toda ela, e os demais alunos preencheram mais que a metade do exercício, apresentado no Gráfico 8 a seguir.

Gráfico 8 – Porcentagem de acertos da avaliação feita após o jogo



Fonte: Própria autora, 2023.

Em relação às dificuldades que ambas as turmas tiveram em relação à

aprendizagem dos conceitos estudados, na turma A os alunos tiveram mais dificuldade no preenchimento do nome do elemento químico. Já na turma B, os alunos tiveram mais dificuldade de completar a massa atômica dos elementos químicos. No entanto, em ambas as turmas, foram observadas pelos gráficos 7 e 8 que, retirando os alunos que acertaram toda a tabela, o restante acertou mais que 50% da tabela, ou seja, completou mais que a metade da tabela inteira.

Neste cenário, em relação a investigar se o jogo didático da memória constituído nesta pesquisa atingiu os resultados esperados do estudo, realizou-se brevemente uma comparação com os trabalhos analisados pela revisão bibliográfica nesta pesquisa. Dessa forma, na dissertação de autoria de Tatiane da Rocha Caria (2019), intitulada como “Ensino de Tabela Periódica para a Educação de Jovens e Adultos”, onde produziu uma série jogos, inclusive jogo de dominó, a autora obteve resultados positivos por meio dos questionários efetuados antes e após o jogo de dominó, e pela observação feita ao longo da aplicação do jogo. Visto que percebeu, ainda, o entendimento pelo conteúdo da Tabela Periódica, assim como o desenvolvimento da participação, interação e trabalho em equipe, auxiliando uns aos outros, além de observação, comparação, assimilação e tomada de decisões ao responder as perguntas e durante a execução do jogo. Consequentemente, são dados semelhantes constatados no jogo didático de dominó estruturado nesta pesquisa.

Embora o jogo da memória tenha sido aplicado com sucesso tanto para a turma A quanto para a B, optou-se por não incluir essa atividade lúdica no produto educacional, uma vez que o “jogo da memória” tem, na sua essência, a memorização. Mais especificamente, essa decisão foi tomada pois, para as ambas as turmas, a execução do jogo da memória foi restrita à utilização de uma tabela contendo os dados de número atômico e massa dos elementos químicos, sendo considerado difícil para os alunos memorizar todos esses dados e, também, em relação à falta de tempo, já que poderia ser interdisciplinar, porém existindo a necessidade de um tempo maior.

Jogo didático do Dominó

Para o jogo didático chamado “Dominó dos grupos dos elementos químicos” foi utilizado o conteúdo relacionado a Grupos e Famílias da Tabela Periódica. Primeiramente, as turmas A e B receberam uma folha com o conteúdo a ser estudado (Quadro 3 e Figura 23). Desta maneira, explicou-se como ocorre a divisão da Tabela Periódica, sendo a mesma dividida em 18 colunas (famílias) e 7 linhas (períodos).

Quadro 3 – Classificação das famílias e grupos dos elementos Químicos da Tabela Periódica

| Família | Nome do Grupo | Elementos Químicos |
|----------------|---------------------------|--|
| 1 ^a | Metais alcalinos | Li, Na, K, Rb, Cs, Fr |
| 2A | Metais alcalinos terrosos | Be, Ca, Mg, Sr, Ba, Ra |
| 3A | Família do boro | B, Al, Ga, In, Tl |
| 4A | Família do carbono | C, Si, Ge, Sn, Pb |
| 5A | Família do nitrogênio | N, P, As, Sb, Bi |
| 6A | Calcogênios | O, S, Se, Te, Po |
| 7A | Halogênios | F, Cl, Br, I, At |
| 8A ou 0 | Gases nobres | He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn, Og |
| 1B a 8B | Metais de transição | Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Y, Zr, Nb, Mo, Tc, Ru, Rh, Pd, Ag, Cd, Lu, Hf, Ta, W, Re, Os, Ir, Pt, Au, Hg, Lr, Rg, Db, Sg, Bh, Hs, Mt, Uun, Uuu, Uub |
| 3B | Lantanídeos | La, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb |
| 3B | Actinídeos | Ac, Th, Pa, U, Np, Pu, Am, Cm, Bk, Cf, Es, Fm, Md, No |

Fonte: Batista, 2023.

Figura 23 – Famílias e grupos elementos Químicos contidos na Tabela Periódica



Fonte: Batista, 2023.

Para a execução do jogo, foram divididas ambas as turmas. Neste dia, foi o total de 15 alunos na Turma A, foi dividido a turma em 3 grupos de 5 pessoas cada. Dessa maneira, a Figura 24, mostra os alunos jogando o jogo didático “Dominó dos grupos dos Elementos Químicos”.

Figura 24 – Aplicação do Dominó na turma A



Fonte: Própria autora, 2023.

No dia da aplicação do jogo, na aula turma B, compareceu o total de 15 alunos na turma B também. Desse jeito, separou-se a turma em grupos de 4 grupos, sendo 3 grupos de 4 pessoas e um dos grupos de 3 pessoas cada, como mostra a aplicação do jogo didático nesta turma, na Figura 25.

Figura 25 – Aplicação do Dominó na turma B



Fonte: Própria autora, 2023.

Conseqüentemente, entregou-se aos grupos, o jogo de “Dominó dos grupos dos Elementos Químicos”. O jogo tinha 55 peças, sendo assim, determinou que cada participante ficasse com 5 peças, e outras cartas ficaram na mesa para serem compradas. Com isso, as peças do dominó foram organizadas de modo que: de um lado da peça o nome da Família ou Grupo dos elementos químicos e do outro lado o elemento químico que pertence a essa família ou grupo. Estabeleceu-se utilizar os cinco primeiros elementos químicos de cada família ou grupo para a confecção do jogo.

O jogo de “Dominó dos grupos dos Elementos Químicos” foi estruturado por intermediário da identificação das famílias dos elementos químicos, por exemplo: Família 1A: Grupo Metais alcalinos; Família 2A: Grupo Metais alcalinos terrosos, e assim conseqüentemente. Dessa forma, jogo se iniciou com estudante que tivesse alguma peça que pertencia a Família 1A (metais alcalinos). Caso ninguém do grupo tivesse alguma dessas peças, teria que comprar no monte aleatório da mesa. Caso esse jogador não encontrasse esta peça, o próximo participante realizou este mesmo processo, até ser colocado todas as 5 peças estabelecidas, que são os 5 primeiros elementos químicos que pertencem a Família 1A.

Desse jeito, quando cada grupo terminou de encaixar todas as peças dos elementos químicos da Família 1A. Com isso, o participante que tivesse alguma peça da Família 2A (metais alcalinos terrosos) tinha a continuidade do jogo. Caso ninguém da Família 2A (metais alcalinos terrosos) tinha a continuidade do jogo. Caso ninguém do grupo tivesse alguma dessas peças, teria que comprar no monte aleatório da mesa. Conseqüentemente, quando o participante tivesse algum dos elementos químicos que pertence a esta Família, encaixou na última peça da Família 1A. Após isso, os participantes dos grupos começaram a encaixar as peças novamente seguindo o mesmo modo de jogar, como o da primeira Família. Esse processo ocorreu sucessivamente para as demais famílias até chegar ao último grupo.

Logo, ganhou o jogo de “Dominó dos grupos dos Elementos Químicos” o grupo que completou primeiro todo jogo, que havia os 11 grupos ou famílias dos elementos químicos da Tabela periódica. Sendo que, os outros grupos continuaram jogando até terminar de jogar o jogo. Para certificar se está correta a montagem do jogo em cada grupo, o mesmo deve chamar a professora para verificar se o jogo está montado corretamente. Isto foi determinado nas turmas A e B.

Dessa maneira, para a correção do jogo de dominó, se estava tudo certo a montagem do jogo com o estudo da classificação das famílias ou grupos dos elementos químicos da Tabela Periódica, as peças que constituía o jogo didático, os grupos foram chamando a professora para a verificação. Visto que, enquanto isso os outros grupos que ainda não haviam terminado de jogar, continuavam jogando e, quando terminavam também chamavam para ver se estavam certas as peças com o jogo estabelecido.

Posteriormente, foi entregue em ambas as turmas uma avaliação estruturada pela professora. A avaliação foi feita individualmente e organizada de acordo com a

classificação dos elementos Químicos das famílias e grupos da Tabela Periódica. As perguntas de marcar foram as seguintes:

Desse modo, constituiu-se a avaliação (Anexo E) para que a professora pudesse identificar se os alunos conseguiram alcançar o desenvolvimento da aprendizagem do conteúdo almejado e também tendo o auxílio do jogo didático “Dominó dos grupos dos Elementos Químicos”.

Neste contexto, após a correção do exercício estruturado, constatou-se que das 12 questões elaboradas de marcar, e dos 15 alunos que contaram na turma A em aula naquele dia, teve 8 alunos acertaram todas as questões, 4 alunos erraram 2 questões e 3 alunos erram 3 questões, representada no Gráfico 9 abaixo.

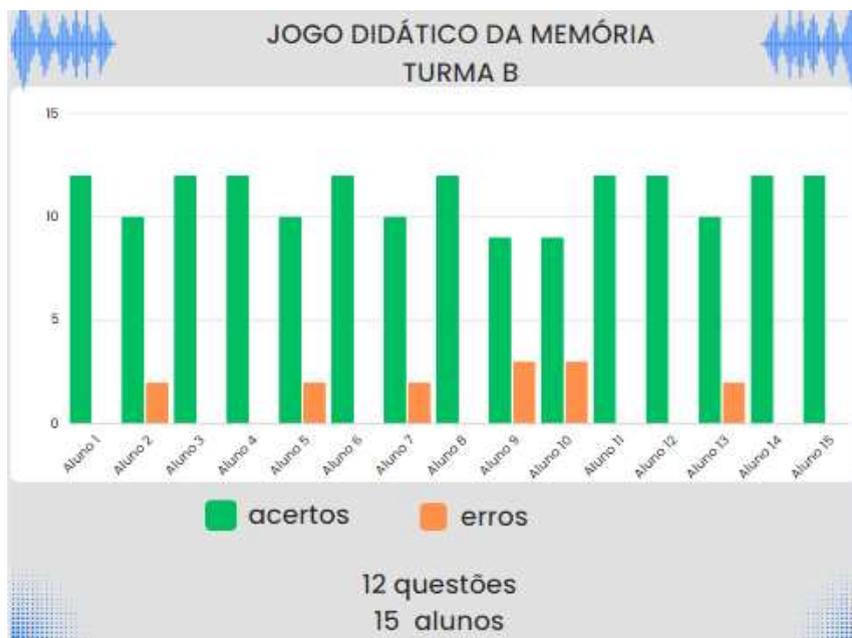
Gráfico 9 – Acertos e erros da avaliação, após a aplicação do jogo



Fonte: Própria autora, 2023.

Entretanto, dos 15 alunos que estavam na aula naquele dia na turma B, e do total de 12 perguntas de marcar que estruturavam a avaliação, teve 9 alunos acertaram todas as questões, 4 alunos erraram 2 perguntas e 2 alunos erram 3 perguntas, como mostrado no Gráfico 10 a seguir.

Gráfico 10 – Acertos e erros da avaliação, após a aplicação do jogo



Fonte: Própria autora, 2023.

Em ambas as turmas, tanto na turma A e na turma B, teve uma apresentação um número de acertos eficaz pela avaliação estabelecida. Em relação às dificuldades que os alunos tiveram em marcar qual a resposta certa, na turma A, foram nas questões 4, 9 e 11. Nessas questões, os alunos teriam que marcar quais os elementos químicos pertencia a aquele grupo sendo proposto na pergunta. Já na turma B, as questões que os alunos tiveram mais dificuldades foram nas questões 3, 7, 8 e 12, no qual correspondia, a qual nome do grupo que pertence aos elementos químicos apresentados na pergunta. Todas as questões foram apresentadas anteriormente.

Entretanto, pela avaliação feita e os resultados demonstrado nos gráficos 9 e 10 e também pela observação que a professora fez durante a execução do jogo didático estruturado, compreendeu-se que os alunos da turma A e da turma B atingiram a aprendizagem do conteúdo, por intermédio do conteúdo estudado sobre a classificação das famílias ou grupos dos elementos químicos da Tabela Periódica e pela utilização do jogo didático “Dominó dos grupos dos Elementos Químicos”.

Com isso, o jogo didático demonstrou-se um apoio à aprendizagem tanto na turma A quanto na turma B, no qual pode auxiliar no desenvolvimento das operações dos pensamentos que intencionam a aprendizagem. No entanto, pelos acertos obtidos na avaliação e representados nos gráficos de ambas as turmas, após o jogo didático dominó, pode-se averiguar que a turma B, aprendeu mais que a turma A.

Dessa maneira, pode-se evidenciar que tanto os alunos da turma A quanto da turma B estabeleceram as seguintes operações de pensamento: o modo de observar,

identificar, classificar, relacionar, analisar, interpretar, organizar e levantar hipóteses e tomar decisões ao jogar o jogo didático que foi utilizado para este conteúdo em estudo.

Neste cenário, em relação a investigar se jogo didático da memória, constituído nesta pesquisa, atingiu os resultados esperados do estudo. Portanto, realizou-se brevemente uma comparação do com os trabalhos analisados pela revisão bibliográfica nesta pesquisa. Dessa forma, na dissertação de autoria Tatiane da Rocha Caria (2019), intitulada como “Ensino de Tabela Periódica para a Educação de Jovens e Adultos”, onde produziu uma série jogos, inclusive jogo de dominó. A autora obteve resultados positivos por meio dos questionários efetuados antes e após o jogo de dominó, e pela observação feita ao longo da aplicação do jogo. Visto que percebeu ainda, o entendimento pelo conteúdo da Tabela Periódica, assim como, o desenvolvimento da participação, interação, trabalho em equipe, auxiliando uns aos outros, a observação, comparação, assimilação e tomada de decisões ao responder as perguntas e durante a execução do jogo. Conseqüentemente, são dados semelhantes constatados no jogo didático de dominó estruturado nesta pesquisa.

Jogo didático de Cartas

Para finalizarmos a sequência de conteúdos que englobam a Tabela Periódica proposta neste estudo, o último jogo didático estabelecido para as turmas A e B foi “Elementos Químicos no Cotidiano”. Para o desenvolvimento dessa atividade inicialmente foi entregue aos alunos uma folha impressa contendo as principais aplicações de 35 elementos químicos. Nesse sentido, a professora explicou cada um desses elementos químicos e como podem ser utilizados no nosso dia-a-dia, como apresentado a seguir:

1 - Hidrogênio (H): Serve para produzir combustível para foguetes, e também pode ser utilizado para colocar balões dirigíveis no ar.

2 - Cobalto (Co). São utilizadas para diversas finalidades, entre elas as ligas metálicas, usadas em pás (hélices) de turbinas à gás, turbinas de aviões, como também em ímãs ou em cintas magnéticas.

3 - Tálcio (Tl): O tálcio é utilizado para a fabricação de foto células ou na produção de brometo e iodeto de tálcio, utilizados na fabricação de dispositivos ópticos para infravermelho.

4 - Tungstênio (W): O tungstênio é muito utilizado na produção de materiais duros seu ponto de fusão é de 2.777 °C, por isso é utilizado em filamentos de lâmpadas incandescentes.

5 - Samário (Sm): O samário é utilizado na produção de ímãs bem potentes de samário-cobalto e também em cerâmicas e vidros para absorção de infravermelho.

6 - Paládio (Pd): O paládio é aplicado na indústria elétrica, em sistemas eletromecânicos. Paládio também é utilizado em odontologia na obturação de aparência metálica.

7 - Enxofre (S): O enxofre é utilizado em vários processos industriais, como produção de ácido sulfúrico para baterias, pólvora e fabricação borrachas.

8 - Níquel (Ni): Cerca de 65% de todo níquel consumido no mundo é utilizado na produção de aço inoxidável, é usado também na fabricação de baterias recarregáveis ou fundição.

9 - Tecnécio (Tc): O tecnécio é utilizado no imageamento médico, como a radiografia.

10 - Tântalo (Ta): Um dos principais usos do tântalo é na indústria eletrônica, como a produção de resistores e capacitores, utilizada em celulares. Esse metal também é utilizado na fabricação de implantes médicos.

11 - Polônio (Po): O polônio é fonte de partículas alfa as quais são utilizadas na produção de baterias termonucleares de satélites espaciais.

12 - Mercúrio (Hg): Durante muito tempo o mercúrio foi utilizado em termômetros e barômetros, lâmpadas fluorescentes. Na odontologia é utilizado em amálgamas dentárias na obturação dos dentes.

13 - Fósforo (P): O fósforo é importante composto para a agricultura, usado como fertilizante.

14 - Promécio (Pm): O promécio é utilizado para a fabricação de baterias de marca-passo, mísseis e equipamentos de rádio.

15 - Háfnio (Hf): O háfnio é utilizado para fabricar barras de controles em reatores nucleares e em lâmpadas de gás incandescentes.

16 - Európio (Eu): O európio é utilizado na impressão de cédulas de Euro, pois este elemento químico reage à luz UV e serve como um identificador de falsificação.

17 - Hólmio (Ho): Utilizado na produção de lasers usados na medicina e odontologia.

18 - Lantânio (La): É utilizado em pedras de isqueiro ou faiscadores para acender fogueiras.

19 - Ferro (Fe): Por seu baixo custo e dureza, tem inúmeras aplicações, como na fabricação de automóveis, estruturas metálicas de cadeiras, barcos, estruturas de

edifícios.

20 - Criptônio (Kr): Utilizado em lâmpadas fluorescentes e em sistemas de iluminação de aeroportos. Na medicina, é usado na fabricação do laser de cripton, para cirurgia de retina do olho.

21 - Césio (Cs): É utilizado em lâmpadas de infravermelho.

22 - Gadolínio (Gd): Utilizado em exames de ressonância magnética (MRI), normalmente para o diagnóstico de tumores.

23 - Érbio (Er): Presente na produção de fibras ópticas de sistemas de comunicação ou utilizado como filtro fotográfico.

24 - Magnésio (Mg): Os compostos de magnésio podem ser usados na agricultura como condicionante da fotossíntese, mas também na produção do leite de magnésia.

25 - Estrôncio (Sr): Através do nitrato, carbonato ou sulfato de estrôncio é possível produzir os fogos de artifício na cor vermelha.

26 - Alumínio (Al): Usado em diversas indústrias, como na fabricação de painéis e ligas metálicas mais leves.

27 - Flúor (F): É adicionado aos cremes dentais para proteger os dentes e também é utilizado no tratamento da água.

28 - Lítio (Li): É um dos principais componentes das baterias de celulares e notebooks.

29 - Mercúrio (Hg): Presente nos termômetros antigos, além de pilhas e baterias.

30 - Potássio (K): É encontrado em grande quantidade na banana e nos peixes. O potássio é fundamental para as funções musculares, sendo indispensável o consumo por muitos atletas durante os exercícios para evitar câibras e lesões.

31 - Cálcio (Ca): Influência na formação dos ossos e dentes e também na regulação do ritmo cardíaco. Está presente em alimentos nos vegetais verdes escuros e nos laticínios.

32 - Sódio (Na): Um dos elementos que compõem o sal de cozinha (NaCl ou cloreto de sódio).

33 - Cloro (Cl): É um mineral fundamental para o corpo humano, ajudando, entre outras coisas, na manutenção do pH sanguíneo.

34 - Ferro (Fe): É um dos componentes fundamentais da hemoglobina do nosso sangue, responsável por levar oxigênio até as células e delas trazer o dióxido de

carbono. A falta de ferro é uma das causas da anemia. O feijão é rico em ferro.

35 - Carbono (C): A vida na terra é toda baseada em carbono. Afinal, todos os compostos orgânicos possuem átomos desse elemento químico na sua composição.

Para a aplicação do jogo foram determinadas as seguintes regras: cada jogo contará com 38 cartas, contendo 19 pares, sendo uma das cartas dos pares o nome do elemento químico e a carta correspondente ao par, definindo seu conceito, ou seja, exemplos de onde eles são utilizados no nosso cotidiano.

O modo de jogar o jogo de cartas desse estudo é similar ao pife de cartas, mas com algumas modificações. O jogo de cartas de pife que todos conhecem, pode ser jogado de 3 a 8 participantes, podendo formar combinações de três ou mais cartas, em trincas ou sequências. A distribuição pode ocorrer sentido horário e de três em três cartas, sendo o total de 9 cartas para cada participante. O primeiro participante deve comprar uma carta, se caso quiser, pode ficar com a carta, se caso não, deve descartar para seu oponente ao lado. Além disso, a partida só acaba, quando algum dos participantes conseguir criar as combinações das 9 cartas ou aproveitar a carta descartada de algum dos participantes, não sendo necessário ser da sua jogada.

No entanto, no jogo de cartas “Elementos Químicos no Cotidiano” se fez necessário realizar modificações pontuais para ser trabalhado o conteúdo desejado. Para começar o jogo didático de cartas proposto neste estudo, um participante de cada grupo se disponibilizou para embaralhar as cartas. Deste modo, cada participante dos grupos recebeu 6 cartas e tiveram que formar o total de 3 pares, associando de maneira correta o elemento químico com a sua respectiva aplicação no cotidiano. O restante das cartas ficou para ser comprado no monte sobre a mesa.

Contudo, para certificar se estão certos os três pares que o participante ganhador conquistou, o aluno chamou a professora para verificar se os pares estavam corretos. O jogo não precisa acabar para os demais participantes do grupo. Os mesmos podem continuar o jogo até chegar ao término no jogo, ou seja, completar os 3 pares correspondentes e até terminar o monte que deve estar sobre a mesa. Desse jeito, os demais grupos realizaram o mesmo processo.

No dia da aplicação do jogo, na turma A, compareceram o total de 16 alunos na aula. Dividiu-se a turma em grupos, sendo 4 grupos de 4 alunos cada um jogo de cartas para cada grupo, como apresentado na Figura 26 a seguir, os alunos jogando o jogo didático estruturado.

Figura 26 – Turma A, aplicação do Jogo didático de Cartas



Fonte: Própria autora, 2023.

Na turma B, foi o total de 14 alunos na aula neste dia. Com isso, dividiu-se a turma em grupos, sendo 5 pessoas em cada 3 grupo, como mostrado na Figura 27 a seguir.

Figura 27 – Turma B, aplicação do Jogo didático de Cartas



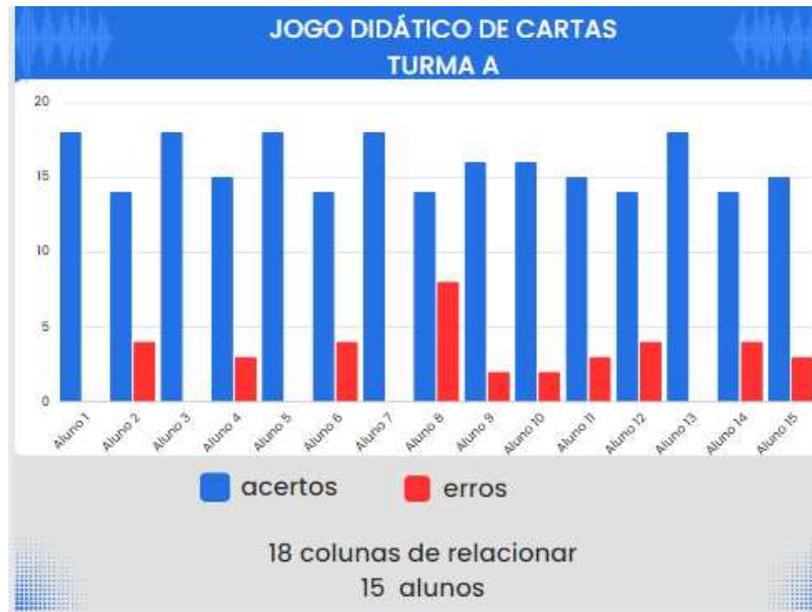
Fonte: Própria autora, 2023.

Logo após, foi entregue a avaliação estruturada pela pesquisadora (Anexo F). A avaliação foi construída por meio de um exercício de relacione as colunas. Os alunos tiveram que relacionar a primeira coluna que são os nomes dos elementos químicos com a segunda coluna, que são onde eles estão presentes/utilizados no nosso cotidiano, tendo o total de 18 colunas elaboradas.

A avaliação foi realizada para que a professora pudesse definir que os alunos alcançaram o desenvolvimento da aprendizagem do conteúdo apresentado, e tendo como auxílio o jogo didático de cartas dos “Elementos Químicos no Cotidiano”.

Posteriormente, a professora corrigiu a avaliação, averiguou que dos 15 alunos que estavam na aula naquele dia na turma A, e das 18 colunas que tinha um exercício de relacionar, 5 alunos conseguiram completar todas as colunas corretamente. Entretanto, 5 alunos erraram 4 colunas, 3 alunos erram 3 colunas e mais 2 alunos erraram 2 colunas, apresentado no Gráfico 11 a seguir.

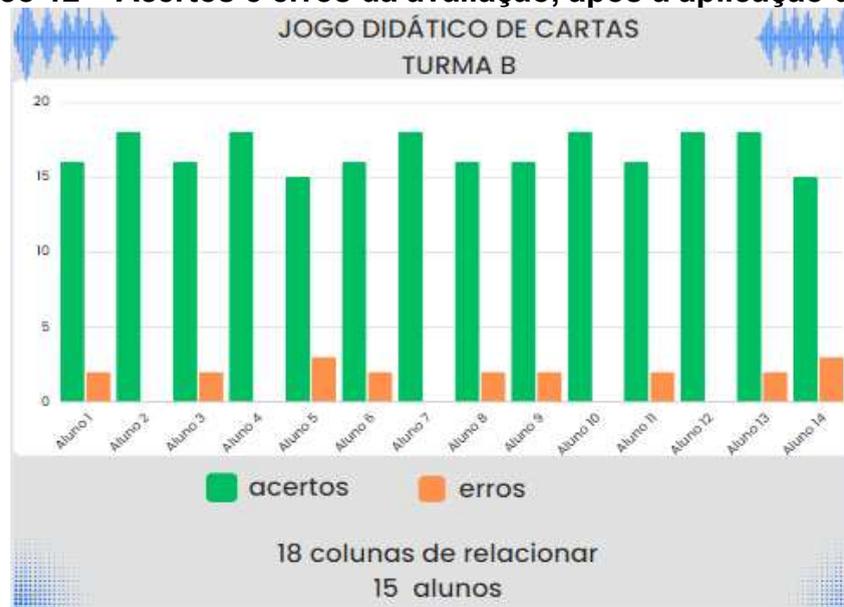
Gráfico 11 – Acertos e erros da avaliação, após a aplicação do jogo



Fonte: Própria autora, 2023.

Na turma B, dos 14 alunos que compareceram na aula neste dia, e por meio do exercício que continham 18 colunas para relacionar, 6 alunos conseguiram completar todas as colunas corretamente, 6 alunos erraram 2 colunas, 2 alunos erraram 3 colunas, mostrado no Gráfico 12 a seguir.

Gráfico 12 – Acertos e erros da avaliação, após a aplicação do jogo



Fonte: Própria autora, 2023.

Em relação às dificuldades dos alunos em questão da avaliação estruturada e resultados apresentados nos gráficos 11 e 12, os alunos tanto da turma A e da turma B encontraram mais dificuldades em completar onde os elementos Químicos que

estão presentes no nosso cotidiano, nos elementos Químicos que não eram tanto do seu conhecimento, sendo eles: Tântalo (Ta), Samário (Sm), Tecnécio (Tc), Hólmio (Ho) e Érbio (Er).

No entanto, através dos resultados obtidos tanto na turma A, quanto na turma B, com a avaliação produzida pela pesquisadora representada nos gráficos 11 e 12, e tendo também observação da mesma feita durante a execução do jogo didático, compreendeu-se que os alunos das duas turmas conseguiram conquistar a aprendizagem do conteúdo, mediante do conteúdo estudado, sobre alguns dos Elementos Químicos da Tabela Periódica estão presentes no nosso cotidiano e suas aplicações. Entretanto, pode-se averiguar que a turma B aprendeu mais que a turma A, pela quantidade de acertos adquiridos por meio da avaliação feita após o jogo didático de cartas e demonstrado nos gráficos.

Desse modo, o jogo didático de cartas estabelecido na turma A e na turma B, serviu como ajuda para auxiliar a aprendizagem dos alunos, podendo buscar a construção do desenvolvimento das operações dos pensamentos que intencionam a aprendizagem dos alunos tanto na turma A e B, por intermédio de como eles levantaram hipóteses e tomaram decisões da avaliação, a maneira que eles observaram, organizaram, classificaram, identificaram, relacionaram, completaram, interpretaram, em relação a jogar o jogo didático construído.

Neste contexto, pode-se dizer que o resultado obtido do jogo didático de cartas constituído neste estudo conquistou os resultados esperados da pesquisa, quando comparado com os trabalhos analisados pela breve revisão bibliográfica realizada nesta pesquisa. De acordo com o artigo de autoria de Focetola *et al* (2012), que elaborou o jogo de cartas *Chemlig*, também constatou-se, por intermédio dos questionários feitos após aplicação dos jogos, resultados positivos bem como foi evidente o aumento de aprendizagem pelos conteúdos da Tabela Periódica, pela forma que os alunos introduziram, exploraram, estimularam, socializaram e reconstruíram o conhecimento dos conteúdos de Química, dados semelhantes averiguados no jogo didático de cartas estruturado neste estudo.

Além disso, na dissertação da autora Andrade (2015), analisada também nesta pesquisa, em que se desenvolveu o jogo de cartas “De cara com a Tabela Periódica”, adquiriu-se resultados positivos correspondentes, por intermédio da avaliação por questionário após o término da aplicação dos jogos, e pela observação, participação e interação com os envolvidos. A autora ainda relata que os dados foram coletados

e comparados através de gráficos de tal maneira que foi evidenciado um aumento na aprendizagem dos envolvidos em relação aos elementos químicos da Tabela Periódica. Além de que, os alunos constituíram as seguintes operações do pensamento: memorizar, relacionar, classificar e fixar os conteúdos em estudo pelo jogo didático.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio de trabalhos encontrados pela revisão bibliográfica sobre jogos didáticos no Ensino de Química, e tendo como o conteúdo o estudo de alguns conteúdos da Tabela Periódica, produziu-se como produto educacional um guia didático. Este guia constitui-se um material de auxílio aos professores de Química, em especial aos colegas que trabalham com os alunos do Ensino Médio noturno. Sendo esse um material de apoio com o intuito de auxiliar no planejamento das aulas e práticas pedagógicas dos docentes.

Em relação aos jogos didáticos produzidos e executados nesta pesquisa, aplicados nas turmas denominadas A e B, pode-se desenvolver a aprendizagem dos alunos por meio de um recurso didático mais dinâmico, motivador, interessante, participativo; de modo que o aluno pudesse explicar, discutir, reforçar, aprimorar e compreender os conteúdos aplicados em sala de aula. Foi evidenciado na pesquisa um aumento de aprendizado para o conteúdo abordado neste estudo, a Tabela Periódica.

Para um jogo didático ser aplicado e ter um resultado relevante de aprendizado, exige que o professor prepare o material antes de executá-lo; identifique as características do jogo e as formas como ele pode ser jogado; decida se o professor tomará as decisões ou será o aluno individual ou em grupo; e escolha as formas de intervenção do professor. É claro! Alguma dificuldade poderá acontecer ao longo da aplicação do jogo, como em qualquer recurso didático em utilização. Cabe ao professor ter regras a serem cumpridas para a sua aplicação, saber lidar e estar preparado para este tipo de situação. Além disso, o docente deve analisar e saber, antes de utilizar qualquer recurso didático, quais as possíveis operações do pensamento que irá intencionar seu aluno durante o jogo, de modo a promover a construção do conhecimento para o conteúdo em discussão.

Pelos resultados obtidos após cada jogo didático aplicado e pela observação da pesquisadora, verificaram-se resultados positivos ao tornar os jogos didáticos uma ferramenta pedagógica para o ensino de Química em sala de aula. Pelas comparações da execução dos jogos, nota-se a elevação do aprendizado dos alunos em relação ao conteúdo abordado, identificando um número maior de acertos a respostas para as perguntas indicadas pelos professores, após a aplicação destes jogos. Portanto, para a execução do jogo didático ser efetivo, o professor deve estar sempre presente para

tirar dúvidas ou explicar sobre o conteúdo ao longo da sua execução, operando como um suporte de orientação e informações, tanto em relação ao jogo quanto ao conteúdo.

Neste estudo, identificaram-se as aprendizagens sendo construídas, as operações de pensamento que podem intencionar pedagogicamente a construção do conhecimento dos alunos, fornecidos pela avaliação, aplicada após a aplicação dos jogos didáticos, e pela observação feita pela professora ao longo da execução dos jogos nas turmas A e B, assim nomeadas. Mostrou-se que, em cada jogo didático aplicado, podem ser acionadas diferentes operações de pensamentos. E, neste caso, as operações de pensamentos mais identificadas pelos autores foram: memorização, observação, comparação, classificação, interpretação, tomada de decisões em relação ao jogo, entre outras que puderam ser exercidas.

São muitas as operações de pensamentos que podem ser acionadas em sala de aula e que podem ser intencionadas por diferentes estratégias de ensino. Por meio deste estudo, pode-se considerar um conjunto de possibilidades, acessar alguns jogos didáticos e compreender como podem ser trabalhadas as operações de pensamentos com o objetivo de promover a aprendizagem dos alunos. Oportuno destacar que os processos de construção de conhecimento são distintos para cada discente, tendo em vista que são resultados de percepções individuais de cada aluno, as quais instituem modos de pensar, agir, se adaptar e operar cada atividade proposta pelo professor. Para esta pesquisa, a atividade proposta seria trabalhar com jogos didáticos na disciplina de Química para o ensino da Tabela Periódica no segundo ano do Ensino Médio.

Desse modo, percebeu-se que os jogos didáticos estruturados neste estudo e aplicados nas turmas A e B contribuíram para o processo da construção do conhecimento dos alunos que fazem parte do noturno, reduzindo as dificuldades de aprendizagem na disciplina de Química. Sendo assim, o guia desenvolvido durante a presente dissertação de mestrado oferece subsídios aos docentes da área de Química, podendo contribuir para a construção do conhecimento desses alunos em relação a conteúdos de Química, em específicos conceitos relacionados à Tabela Periódica.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Hécio Wanderley de Souza. **Jogos no ensino da química: análise de uma proposta de jogo para o ensino de segurança em laboratórios químicos**. 2010. 56f. Monografia (Licenciatura em Química) – Universidade de Brasília, Brasília, 2010.
- ALVES, Doralice Veiga. **Psicopedagogia: avaliação e diagnóstico**. 1 ed. Vila Velha: ESAB, 2007.
- ANASTASIOU, Léa das Graças Camargos; ALVES, Leonir Pessate. **Processo de ensinagem na universidade: estratégias de trabalho em aula**. 7. ed. Joinville: Univille, 2007.
- ANDRADE, Francisco Neuzimar de Azevedo. **Mediação do lúdico como fator de motivação na aprendizagem significativa no ensino da tabela periódica**. 2015. 73f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) — Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.
- ANTUNES, Celso. **Projetos e práticas pedagógicas na Educação Infantil**. 1. ed. Petrópolis: Vozes, 2012.
- BATISTA, Carolina. **Elementos químicos**. Toda Matéria, 2023. Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/elementos-quimicos/>>. Acesso em: 21 set. 2023.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. 2017. Disponível em <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br>>. Acesso em: 16 jul. 2022.
- CARDOSO, Sheila Pressentin; COLINVAUX, Dominique. Explorando a motivação para estudar química. **Química Nova**, São Paulo, v.23, n.2, p.41, 2000.
- CARIAS, Tatiane da Rocha. **Jogos didáticos para o ensino de química na Educação de Jovens e Adultos**. 2019. 94f. Dissertação (Mestrado em Ciências) — Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2019.
- CIRÍACO, Maria das Graças Silva; SILVA, Renato. Formação inicial e continuada de professores de química: uma análise da formação e das práticas pedagógicas. **Anais do IV Congresso Norte-Nordeste de Química e II Encontro Norte-Nordeste de Ensino de Química**, Rio Grande do Norte, p.1-23, 2011.
- COSTA, Luciana Texeira. **Abordagens lúdicas e digitais para o ensino de classificação periódica dos elementos químicos**. 2016. 117f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) — Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.
- CUNHA, Márcia Borin. Jogos de química: desenvolvendo habilidades e socializando o grupo. **Anais do Encontro Nacional de Ensino de Química**, Goiânia, p.28, 2004.
- _____. Jogos no ensino de química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v.34, n.2, p.92-98, 2012.

FOCETOLA, Patrícia Barreto Mathias; *et al.* Os jogos educacionais de cartas como estratégia de ensino em Química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v.34, n.4, p.248-55, 2012.

GAMA, Bianca M.; ALVES, Andréa Aparecida R. Reelaboração de um jogo: recurso didático como facilitador do processo de ensino e de aprendizagem no ensino de química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v.20, p.1-11, 2021.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de pesquisa**. 1. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GONÇALVES, Lia Rodrigues; PASSOS, Sara Rozinda Martins Moura Sá dos; PASSOS, Álvaro Mariano dos. Novos rumos para o Ensino Médio noturno: como e por que fazer? **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, Rio de Janeiro, v.13, n. 48, p.345-60, jul./set. 2005.

GRANDO, Regina Célia. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula**. 2000. 238f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

HUBERMAN, Alan Michael. **Como realizam as mudanças em educação**: subsídios para o estudo da inovação. 2. ed. São Paulo: Cultrix, 1973.

IGNÁCIO, Andreia Christina. **O RPG eletrônico no ensino de química**: uma atividade lúdica aplicada ao conhecimento de Tabela Periódica. 2013. 80f. Dissertação (Mestrado Profissional em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) — Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

LIMA, Ana Luiza Lorenzen. **Número atômico**. Mundo Educação, 2023. Disponível em: <<https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/numero-atomico.htm>>. Acesso em: 16 jul. 2023.

NEWBOLD, Brian T. Apresentar a química para o cidadão: um empreendimento essencial. **Anais da Conferência Internacional De Educação Química**, São Paulo, p.156, 1987.

OLIVEIRA, Antonio L. de; *et al.* O jogo educativo como recurso interdisciplinar no ensino de química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v.40, n.2, p.89-96, 2018.

RIZZO, Gilda. **Jogos inteligentes**: a construção do raciocínio na escola natural. 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

RODRIGUES, Irivan Alves. **O uso das TICs como estratégia para promover o conhecimento em Tabela Periódica**. 2019. 173f. Dissertação (Mestrado Profissional em Química) — Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Rio Grande do Norte, 2019.

RUBINGER, Mayura Marques Magalhães; BRAATHEN, Per Christian. **Ação e reação**: ideias para aulas especiais de química. 1. ed. Belo Horizonte: RHJ, 2012.

SANTANA, Eliana Moraes de; REZENDE, Daisy de Brito. O uso de jogos no ensino e aprendizagem de química: Uma visão dos alunos do 9º ano do ensino fundamental. **Anais do XIV Encontro Nacional de Ensino de Química**, Curitiba, p.1-10, 2008.

SANTOS, Anderson Oliveira; *et al.* Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do Ensino Médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/Química). **Scientia Plena**, São Cristóvão, v.9, n.7, p.1-6, 2013.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. **Educação em química**: compromisso com a cidadania. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2003.

SILVA, Maria Vivian Costa. **Ensino de química**: jogando cartas com os elementos químicos e a tabela periódica. 2020. 35f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) — Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020.

SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa; OKUMURA, Fabiano; CAVALHEIRO, Éder Tadeu Gomes. Proposta de um jogo didático para ensino do conceito de equilíbrio químico. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 18, p.13-17, 2003.

SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. **Jogos e atividades para o ensino de química**. 1. ed. Goiânia: Kelps, 2013.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. 2. ed. São Paulo. Cortez, 1986.

TOGNI, Ana Cecília; CARVALHO, Marie Jane Soares. A escola noturna de Ensino Médio no Brasil. **Revista Iberoamericana de Educación**, Madrid, v.44, p.61-76, 2007.

VASCONCELOS, Elaine da Silva. Baralho atômico: atividade lúdica para o ensino da evolução dos modelos atômicos. **Atas do 8º Simpósio Brasileiro de Educação Química (SIMPEQUI)**, Natal, p.1-2, 2010.

ZAMBONI, Geovana. **O Ensino de propriedades periódicas através do lúdico**. 2013, 120f. Dissertação (Mestrado Profissional em Química) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2013.

ZUB, Lilaine. **O lúdico como motivador da aprendizagem em química para alunos da 1ª série do Ensino Médio do Colégio Estadual João XXIII em Irati – Paraná**. 2012. 127f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciência e Tecnologia) — Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2012.

ANEXO A – Avaliação sobre o jogo didático Quebra-Cabeça dos elementos químicos da Tabela Periódica

- a) () O elemento químico Lítio (Li) contém o número atômico 3 e se encontra ao lado do Berílio (Be) na Tabela Periódica, cujo o número atômico é 4.
- b) () O elemento químico Paládio (Pd) contém a massa atômica 106,42 na Tabela Periódica e se encontra ao lado direito do elemento químico Ródio (Rh), que contém a massa atômica 102,91.
- c) () O elemento químico Fósforo (P) tem o número atômico 15 e se encontra ao lado direito do elemento químico Bismuto na Tabela Periódica, cujo seu número atômico é 83.
- d) () Em ordem crescente de massa atômica estruturada na Tabela Periódica, o elemento químico Cobalto (Co) tem a massa atômica 58,93 e se encontra ao lado direito do elemento químico Ferro (Fe), que contém 55,84.
- e) () O elemento químico Selênio tem o número atômico 34 organizado na Tabela Periódica, então ele se encontra ao lado direito do elemento químico Bromo (Br) que contém o número atômico 35.
- f) () O elemento químico Ouro (Au) contém a massa atômica 196,96 na Tabela Periódica e se encontra no lado direito do elemento químico Mercúrio (Hg), cuja sua massa atômica é 200,59.
- g) () O elemento químico Cálcio tem o número atômico 20 e está organizado na Tabela Periódica ao lado esquerdo do elemento químico Potássio, cujo seu número atômico é 19.
- h) () O elemento químico Cloro (Cl) na Tabela Periódica contém a massa atômica 38,45 e se encontra ao lado direito do elemento químico Enxofre (S) que contém a massa atômica 32,06.
- i) () O elemento químico Bário, estruturado na Tabela Periódica, possui a massa atômica 137,327 e se encontra ao lado esquerdo do elemento químico Césio (Cs), que contém a massa atômica 132,91.
- j) () O elemento Európio contém o número atômico 63 na Tabela Periódica e se encontra no lado direito do elemento Samário, que contém o número atômico 62.
- k) () O elemento químico Enxofre (S) na Tabela Periódica contém a massa atômica 32,06 e se encontra ao lado esquerdo do elemento químico Fósforo (P), cuja massa atômica é 30,973.

l) () A organização da Tabela Periódica está estruturada em ordem crescente dos números e massas atômicas dos elementos químicos.

ANEXO B – Avaliação feita após o jogo didático Bingo dos elementos químicos da Tabela Periódica

1) Escreva os nomes dos elementos químicos a seguir:

- a) Mg=
- b) Ca=
- c) Fe=
- d) Cu=
- e) Br=
- f) Hg=
- g) Xe=
- h) Cl=
- i) Na=
- j) H=

2) Relacione corretamente as colunas abaixo:

- (a) Oxigênio () Ga
- (b) Hélio () Si
- (c) Neônio () Ar
- (d) Níquel () He
- (e) Paládio () Co
- (f) Estrôncio () Ni
- (g) Silício () Ne
- (h) Argônio () O
- (i) Gálio () Pd
- (j) Cobalto () Sr

3) Escreva os símbolos dos elementos químicos a seguir:

- a) Ouro=
- b) Césio=
- c) Alumínio=
- d) Platina=
- e) Zircônio=
- f) Enxofre=
- g) Germanio=
- h) Boro=
- i) Potássio=
- j) Fósforo=

**ANEXO C – Quadro de apresentação do número e massa atômicos
elementos químicos da Tabela Periódica**

| Elemento | Símbolo | Número Atômico(Z) | Massa Atômica em (g)(A) |
|-----------------|----------------|--------------------------|--------------------------------|
| Actínio | Ac | 89 | 227 |
| Alumínio | Al | 13 | 26,9815 |
| Americío | Am | 95 | 243 |
| Antimônio | Sb | 51 | 121,75 |
| Argônio | Ar | 18 | 39,948 |
| Arsênio | As | 33 | 74,9216 |
| Astato | At | 85 | 210 |
| Bário | Ba | 56 | 137,34 |
| Berquílio | Bk | 97 | 247 |
| Berílio | Be | 4 | 9,0122 |
| Bismuto | Bi | 83 | 209 |
| Bóhrrio | Bh | 107 | 262,1 |
| Boro | B | 5 | 10,811 |
| Bromo | Br | 35 | 79,909 |
| Cádmio | Cd | 48 | 112,40 |
| Cálcio | Ca | 20 | 40,08 |
| Califórnio | Cf | 98 | 251 |
| Carbono | C | 6 | 12,01115 |
| Cério | Ce | 58 | 140,12 |
| Césio | Cs | 55 | 132,905 |
| Chumbo | Pb | 82 | 207,19 |
| Cloro | Cl | 17 | 35,453 |
| Cobalto | Co | 27 | 58,93 |
| Cobre | Cu | 29 | 63,55 |
| Copernício | Cn | 112 | 285 |
| Criptônio | Kr | 36 | 83,80 |
| Cromo | Cr | 24 | 51,996 |
| Cúrio | Cm | 96 | 247 |
| Darmstádio | Ds | 110 | 269 |
| Disprósio | Dy | 66 | 162,50 |
| Dúbnio | Db | 105 | 262 |
| Einstênio | Es | 99 | 252 |
| Enxofre | S | 16 | 32,064 |
| Érbio | Er | 68 | 167,26 |
| Escândio | Sc | 21 | 44,956 |
| Estanho | Sn | 50 | 118,69 |
| Estrôncio | Sr | 38 | 87,62 |
| Európio | Eu | 63 | 151,96 |
| Férmio | Fm | 100 | 257 |
| Ferro | Fe | 26 | 55,847 |
| Fleróvio | Fl | 114 | 289 |
| Flúor | F | 9 | 18,9984 |
| Fósforo | P | 15 | 30,9738 |
| Frâncio | Fr | 87 | 223 |
| Gadolínio | Gd | 64 | 157,25 |
| Gálio | Ga | 31 | 69,72 |
| Germânio | Ge | 32 | 72,59 |
| Háfnio | Hf | 72 | 178,49 |
| Hássio | Hs | 108 | 265 |
| Hélio | He | 2 | 4,0026 |
| Hidrogênio | H | 1 | 1,00797 |
| Hólmio | Ho | 67 | 164,930 |

| | | | |
|--------------|----|-----|----------|
| Índio | In | 49 | 114,82 |
| Iodo | I | 53 | 126,9044 |
| Írídio | Ir | 77 | 192,2 |
| Ítérbio | Yb | 70 | 173,04 |
| Ítrio | Y | 39 | 88,905 |
| Lantânio | La | 57 | 138,91 |
| Laurêncio | Lr | 103 | 260 |
| Lítio | Li | 3 | 6,941 |
| Livermório | Lv | 116 | 292 |
| Lutécio | Lu | 71 | 174,97 |
| Magnésio | Mg | 12 | 24,312 |
| Meitnério | Mt | 109 | (269) |
| Manganês | Mn | 25 | 54,9380 |
| Mendelévio | Md | 101 | 258 |
| Mercúrio | Hg | 80 | 200,59 |
| Molibdênio | Mo | 42 | 95,94 |
| Moscóvio | Mc | 115 | 288 |
| Neodímio | Nd | 60 | 144,24 |
| Neônio | Ne | 10 | 20,183 |
| Netúnio | Np | 93 | 237 |
| Nihônio | Nh | 113 | 284 |
| Nióbio | Nb | 41 | 92,906 |
| Níquel | Ni | 28 | 58,69 |
| Nitrogênio | N | 7 | 14,0067 |
| Nobélio | No | 102 | 259 |
| Oganessônio | Og | 118 | 294 |
| Ósmio | Os | 76 | 190,2 |
| Ouro | Au | 79 | 196,967 |
| Oxigênio | O | 8 | 15,9994 |
| Paládio | Pd | 46 | 106,4 |
| Platina | Pt | 78 | 195,09 |
| Plutônio | Pu | 94 | 244 |
| Polônio | Po | 84 | 209 |
| Potássio | K | 19 | 39,098 |
| Praseodímio | Pr | 59 | 140,907 |
| Prata | Ag | 47 | 107,870 |
| Promécio | Pm | 61 | 145 |
| Protactínio | Pa | 91 | 231 |
| Rádio | Ra | 88 | 226 |
| Radônio | Rn | 86 | 222 |
| Rênio | Re | 75 | 186,2 |
| Ródio | Rh | 45 | 102,905 |
| Roentgênio | Rg | 111 | 272 |
| Rubídio | Rb | 37 | 85,47 |
| Rutênio | Ru | 44 | 101,07 |
| Rutherfordio | Rf | 104 | 261 |
| Samário | Sm | 62 | 150,35 |
| Seabórgio | Sg | 106 | 263,1 |
| Selênio | Se | 34 | 78,96 |
| Silício | Si | 14 | 28,086 |
| Sódio | Na | 11 | 22,9898 |
| Tálio | Tl | 81 | 204,37 |
| Tantálio | Ta | 73 | 180,948 |
| Tecnécio | Tc | 43 | 98 |
| Telúrio | Te | 52 | 127,60 |
| Tenessino | Ts | 117 | 294 |
| Térbio | Tb | 65 | 158,924 |
| Titânio | Ti | 22 | 47,90 |

| | | | |
|------------|----|----|---------|
| Tório | Th | 90 | 232,0 |
| Túlio | Tm | 69 | 168,934 |
| Tungstênio | W | 74 | 183,85 |
| Urânio | U | 92 | 238 |
| Vanádio | V | 23 | 50,942 |
| Xenônio | Xe | 54 | 131,38 |
| Zinco | Zn | 30 | 65,38 |
| Zircônio | Zr | 40 | 91,22 |

ANEXO D – Avaliação do jogo didático Memória dos Elementos Químicos

| <i>Elemento Químico</i> | <i>Número Atômico (Z)</i> | <i>Massa Atômica (g) (A)</i> |
|-------------------------|---------------------------|------------------------------|
| Zinco | 30 | |
| Telúrio | | 127,60 |
| Selênio | | |
| Ródio | | 102,905 |
| | 56 | 137,34 |
| Sódio | | 22,9898 |
| Fósforo | 15 | |
| | 33 | 74,9216 |
| Bário | 56 | |
| | 28 | 58,69 |
| Alumínio | 13 | |
| Boro | | 10,811 |
| | 12 | 24,312 |
| Merúrio | | 200,59 |
| Samário | | 150,35 |
| Prata | 47 | |
| Cálcio | | 40,08 |
| | 24 | 51,996 |
| Criptônio | | 83,80 |
| Bromo | 35 | |
| | 25 | 54,9380 |
| Cloro | 17 | |
| | 55 | 132,905 |
| Lítio | | 6,941 |
| Iodo | 53 | |
| Neônio | | 20,183 |
| Enxofre | 16 | |
| Cobre | | 63,55 |
| Ferro | 26 | |
| Arsênio | 33 | |
| | 14 | 28,086 |

Fonte: Própria autora, 2023.

ANEXO E – Avaliação feita após aplicação do jogo didático da Memória dos elementos químicos da Tabela Periódica

- 1) Em relação à classificação das famílias ou grupos dos elementos Químicos da Tabela Periódica estão divididos em:
- a) 18 colunas e 7 linhas
 - b) 16 colunas e 8 linhas
 - c) 17 colunas e 6 linhas
 - d) 19 colunas e 7 linhas
- 2) Qual é o nome da família 4A?
- a) Família do Boro
 - b) Família Metais alcalinos
 - c) Metais alcalinos Terrosos
 - d) Família do Carbono
- 3) Os elementos químicos La, Ce, Pr, Nd pertencem a qual grupo da Tabela Periódica?
- a) Halogênios
 - b) Metais de transição
 - c) Lantanídeos
 - d) Gases nobres
- 4) Quais os elementos químicos a seguir fazem parte da família dos nitrogênios?
- a) N, P, As, Sb, Bi
 - b) C, Si, Ge, Sn, P
 - c) B, Al, Ga, In, Tl
 - d) C, Si, Ge, Sn, Pb
- 5) A família do nitrogênio é correspondente a qual representação?
- a) 4A
 - b) 6A
 - c) 7A
 - d) 5A

- 6)** Qual o nome do grupo que também é conhecido por família 2A?
- a) Metais alcalinos terrosos
 - b) Gases Nobres
 - c) Lantanídeos
 - d) Actinídeos
- 7)** Os elementos químicos F, Cl, Br, I e At fazem parte de qual família?
- a) Família do Boro
 - b) Família do Carbono
 - c) Halogênios
 - d) Família do nitrogênio
- 8)** Os elementos químicos Pd, Ag, Cd e Lu, fazem parte de qual família?
- a) 8A
 - b) 1B a 8B
 - c) 7B
 - d) 1B
- 9)** Assinale a alternativa que contém apenas elementos químicos do grupo dos actinídeos:
- a) Ac, Th, Pa, U, Np, Pu, Am, Cm, Bk, Cf, Es, Fm, Md, No
 - b) F, Cl, Br, I, At
 - c) O, S, Se, Te, Po
 - d) N, P, As, Sb, Bi
- 10)** Qual o nome família cuja representação é 6A?
- a) Família do Boro
 - b) Família do Nitrogênio
 - c) Família do Carbono
 - d) Calcogênios
- 11)** Assinale a alternativa que contém apenas elementos químicos da família dos Lantanídeos:

- a) Ac, Th, Pa, U, Np, Pu, AM, Cm, Bk, Cf, Es, Fm, Md, No
- b) La, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb
- c) N, P, As, Sb, Bi
- d) C, Si, Ge, Sn, Pb

12) Os elementos químicos Li, Na, K, Rb, Cs e Fr pertencem a qual Família da Tabela Periódica?

- a) Metais alcalinos
- b) Família do Carbono
- c) Halogênios
- d) Família do nitrogênio

**ANEXO F – Avaliação feita após o jogo de Cartas dos elementos químicos da
Tabela Periódica**

- (A) Criptônio (Kr) () Presente na produção de fibras ópticas.
- (B) Carbono (C) () Usado na fabricação de implantes médicos.
- (C) Potássio (K) () É utilizado na radiografia.
- (D) Ferro (Fe) () Adicionado aos cremes dentais para proteger os dentes.
- (E) Cobre (Cu) () Usado em fabricação de painéis, ligas metálicas.
- (F) Tântalo (Ta) () Composto na agricultura como fertilizantes.
- (G) Samário (Sm) () Composição em baterias de celulares e notebooks.
- (H) Tecnécio (Tc) () Compõem o sal de cozinha.
- (I) Mercúrio (Hg) () Utilizado em produção de leite.
- (J) Cloro (Cl) () A vida na terra e baseada neste elemento Químico.
- (K) Alumínio (Al) () Presente nos termômetros, pilhas e baterias.
- (L) Hólmio (Ho) () Encontrado em bananas e peixes.
- (M) Flúor (F) () Utilizado em lâmpadas fluorescentes.
- (N) Fósforo (P) () É um mineral fundamental para o corpo humano.
- (O) Lítio (Li) () Utilizado em fabricação de moedas e medalhas.
- (P) Sódio (Na) () Utilizados na produção de vidros.
- (Q) Magnésio (Mg) () Utilizado na produção lasers usados na medicina.
- (R) Érbio (Er) () Um dos componentes da hemoglobina do nosso sangue.

ANEXO G – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



TCLE (Res.510/2016-CNS)

Para os responsáveis legais dos menores de 18 anos.



Esclarecimentos:

Você está sendo convidado a participar da pesquisa **“Os Jogos didáticos como ferramenta de Ensino de Química para os alunos do 2ºano do Ensino Médio noturno”**, coordenada pela pesquisadora **Andressa da Silva Souza**, mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas da Universidade Federal de Rio Grande - FURG, orientado pela Prof^o.Dr^o **Marcelo de Godoi**.

Desse modo, queremos contribuir por meio dos jogos didáticos, ao ensino e aprendizagem da disciplina de Química para os alunos do 2º ano do Ensino Médio noturno. É importante utilizar metodologias de ensino diferenciadas em sala de aula, a fim de tornar os conteúdos mais atrativos, de maneira que o estudante, espontaneamente, exponha as suas ideias.

Com isso, você só precisa participar da pesquisa se quiser, é um direito seu e não terá nenhum problema se desistir. As crianças que irão participar desta pesquisa têm de 15 a 17 anos de idade.

Portanto, você irá participar de 5 (cinco) aulas, com duração de 2 (duas) horas cada, onde serão desenvolvidas atividades em sala de aula, usando metodologias diferenciadas, envolvendo jogos didáticos. Durante esse período as atividades poderão ser gravadas/filmadas/fotografadas e serão utilizados na pesquisa. Por meio de análise do material colhido, serão produzidos textos acadêmicos sobre os resultados alcançados.

Durante a execução da pesquisa poderão ocorrer desconfortos riscos à integridade moral, intelectual e emocional. O aluno participante da pesquisa pode se sentir desconfortável ao responder os questionários, participar de entrevista ou ao ser filmado/fotografado. Entretanto, não é obrigatório e não existe penalidade quanto a não participação. Para isso, todas as imagens serão editadas para minimizar o risco de identificação. A pesquisa não necessita de materiais físicos ou ações físicas que necessitem do uso de EPI (Equipamento de Proteção Individual). Como benefícios da pesquisa, ela poderá propiciar ao menor uma melhor aprendizagem de conteúdos de

Química, além de contribuir para a melhoria dos processos de ensino e de aprendizagem de Química em um contexto geral, bem como para a coleta de dados relevantes para a produção acadêmica.

Em caso de complicações ou danos à saúde que o menor possa ter relacionados com a pesquisa, compete ao pesquisador responsável garantir o direito à assistência integral e gratuita, que será prestada pela unidade de saúde pública mais próxima.

Durante todo o período da pesquisa, você poderá tirar suas dúvidas ligando para Andressa da Silva Souza, contato: 51 9 98966331 ou enviando e-mail para o endereço dessa1708ssouza@hotmail.com.

Você tem o direito de não autorizar ou retirar o seu consentimento da participação do menor em qualquer fase da pesquisa, sem nenhum prejuízo para o mesmo.

Os dados resultantes dessa investigação (impresso e digital) serão mantidos na Universidade Federal do Rio Grande, no Campus Santo Antônio da Patrulha, sob a guarda e responsabilidade da orientadora dessa pesquisa. Os dados coletados serão utilizados exclusivamente para a execução dessa pesquisa e serão guardados pelo período mínimo de 5 anos. Sendo de responsabilidade de o pesquisador fazer o *download* dos dados coletados para um dispositivo eletrônico local, apagando todo e qualquer registro de qualquer plataforma virtual, ambiente compartilhado ou "nuvem". Isso também será feito com os registros de consentimento livre e esclarecido e com as gravações de áudio. As informações geradas somente serão divulgadas de forma anônima, não sendo usadas iniciais ou quaisquer outras indicações que possam identificar os participantes da pesquisa e a Instituição.

Não haverá despesas nem compensações financeiras ao aluno participante da pesquisa. Caso houver alguma despesa, será garantido aos participantes o ressarcimento de despesas decorrentes da participação na pesquisa.

Se o menor sofrer qualquer dano decorrente desta pesquisa, sendo ele imediato ou tardio, previsto ou não, o menor será indenizado.

Se houver o caso de responsáveis não sejam alfabetizados ou idosos, será previsto a leitura do TCLE, e a coleta digital (Instrução Normativa PROPEP/FURG no 06/2019, Art. 5o, item III, parágrafo 9o).

Qualquer dúvida sobre a ética desta pesquisa, você deverá ligar para o Comitê de Ética em Pesquisa FURG (CEP - FURG) – instituição que avalia a ética das

pesquisas antes que elas comecem e fornece proteção aos participantes das mesmas – da Universidade Federal do Rio Grande, nos telefones (53) 3237-3013 ou e-mail cep@furg.br. Você ainda pode ir pessoalmente à sede do CEP, no prédio das Pró-Reitorias segundo andar-Propesp, disponível nas segundas-feiras das 8 às 12h, nas terças-feiras das 09 às 13h, nas quartas-feiras das 13h30min às 17h30min, nas quintas-feiras das 9 às 17h30min, ou em outros horários mediante agendamento, Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Avenida Itália, Km 08 - Campus Carreiros - Caixa Postal 474 - Rio Grande/RS - CEP: 96203-900.

Este documento foi impresso em duas vias. Uma ficará com você e a outra com o pesquisador responsável **Andressa da Silva Souza**.

Consentimento Livre e Esclarecido

Eu, _____, representante legal do menor _____, autorizo sua participação na pesquisa **“Os Jogos didáticos como ferramenta de Ensino de Química para os alunos do 2ºano do Ensino Médio noturno”**.

Esta autorização foi concedida após ter sido esclarecido sobre os objetivos, a importância e o modo como os dados serão coletados nessa pesquisa, além de conhecer os riscos desconfortos e benefícios que ela poderá trazer para o aluno participante e também por ter compreendido todos os direitos que ele(a) terá como aluno participante da pesquisa e eu como seu representante legal.

Autorizo, ainda, a publicação das informações por ele(a) em congressos e/ou publicações científicas, desde que os dados apresentados não possam identificá-lo(a).

Glorinha/RS, _____ de _____ de 2023.

Assinatura do responsável legal ou coleta digital

CONSENTIMENTO PÓS-INFORMADO**Esclarecido para realização da pesquisa (TALE)**

Eu _____ aceito participar da pesquisa “OS JOGOS DIDÁTICOS COMO FERRAMENTA DE ENSINO DE QUÍMICA PARA OS ALUNOS DO 2º ANO DO ENSINO MÉDIO NOTURNO”. Entendi as coisas ruins e as coisas boas que podem acontecer. Entendi que posso dizer “sim” e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer “não” e desistir e que ninguém vai ficar com raiva de mim. Os pesquisadores tiraram minhas dúvidas e conversaram com os meus responsáveis. Recebi uma via deste termo de assentimento. A outra via ficará com a pesquisadora Andressa da Silva Souza, a responsável. Li o documento e concordo em participar da pesquisa.

Glorinha/RS, ____ de _____ de 2023.

_____ Assinatura do menor

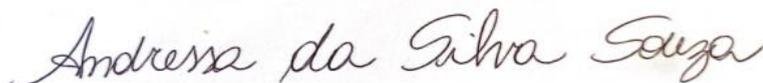
_____ Assinatura do pesquisador

Declaração do pesquisador responsável

Como pesquisador responsável pelo estudo “**Os Jogos didáticos como ferramenta de Ensino de Química para os alunos do 2º ano do Ensino Médio noturno**”, declaro que assumo a inteira responsabilidade de cumprir fielmente os procedimentos metodológicos e garantir os direitos que foram esclarecidos e assegurados ao participante desse estudo, assim como manter sigilo e confidencialidade sobre a identidade do mesmo.

Declaro ainda estar ciente que na inobservância do compromisso ora assumido infringirei as normas e diretrizes propostas pela Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde – CNS, que regulamenta as pesquisas envolvendo o ser humano.

Glorinha/RS, ____ de _____ de 2023.



Assinatura do pesquisador responsável

ANEXO H – Termo de Anuência

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE CAMPUS SANTO ANTÔNIO DA
PATRULHA ESCOLA DE QUÍMICA E ALIMENTOS – EQA

**TERMO DE ANUÊNCIA**

Ilma Coordenadora Marilza Pacheco Ramos da 28 CRE, Gravataí/RS.

Esclarecimentos:

Esta é uma solicitação para a realização da pesquisa intitulada **Os Jogos didáticos como ferramenta de Ensino de Química para os alunos do 2º ano do Ensino Médio noturno** a ser realizada na Escola Estadual Deoclécio Ferrugem pelo pesquisador **Andressa da Silva Souza**, mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas da Universidade Federal de Rio Grande - FURG, orientado **pela Prof. Dr. Marcelo de Godoi**. A pesquisa se utilizará da aplicação de atividades envolvendo jogos didáticos como ferramenta no Ensino de Química como metodologia, com objetivo principal contribuir, por meio dos jogos didáticos, ao ensino e aprendizagem da disciplina de Química para os alunos do 2º ano do Ensino Médio noturno, necessitando, portanto da concordância e autorização institucional para a realização do desenvolvimento das atividades.

Ressaltamos que os dados coletados serão mantidos em absoluto sigilo, de acordo com as Resoluções nº 510/16 - Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde que tratam da Pesquisa envolvendo Seres Humanos.

Salientamos ainda que tais dados serão utilizados tão somente para realização deste estudo.

Prof.º Andressa da Silva Souza

CPF 023.259.560-75

ANEXO I – Carta de Apresentação

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE
CAMPUS SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA ESCOLA DE
QUÍMICA E ALIMENTOS – EQA

Carta de apresentação

Ilma coordenadora Marilza Pacheco Ramos da 28 CRE, Gravataí/RS.

Prezada coordenadora,

Venho através de esta apresentar-lhe a acadêmica **Andressa da Silva Souza**, mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas da Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Nesse contexto, gostaria de solicitar vossa autorização para que ela possa aplicar 5 (cinco) aulas, com duração de 2 (duas) horas cada, com uma turma de 2º ano da Escola Estadual Deoclécio Ferrugem, onde serão desenvolvidas atividades em sala de aula, usando metodologias envolvendo Jogos Didáticos pela disciplina de Química. A elaboração e aplicação dessas aulas fazem parte da pesquisa: **Os Jogos didáticos como ferramenta de Ensino de Química para os alunos do 2º ano do Ensino Médio noturno**, sob minha orientação. O estudo será estruturado em forma de dissertação e apresentado à banca examinadora do Trabalho de Conclusão de Mestrado, mantendo a identidade dos participantes da pesquisa em total sigilo, em conformidade com os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido e de Assentimento Livre e Esclarecido.

Na certeza de contarmos com sua compreensão e valiosa colaboração, antecipadamente, agradecemos e colocamo-nos à disposição.

Santo Antônio da Patrulha, 15 de setembro de 2022.

Prof. Dr. Marcelo de Godoi

Impressão
datiloscópica do
responsável legal