



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

TATIANNA BESERRA DA COSTA

**A CONTRIBUIÇÃO DO JOGO *DOMINANDO AS FUNÇÕES INORGÂNICAS* COMO
UMA FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NAS AULAS DE
QUÍMICA PARA O ENSINO MÉDIO**

FORTALEZA

2023

TATIANNA BESERRA DA COSTA

A CONTRIBUIÇÃO DO JOGO *DOMINANDO AS FUNÇÕES INORGÂNICAS* COMO
UMA FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NAS AULAS DE
QUÍMICA INORGÂNICA PARA O ENSINO MÉDIO

Dissertação de Mestrado apresentada ao programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestra em Ensino de Ciências e Matemática. Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Mozarina Beserra Almeida.

Coorientadora: Profa. Dra. Silvany Bastos Santiago.

FORTALEZA

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- C876c Costa, Tatianna Beserra.
A contribuição do jogo dominando as funções inorgânicas como uma ferramenta de aprendizagem significativa nas aulas de química para o ensino médio / Tatianna Beserra Costa. – 2023.
76 f. : il. color.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Fortaleza, 2023.
Orientação: Profa. Dra. Maria Mozarina Beserra Almeida.
Coorientação: Profa. Dra. Silvany Bastos Santiago.
1. Ensino de química. 2. Jogos didáticos. 3. Aprendizagem significativa. I. Título.
- CDD 370.7
-

TATIANNA BESERRA DACOSTA

A CONTRIBUIÇÃO DO JOGO *DOMINANDO AS FUNÇÕES INORGÂNICAS* COMO
UMA FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NAS AULAS DE
QUÍMICA INORGÂNICA PARA O ENSINO MÉDIO

Dissertação de Mestrado apresentada ao programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática.

Data de aprovação: 23/10/2023.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Maria Mozarina Beserra Almeida (orientadora)

Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profa. Dra. Silvano Bastos Santiago (coorientadora)

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE)

Prof. Dr. Antônio Carlos Magalhães

Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profa. Dra. Fátima Miranda Nunes

Universidade Federal do Ceará (UFC)

Às minhas filhas, Tamires e Marcela, as maiores incentivadoras para a conclusão desta pesquisa.

AGRADECIMENTOS

A Deus por me manter erguida diante do esforço em prol da minha realização profissional.

À minha família, que sempre esteve presente para que as minhas conquistas fossem possíveis.

À minha orientadora, Profa. Dra. Mozarina Beserra Almeida por suas valiosas contribuições para o enriquecimento deste trabalho, serei sempre grata!

À Profa. Dra. Silvany Bastos Santiago, minha coorientadora, por toda a colaboração desempenhada para a conclusão desta pesquisa.

Meu muito obrigada a todos os professores do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, ENCIMA, pela contribuição e dedicação para a minha formação.

De maneira mais que especial, quero agradecer à minha amiga, Nágela Ferreira, que sempre me impulsionou e acreditou em mim, mesmo nos momentos mais complexos.

Às minhas amigas, companheiras de trabalho, Lia, Girlyane, Larisse por todas as palavras de incentivo, motivação e carinho, juntas sempre seremos mais fortes!

À Andréa Silveira, por trocar suas experiências e fazer desta etapa algo mais leve.

Às minhas novas amigas construídas no decorrer do mestrado, Andressa, minha dupla favorita nos seminários, Cláudia, por suas vivências e trocas.

Aos meus preciosos alunos, que contribuíram com a pesquisa, sem a colaboração de vocês isso não seria possível.

E por fim, a todos que de alguma forma participaram para a concretização de mais uma etapa para minha formação acadêmica.

RESUMO

Na busca de tornar o Ensino de Química mais significativo, muitos pesquisadores e educadores encontram como grande desafio a falta de interesse dos alunos com a disciplina de Química, somado ao elevado índice de dificuldade de aprendizagem com os conteúdos, provavelmente desencadeadas pelo uso de uma abordagem tradicional. Diante disso, evidencia-se a necessidade de se trabalhar com outras estratégias metodológicas de ensino que auxiliem no processo de ensino e aprendizagem. Assim, esta pesquisa teve como objetivo investigar o potencial didático de construção e aplicação do Jogo “Dominando as Funções Inorgânicas”. O presente trabalho ancorou-se em pesquisas, de Ausubel, 2003; Cunha, 2012; Fialho, 2008; Kishimoto, 1994; Soares, 2016. A pesquisa teve um caráter bibliográfico, de cunho qualitativo pautada na intervenção pedagógica para embasar a situação problema, aplicada em uma escola pública de Fortaleza - CE, localizada no bairro Jóquei Clube, em uma turma de 3ª série da Escola de Ensino Fundamental e Médio Heráclito de Castro e Silva. O desenvolvimento da pesquisa ocorreu com a construção e aplicação de um jogo intitulado, “Dominando as Funções Inorgânicas”. Na primeira etapa foi aplicada a metodologia predominantemente tradicional e na fase posterior foi explorado o recurso didático, buscando uma Aprendizagem Significativa. Os instrumentos utilizados foram quatro questionários, perfil socioeducacional, um teste de sondagem, teórico-específico, avaliação sobre o recurso, além da observação e registro fotográfico. As análises dos resultados apontaram que o uso do jogo estudado atuou como suporte para a promoção de uma aprendizagem satisfatória, pois auxiliou na busca por conhecimento, na qual ficou mais evidente na etapa de construção do recurso jogo, onde os alunos demonstraram autonomia em buscar o conteúdo abordado através das pesquisas, enaltecendo o incentivo a pesquisa e puderam ir mais adiante no quesito aplicabilidade no cotidiano, despertando um interesse maior sobre os estudos referentes a Química. Ao final deste trabalho foi confeccionado como Produto Educacional, um manual sobre a construção e aplicação do jogo didático produzido, contendo toda a sequência da aplicação da metodologia aplicada nessa pesquisa, de forma a permitir a reprodução e uso por outros docentes.

Palavras-chave: ensino de química; jogos didáticos; aprendizagem significativa.

ABSTRACT

In order to make chemistry teaching more meaningful, many researchers and educators face as a major challenge the students' lack of interest in the subject of chemistry added to a great difficulty in learning the content, probably triggered by the use of a traditional approach. This way, it's evident that there is a need to work with other methodological teaching strategies that assist in the teaching and learning process. This research aimed to investigate the didactic potential of construction and application of the game "mastering inorganic functions". The present study was anchored in research by Ausubel, 2003; Cunha, 2012; Fialho, 2008; Kishimoto, 1994; Soares, 2016. The research had a bibliographical nature, of a qualitative nature based on pedagogical intervention to support the problem situation, applied in a public school in Fortaleza - CE, located in Jóquei Clube neighborhood, in a 12th grade high school class at the teaching elementary and middle school Heráclito de Castro e Silva. The development of the research occurred with the construction and application of a game entitled, "mastering inorganic functions". In the first stage, the predominantly traditional methodology was applied and in the subsequent stage, the didactic resource was explored, seeking meaningful learning. The instruments used were four questionnaires: a socio-educational profile, a survey test, a theoretical-specific, evaluation of the resource, in addition to observation and photographic records. The analysis of the results showed that the use of the game studied worked as support for promoting satisfactory learning, as it helped in the search for knowledge, which became more evident in the construction stage of the game resource, where students demonstrated autonomy in seeking the content studied through research, praising the incentive for research and students were able to go further in terms of applicability in everyday life, sparking greater interest in studies related to chemistry. At the end of this study, an educational product was created: a manual on the construction and application of the didactic game produced, containing the entire application sequence of the methodology applied in this research, in order to allow reproduction and use by other teachers.

Keywords: chemistry teaching; didactic games; meaningful learning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Peça confeccionada pelos alunos.....	33
Figura 2 – Peça confeccionada pelos alunos.....	33
Figura 3 – Peça confeccionada pelos alunos	34

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Faixa etária.....	36
Gráfico 2 – Sexo	37
Gráfico 3 – Raça	37
Gráfico 4 – Distância de casa até a escola	37
Gráfico 5 – Natureza da escola onde cursou o Ensino Fundamental	38
Gráfico 6 – Nível de escolaridade do pai do participante	38
Gráfico 7 – Nível de escolaridade da mãe do participante	39
Gráfico 8 – Frequência de estudos em casa	40
Gráfico 9 – Disciplinas apontadas com maior dificuldade	40
Gráfico 10 – Recursos utilizados para estudar em casa	41
Gráfico 11 – Gosto por quais atividades sem sala de aula	42
Gráfico 12 – A importância de compreender e estudar Química	43
Gráfico 13 – Grau de motivação pelas aulas de química	44
Gráfico 14 – Relação dos conteúdos de Química no dia a dia	45
Gráfico 15 – Como deveriam ser ministradas as aulas de química	45
Gráfico 16 – Percepções dos alunos sobre a diferença entre Química Orgânica e Química Inorgânica	46
Gráfico 17 – Quantidade de elementos apontados pelos pesquisados antes da construção do jogo	48
Gráfico 18 – Quantidade de elementos apontados pelos pesquisados após a construção do jogo	48
Gráfico 19 – Comparativo das respostas fornecidas antes e após a utilização do recurso sobre o ácido presente no suco gástrico	50
Gráfico 20 – Comparativo das respostas sobre a fórmula do cloreto de mercúrio antes e após a aplicação do recurso	51
Gráfico 21 – Análise da identificação das funções inorgânicas antes e após a aplicação do recurso	51
Gráfico 22 – Pontos relevantes apontados pelos pesquisados após a utilização do jogo	53
Gráfico 23 – Percepções dos alunos sobre a aplicação e utilização da Química no cotidiano após o recurso	54
Gráfico 24 – Relação de interesse pela Química antes e após o uso do recurso	55
Gráfico 25 – O jogo como facilitador na compreensão dos conteúdos.....	55

Gráfico 26 – O jogo como motivação para o estudo dos conteúdos de Química	56
Gráfico 27 – Categorias relevantes sobre a metodologia do jogo	57
Gráfico 28 – Análise sobre o trabalho coletivo e sua relação sobre a aquisição de novos conhecimentos	58

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Gosto pela Química / Justificativas	42
Tabela 2 – Dificuldade em Química / Justificativas	43
Tabela 3 – Concepções dos estudantes sobre o cloreto de sódio	47
Tabela 4 – Percepções dos alunos sobre o ácido clorídrico	49
Tabela 5 – Percepções sobre a fórmula molecular do hidróxido de magnésio	49
Tabela 6 – Resultados sobre as percepções dos estudantes sobre a relação dos compostos inorgânicos com o cotidiano e suas propriedades	52
Tabela 7 – Grau de interesse após a aplicação do recurso /Justificativas	54
Tabela 8 – Vantagens e desvantagens apontadas pelos pesquisados sobre o uso do jogo didático	58

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
EEFM	Escola de Ensino Fundamental e Médio
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
LEC	Laboratório Educacional de Ciências
LEI	Laboratório Educacional de Informática
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
TAS	Teoria da Aprendizagem Significativa

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	OBJETIVOS	20
2.1	Objetivo Geral	20
2.2	Objetivos Específicos	20
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	21
3.1	Considerações acerca do Ensino de Química	21
3.2	Teoria da Aprendizagem Significativa	23
3.3	Jogos como ferramenta didática	26
3.3.1	<i>Contribuições dos jogos didáticos no Ensino de Química</i>	28
4	METODOLOGIA	30
4.1	Caracterização da pesquisa	30
4.2	Sujeitos da pesquisa	30
4.3	Caracterização do campo de pesquisa	31
4.4	Etapas do desenvolvimento do trabalho	31
4.4.1	<i>Etapa 1: sondagem dos estudantes</i>	31
4.4.2	<i>Etapa 2: abordagem do conteúdo em sala de aula</i>	32
4.4.3	<i>Etapa 3: aplicação do questionário (teórico-específico)</i>	32
4.4.4	<i>Etapa 4: confecção do jogo</i>	32
4.4.5	<i>Etapa 5: aplicação do jogo</i>	34
4.4.6	<i>Etapa 6: aplicação do questionário pós-execução do jogo</i>	35
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	36
5.1	Elaborando o perfil socioeducacional dos estudantes (APÊNDICE A)	36
5.1.1	<i>Informações pessoais</i>	36
5.1.2	<i>Escolaridade dos participantes</i>	38
5.1.3	<i>Escolaridade dos pais dos participantes da pesquisa</i>	38
5.1.4	<i>Tempo dedicado a vida estudantil</i>	39

5.2	Sondagem sobre a disciplina de Química (APÊNDICE B)	42
5.3	Análise do questionário teórico-específico das funções inorgânicas (APÊNDICE C)	46
5.4	Percepções dos pesquisados após a aplicação da metodologia para averiguar a aceitação construção e aplicação do jogo (APÊNDICE D)	52
6	PRODUTO EDUCACIONAL	60
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	61
	REFERÊNCIAS	63
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO SOCIOEDUCACIONAL APLICADO AOS DISCENTES	67
	APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO SOBRE A DISCIPLINA DE QUÍMICA	70
	APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO TEÓRICO-ESPECÍFICO SOBRE AS FUNÇÕES INORGÂNICAS	72
	APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO PÓS-APLICAÇÃO DA METODOLOGIA PARA AVERIGUAR ACEITAÇÃO DO RECURSO NAS AULAS DE QUÍMICA E APRENDIZAGENS ADQUIRIDAS	75

1 INTRODUÇÃO

O Ensino de Química ainda concentra suas bases pedagógicas pautadas em métodos tradicionais de ensino, uma vez que o educador permanece como o orador do saber, privilegiando a memorização, uma vez que não insere novas metodologias em suas práticas, comprometendo e desfavorecendo o engajamento dos estudantes em aprender. Com isso o educador não é capaz de promover uma motivação dos alunos, fator necessário no processo ensino e aprendizagem.

A dificuldade de aprendizagem dos estudantes com a disciplina de Química é notória. Muitos conteúdos são abstratos, dificultando um nível satisfatório de compreensão no ensino de química. A postura dos educadores no quesito práticas pedagógicas é fator relevante para a falta de interesse dos educandos, ressaltando Schnetzler (2004, p.50), “[...] uma atuação docente ainda muito frequente tem sido pautada no modelo psicopedagógico da transmissão-recepção, caracterizando o que se denomina de ensino tradicional”. Assim, o aluno seria um mero receptor de informações, onde os conteúdos seriam memorizados e inquestionáveis.

A busca por tornar a aprendizagem significativa é um fator desafiador de um professor. Isso se percebe muitas vezes, pela falta de interesse e motivação na disciplina, provavelmente pelo uso de uma abordagem tradicional, em que só o professor é detentor da fala, obtendo assim uma aula sem interação dos alunos e conteúdos não contextualizados, o que auxilia para a manutenção abstrata das aulas de Química. Sobre isso, acrescenta Barrera (2020) que dificuldades de aprendizagem sofrem influências do sistema educacional, bem como a própria cultura de cada indivíduo.

Sobre aprendizagem, Moreira (2019, p.29) ressaltava que “é notório um pluralismo de competências dentro de uma temática curricular. Para atingir tais metas, remete-se mais uma vez aos questionamentos dos recursos e metodologias para atingir tal finalidade”. Sendo assim, a opinião do autor insere os educadores como fator fundamental para gerar e promover situações que estimulem à aprendizagem dos educandos.

Isso também é discutido por Cunha (2012), pois para ela, por muito tempo o processo de aprendizagem ocorria por repetição e os alunos que não aprendiam eram os próprios responsáveis por não aprender, porém hoje o insucesso dos estudantes está diretamente relacionado com a prática do professor.

Neste sentido, em se tratando de métodos pedagógicos no ensino de Ciências, mais especificamente no Ensino de Química, é preciso que haja uma preocupação dos professores com a aprendizagem dos estudantes, de modo que se torne tal conhecimento, significativo para eles. Desta forma, esta pesquisa se apropria, então, de uma abordagem comunicativa associada à aplicação de uma ferramenta lúdica: jogos.

Considera-se a aplicação de atividades lúdicas que abrangem materiais concretos como uma ótima opção para a associação com conceitos do conteúdo de Química. O lúdico inserido em sala de aula torna-se uma ferramenta que auxilia na promoção de interesse por certos conceitos, favorece a interação entre o professor e o aluno, aumentando a socialização, promove um aprimoramento da linguagem química, bem como desperta a motivação. (Soares e Oliveira, 2005)

Ainda é perceptível que em algumas pesquisas falta um planejamento mais elaborado do jogo por parte dos educadores no que se refere à criação e elaboração desses jogos conjuntamente com os alunos, deixando-os assim mais envolvidos com os conteúdos. Habitualmente o que se percebe é uma apresentação dos jogos aos discentes e um convite para se jogar apenas, não havendo uma preocupação em tornar o processo de construção do jogo algo significativo aos discentes.

Além disso, é possível perceber em algumas pesquisas que, apesar dos jogos serem um recurso pedagógico que auxilia no ensino e aprendizagem, observaram-se alguns pontos negativos que necessitam ser explicitados: alguns alunos não se sentem à vontade para participar; alguns jogos não evidenciam a aprendizagem de fato, ou seja, não ocorre a alteração na compreensão dos conteúdos; e a competitividade não é favoravelmente explorada dentro da execução do jogo.

Cunha (2012), Moreira (2019) e Soares (2004), apontam o uso de jogos em sala de aula evidenciando o jogo didático como um recurso de grande potencial no auxílio à aprendizagem, mas ressaltando que o planejamento desses jogos, por parte dos educadores, deverá ser mais bem explorado, caso contrário o jogo seria executado sem um objetivo, favorecendo, assim, o desinteresse dos alunos em participar da aula.

Em Lara (2004), observou-se uma preocupação maior com a competição, que deverá ser abordada como fator motivacional em prol do conhecimento e em Santos e Silva Neto (2020) foi observado que, com a aplicação do jogo não foi possível evidenciar um maior aprendizado por parte dos educandos.

Já, Conforme Fialho (2008), a pontuação nos jogos é muito importante, pois estimula a motivação que está diretamente ligada à competição, que desperta no aluno a vontade de vencer,

e assim, ele se esforça para solucionar a problemática do jogo, isso pode também ser percebido em “[...], com o objetivo de aliar o prazer de jogar, com as melhores práticas educativas, transformando a criança de hoje, em um adulto que saiba trabalhar em equipe, ganhar e perder e sinta prazer no que faz” (Grübel; Bez, 2006, p. 6), no entanto, é necessário considerar as informações de Lara (2004) que enfatiza que a competição deve ser trabalhada de forma positiva, indicando que o perdedor não pode sentir-se como alguém que fracassou.

Diante disso, evidencia-se a necessidade de se trabalhar com outras estratégias de ensino que facilitem no processo ensino-aprendizagem. Para isso destaca-se o uso dos jogos, uma vez que são recursos tidos como motivadores da aprendizagem de conhecimentos em Química, tanto por despertar o interesse do aluno, como também por possibilitar a construção de um senso crítico e insere o educador na posição de mediador, argumentador, estimulador e avaliador da aprendizagem. (Rodrigues, 2013)

Nesse sentido, o uso da ferramenta jogo tornaria as aulas mais dinâmicas, interativas, facilitaria a assimilação de conteúdos, bem como, proporcionaria um maior conforto para que os alunos pudessem fazer suas indagações.

Na busca por elementos norteadores, apropria-se das competências estabelecidas nos Parâmetros Curriculares Nacionais +(PCN+): “Por exemplo, os PCNEM explicitam três conjuntos de competências: comunicar e representar; investigar e compreender; contextualizar social ou historicamente os conhecimentos”. (Pcn+,2002, p.15)

Vale ressaltar que os jogos, quando bem planejados, favorecem a promoção de algumas habilidades e competências, conforme se observa na citação abaixo:

Informare informar-se, comunicar-se, expressar-se, argumentar logicamente, aceitar ou rejeitar argumentos, manifestar preferências, apontar contradições, fazer uso adequado de diferentes nomenclaturas, códigos e meios de comunicação são competências gerais e recursos de todas as disciplinas e, por isso, devem se desenvolver no aprendizado de cada uma delas. (Pcn+,2002, p.15).

De acordo com os PCN+, evidencia-se que o uso de jogos atrelados à perspectiva dialógica/interativa promove uma modificação na postura do professor, uma vez que o professor não toma para si, de forma arbitrária, o total conhecimento. Tal ação permite que prevaleça a interação aluno – aluno, aluno- professor em sala de aula, ou seja, todos estão construindo o saber por meio interativo (seja pela argumentação, seja pelo levantamento de hipóteses, em suma, pelo questionamento dos conteúdos abordados), o que oportuniza o protagonismo dos discentes na construção de conhecimento em química proporcionando uma aprendizagem significativa. Conforme, Ausubel (2003), a aprendizagem significativa acontece

quando há uma relação entre o conhecimento prévio do aluno, ou subsunçor, com um objeto significativo, de maneira não-arbitrária, possibilitando a construção de significados.

Segundo Rezende e Sorares (2019, p.103) “A partir da primeira década do século XXI, percebeu-se um aumento significativo na quantidade de jogos aplicados ao ensino de Química, contudo, tem-se utilizado jogos sem objetivos pedagógicos.” Por ser o jogo muitas vezes interpretado como o ato de brincar, muitos educadores o utilizam nesse sentido, como somente uma brincadeira; utilizado para cumprir o tempo, ou ministrar uma aula diferente do habitual, o que não seria totalmente uma ação errônea, mas o que se observa é uma discreta aproximação com teorias de aprendizagem o que torna o recurso menos significativo para o processo ensino e aprendizagem.

De acordo com Jorge, Pires e Trajano (2020, p. 06),

A qualidade de um jogo educacional está relacionada à sua capacidade de promover associações entre a estrutura cognitiva do indivíduo e o objeto de conhecimento relacionado ao jogo, de forma que os significados se destaquem e possam ser retidos pelo estudante. (Jorge; Pires; Trajano, 2020, p.06).

O uso do jogo como recurso didático deve estar muito bem planejado, alinhado ao propósito de promover uma Aprendizagem Significativa.

A utilização da metodologia jogo surgiu de uma breve experiência desenvolvida em sala de aula, porém aplicada de forma tímida e despretensiosa. Dessa forma, observou-se uma grande dificuldade dos alunos influenciada pelo período pandêmico, no qual os alunos foram submetidos ao ensino online, por um período de quase dois anos. O ano de 2022 foi o primeiro ano presencial após a pandemia e por isso a importância de resgatar conteúdos relevantes que não foram explorados de forma satisfatória. Nesse sentido, constatou-se a necessidade de aprofundar essa metodologia nas aulas de Química, visando despertar um maior interesse dos alunos na construção da aprendizagem.

Diante do que foi exposto, foram traçadas as seguintes questões para essa pesquisa:

- De que maneira o recurso jogo didático contribui para um maior engajamento dos alunos nas aulas de Química Inorgânica?
- A Aprendizagem Significativa pode ser melhor alcançada com a utilização de um jogo na abordagem de Funções Inorgânicas?

Aspira-se como hipóteses que a integração de uma metodologia transpasse o método tradicional como a ferramenta jogo nas aulas de Química, mas especificamente no contexto de Química Inorgânica, podendo potencializar, aprimorar, bem como motivar os educandos na

busca pelo conhecimento, fazendo-os perceber o quanto são responsáveis e protagonistas no processo de ensino e aprendizagem no contexto em que estão inseridos.

Espera-se com essa pesquisa, que o jogo “Dominando as Funções Inorgânicas” promova um maior interesse dos alunos pelas aulas de Química, pois a aplicação desse recurso facilita a interação, aluno-aluno, aluno-professor, uma vez que os alunos trabalham em equipes e o professor adota a posição de mediador. Isso contribui para a socialização e a troca de experiências, enaltecendo assim uma aprendizagem satisfatória. Além, de tornar as aulas de Química mais atrativas, prazerosas, uma vez que a transmissão dos conteúdos é ressignificada.

A partir do que foi exposto, observa-se que é preciso uma modificação na abordagem do Ensino de Química, tornando as aulas mais significativas e questionadoras, sendo os jogos didáticos uma ferramenta possível para o alcance dessa significação.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivos Geral

Investigar o potencial didático de construção e aplicação do jogo “Dominando as Funções Inorgânicas” como ferramenta de Aprendizagem Significativa nas aulas de Química, para uma turma da 3ª série do Ensino Médio em uma escola pública de Fortaleza – CE.

2.2 Objetivos Específicos

- Analisar a relação entre o jogo *Dominando as Funções Inorgânicas* e a aprendizagem do conteúdo de Química;
- Dinamizar e diversificar a prática docente por meio de um jogo didático, através da formação de equipes, possibilitando a aprendizagem dos conteúdos estudados;
- Inserir uma abordagem dialógica/interativa, a fim de proporcionar uma interação entre os alunos e professor nas aulas de Química;
- Promover nos educandos uma Aprendizagem Significativa em Química Inorgânica, utilizando atividades lúdicas como práticas educativas;
- Comparar o rendimento da aprendizagem obtido entre os alunos antes da construção e aplicação de jogos didáticos em relação ao pós metodologia;
- Elaborar um produto educacional para a aplicação do jogo contendo toda a sequência da aplicação da metodologia de forma a permitir a reprodução e uso do método por outros docentes.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A Fundamentação Teórica desta pesquisa está dividida em três tópicos; no primeiro, uma abordagem acerca do Ensino de Química; no segundo tópico aborda-se a Teoria da Aprendizagem Significativa e o terceiro consiste em discutir a utilização do jogo como ferramenta didática no Ensino de Química.

3.1 Considerações sobre o Ensino de Química

Em se tratando da forma como a Química é abordada em sala de aula, percebe-se que há uma grande rejeição por parte dos educandos em aceitá-la como uma disciplina que está intrínseca no mundo ao seu redor, “sem contar que eles adquirem uma imagem completamente distorcida sobre a mesma, chegando ao ponto de considerá-la não fazer parte de seu cotidiano.” (Lima, 2013, p.2)

Nesse sentido, é necessário um novo olhar para os métodos pedagógicos no ensino de Ciências, mais especificamente no ensino de Química, onde o foco dos professores seja a aprendizagem dos estudantes, a construção do conhecimento contextualizado, tornando “o aprender” significativo para eles.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC):

No novo cenário mundial, reconhecer-se em seu contexto histórico e cultural, comunicar-se, ser criativo, analítico-crítico, participativo, aberto ao novo, colaborativo, resiliente, produtivo e responsável requer muito mais do que o acúmulo de informações. (Brasil, 2018, p. 14)

Dessa forma, o docente tem um papel fundamental com a prática de ensinar, buscando aprimorar o processo de aprendizagem dos educandos, utilizando novas estratégias que promovam aulas mais interativas, com discussões, questionamentos, que instigue a curiosidade dos alunos, ou seja, desprendendo-se de um ensino tradicional pautado na transmissão de informações, na memorização de conteúdos, na autoridade do professor impossibilitando uma troca mútua de saberes.

Isso também é discutido por Cunha (2012, p.92), pois “durante muito tempo, acreditava-se que a aprendizagem ocorria pela repetição e que os estudantes que não aprendiam eram os únicos responsáveis pelo seu insucesso. Hoje, o insucesso dos estudantes também é considerado consequência do trabalho do professor”.

Porém, observa-se que muitos professores enfrentam muitos obstáculos para fomentar suas práticas: muitos possuem várias horas de sala de aula, o grande número de alunos por turma, a falta de formação continuada, inúmeras produções e correções de atividades extraclasse, sem contar a baixa remuneração que compromete a motivação do profissional em aprimorar.

Dessa forma, percebe-se que a Química ainda é inserida de forma incompleta, assim ressalta Santos (2007, p.484) quanto às interpretações dos educandos, onde prevalece “[...] memorização de vocábulos, de sistemas classificatórios e de fórmulas por meio de estratégias didáticas em que os estudantes aprendem os termos científicos, mas não são capazes de extrair o significado de sua linguagem”. Linguagem essa de aproximação com a realidade, como evidência Chassot, (1993, p.39) “Química é também uma linguagem [e] o ensino de Química deve ser um facilitador da leitura do mundo”, ou seja, mesmo sendo a Química específica, o seu ensino deve ser contextualizado.

Vale ressaltar o empenho por parte dos professores em exaltar a Química como a ciência das transformações, dos experimentos fascinantes, “[...] o jovem fica entusiasmado com as realizações da Química, com suas aplicações notáveis, mas não percebe, muitas vezes, a importância social da Química”. (Giesbrechet 1994, p. 8) Tal postura não desperta no aluno o quanto inserido ele está nesse processo. Dessa forma, Santana (2006) ressalta que o estudo da Química precisa promover um desenvolvimento gradativo de uma visão crítica de mundo a sua volta, fornecendo assim condições de discutir problemáticas sociais e ambientais, aumentando assim o interesse do aluno pelo assunto.

Na perspectiva de formação de cidadãos, a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias contribui, de acordo com a BNCC:

Na Educação Básica, a área de Ciências da Natureza deve contribuir com a construção de uma base de conhecimentos contextualizada, que prepare os estudantes para fazer julgamentos, tomar iniciativas, elaborar argumentos e apresentar proposições alternativas, bem como fazer uso criterioso de diversas tecnologias. O desenvolvimento dessas práticas e a interação com as demais áreas do conhecimento favorecem discussões sobre as implicações éticas, socioculturais, políticas e econômicas de temas relacionados às Ciências da Natureza. (Brasil, 2018, p. 537)

Isso pode ser observado no trabalho de Santos e Schnetzler (2003), o qual ressalta o papel fundamental do Ensino de Química em desenvolver um indivíduo capaz de interpretar e compreender conceitos, evidenciando que o conhecimento deve ser significativo.

Em suas práticas pedagógicas, é fundamental que o professor fomente suas aulas pautadas em teorias de aprendizagem, auxiliando no processo de ensino e aprendizagem.

3.2 Teoria da Aprendizagem Significativa

A Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) foi desenvolvida pelo psicólogo cognitivista, David Joseph Ausubel (1918-2008) tendo como pressuposto a forma como as novas informações se associam aos conhecimentos prévios da estrutura cognitiva do indivíduo. De acordo com Moreira (1999, p. 158):

Para Ausubel, aprendizagem significativa é um processo por meio do qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto especificamente relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo, ou seja, este processo envolve a interação da nova informação com uma estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel define como conceito subsunçor ou simplesmente subsunçor, existente na estrutura cognitiva do indivíduo (Moreira, 1999, p.158).

Nesse sentido, Moreira (1999) ressalta dois tipos de aprendizagens definidas por Ausubel; a aprendizagem significativa, onde os novos conceitos estabelecem relação com os que já existe no cognitivo do indivíduo; definidos por conhecimentos prévios; já a aprendizagem mecânica existe pouca ou nenhuma associação com os conhecimentos preexistentes, promovendo uma incorporação arbitrária da nova informação.

Segundo Ausubel, a aula expositiva não gera especificamente uma aprendizagem mecânica, assim como a aprendizagem por descoberta gerará sempre uma aprendizagem significativa, mas as diversas formas de relacionar metodologias poderão desenvolver uma aprendizagem mais eficiente, o autor deixa claro que a aprendizagem é um processo contínuo.

Para compreender como ocorre o processo de construção de aprendizagem na estrutura cognitiva do indivíduo Ausubel, denomina de subunçores, uma informação sobre uma área de conhecimento, mesmo que ainda primitiva, que servirá de “âncora” para novas informações.

A TAS, desenvolvida por David Ausubel é explícita de sala de aula, com muitas potencialidades e aplicações. Observa-se que a aprendizagem depende da organização dos conceitos, e da maneira hierárquica de armazenamento, dependendo da forma como os subunçores foram ancorados, modificados e assimilados com novas informações. Com isso, os conceitos mais significativos se relacionam com o conhecimento retido, aumentando a habilidade da estrutura cognitiva de obter novas informações. Dessa forma o autor estabelece como estratégia a forma de organização dos subunçores e define como organizadores prévios

como uma maneira de manipular a estrutura cognitiva dos educandos com um intuito de alcançar uma aprendizagem significativa.

Conforme David Ausubel e seus colaboradores (1980), os conceitos para serem melhor compreendidos precisam ter significado para o estudante, ou seja, só será aprendido o que fizer sentido, do contrário as informações ficarão retida por pouco tempo, o aluno poderá até reproduzir em atividades avaliativas e descartadas em seguida.

Ausubel define três tipos de aprendizagem significativa: representacional, de conceitos e proposicional.

- ✓ A aprendizagem representacional é a aprendizagem significativa mais simples, relaciona-se a símbolos no sentido de identificação, seja objetos, eventos ou conceitos. Nessa aprendizagem acontece a atribuição de significados.
- ✓ A aprendizagem de conceitos é compreendida como uma aprendizagem representacional, pois apropria-se de símbolos, porém mais específicos, sendo representados de forma regular nos eventos ou objetos.
- ✓ A aprendizagem proposicional é, relacionar palavras que promovam combinações que gerem significados em forma de proposição, a fim de representarem conceitos, a ideia está em aprender com o conjunto de significados dos símbolos, dos objetos e conceitos. (Moreira,1999)

Segundo Moreira e Masini (2001, p. 39), “quando um indivíduo aprende o significado de um novo conceito a partir de outros conceitos que já possui, a elaboração do conteúdo cognitivo evidentemente se dá através dos mesmos processos da formação dos conceitos.” Então, para uma Aprendizagem Significativa, seria mais relevante identificar o que o aluno já sabe, para a partir de então fornecer elementos que auxiliem na organização de futuras informações.

Ressaltando a aprendizagem como um processo contínuo e enaltecendo o protagonismo do educador em favorecer uma aprendizagem significativa, Ausubel estabelece alguns pontos a serem adotados:

1. Identificar a estrutura conceitual e proposital da matéria de ensino, isto é, identificar os conceitos e princípios unificadores, inclusivos, com maior poder explanatório e propriedades integradoras, e organizá-los hierarquicamente de modo que, progressivamente, abranjam os menos inclusivos até chegar aos exemplos e dados específicos. 2. Identificar quais os subsunçores (conceitos, proposições, ideias claras, precisas, estáveis) relevantes à aprendizagem do conteúdo ensinado, que o aluno deveria ter em sua estrutura cognitiva para poder aprender significativamente este conteúdo. 3. Diagnosticar aquilo que o aluno já sabe; determinar, dentre os subsunçores especificamente relevantes (previamente identificados ao “mapear” e organizar a matéria de ensino), quais os que estão disponíveis na estrutura cognitiva do aluno. (Moreira, 1999, p. 162)

Dessa forma, o autor apropria-se da organização de uma sequência, levando em consideração concepções importantes para a introdução de novos conceitos que irão aderir aos conceitos previamente existentes na estrutura cognitiva do indivíduo, auxiliando o educador a promover uma aprendizagem significativa.

Conforme Oliveira et al (2017, p. 90) a preocupação de desenvolver nos alunos uma aprendizagem significativa tem provocado entre pesquisadores e professores certa reflexão sobre a melhor maneira de ensinar, e a buscar por diferentes abordagens metodológicas, capazes de promover significado para aquilo que os alunos estudam. Nesse sentido, cada vez mais educadores se apropriam da TAS para se alcançar uma aprendizagem satisfatória.

Na última década, pesquisas mais relevantes sobre Aprendizagem Significativa em jogos aplicados ao Ensino de Química evidenciaram que a maioria dos autores cita e se apropriam da Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel para fomentar seus trabalhos, promovendo assim, um aumento significativo da construção do conhecimento no processo de ensino-aprendizagem. “Os princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa dialogam e interagem com o conceito e as propriedades dos jogos”. (Jorge, Pires e Trajano, 2020, p.17). Dessa forma, aliar o uso de jogos com propriedades definidas a uma teoria, potencializa o processo de evolução e construção da aprendizagem do educando, além de fornecer situações que promovam interações essenciais para a formação cidadã.

3.3 Jogos como ferramenta didática

Um dos vanguardistas da utilização de atividades lúdicas aplicadas ao ensino no Brasil foi Nicanor Miranda (1992), que retrata em seu livro a relevância dos jogos nos processos de ensino e aprendizagem, ressaltando-os como um dos melhores recursos metodológicos para ensinar. Conforme o autor a ferramenta promove um movimento recreativo favorecendo a aprendizagem dos educandos.

Barrera (2020), Cunha (2012), Soares (2016) e Moreira (2019) defendem o uso de jogos nas mais variadas áreas de conhecimento, pois os mesmos tornam as aulas mais atrativas, dinâmicas e prazerosas, despertando nos estudantes um interesse maior nas aulas, “antigamente os jogos eram apenas vistos como atividades para serem realizadas no intervalo ou nas aulas de Educação Física” (Costa e et al, 2015, p.177), no entanto, os jogos são recursos que auxiliam nas práticas docentes.

Sobre o planejamento e os pontos relevantes para utilizar essa ferramenta em sala de aula, Barrera (2020), salienta que sendo os jogos muito aplicado na área de psicopedagogia, ainda falta um domínio sobre o papel dos jogos e sua aplicabilidade dentro da área psicopedagógica.

É necessário que o docente conheça e estabeleça relações de conceitos sobre o uso do jogo no Ensino, a fim de contribuir de forma mais relevante para aprendizagem e minimizar dificuldades, caso contrário o recurso não passará de um mero divertimento.

Segundo Kishimoto (1994) para o jogo ser considerado uma atividade lúdica, ele precisa abranger duas funções: a lúdica e a educativa. Elas devem estar em equilíbrio, pois se a função lúdica for maior, não passará de um jogo e se a função educativa for dominante será apenas um material didático.

Os jogos se caracterizam por dois elementos que apresentam: o prazer e o esforço espontâneo, além de integrarem as várias dimensões do aluno, como a afetividade e o trabalho em equipe. Assim sendo eles devem ser inseridos como potencializadores nos trabalhos escolares.

Os jogos são ferramentas didáticas educativas apropriadas para serem utilizados em momentos diversos, como na explanação de um conteúdo, ilustração de aspectos relevantes ao

conteúdo, como revisão de conceitos importantes, bem como em avaliações de conteúdos já desenvolvidos. Cunha (2004)

Ainda sobre a efetividade de se aplicar o jogo como metodologia, Antunes (1976, p.16) destaca, “Uma classe que se reúne em círculos ou ilhas para discutir e concluir temas literários e científicos liberta-se da aula expositiva e informativa e entra para um estudo reflexivo e mais informativo”. Diante do exposto, a dinâmica do jogo propõe, juntamente com suas regras, o despertar dos alunos perante as decisões a serem tomadas, desenvolvendo assim habilidades em refletir, discutir sobre consenso, respeitar a argumentação do outro.

Dessa maneira, o jogo pode ser utilizado como uma estratégia de ensino, já que oportuniza a construção do conhecimento cognitivo, afetivo e social facilitando assim a compreensão de conteúdos abordados. Além disso, apropria-se de uma metodologia dinâmica, atrativa, comunicativa, prazerosa e que promove uma motivação, o que é enaltecido com o trabalho em grupo, auxiliando na construção da aprendizagem.

Acerca do que o jogo é capaz de promover, acrescenta Soares (2016, p.9) “A delimitação no tempo e no espaço é outro aspecto que permite uma distinção do jogo da vida “real”. O jogo possui uma determinada duração e um espaço onde é realizado.” Evidenciando que as regras estejam bem estabelecidas para que o jogo aconteça de forma sequencial.

Alguns pesquisadores apontam como desafios para os educadores em inserir essa metodologia em suas práticas se deve à falta de conhecimento quanto à utilização do jogo dentro do processo de ensino e aprendizagem e apropriação de uma teoria de ensino que os auxiliem no alcance de uma aprendizagem satisfatória. Assim, ressaltam Rezende e Soares (2019, p. 119):

A importância da utilização de um referencial epistemológico aliado a uma teoria de ensino e aprendizagem, pois os resultados ressaltam também que quando o pesquisador desenvolve uma proposta de jogo aliada a uma teoria de ensino e aprendizagem que ele domina, a atividade lúdica normalmente culmina na aprendizagem dos alunos, e não simplesmente na memorização de conceitos químicos. (Rezende e Soares, 2019, p.119)

Dessa forma, quando o educador se apropria de uma teoria de ensino na aplicação da ferramenta didática, jogo; “o jogo trabalha diversos aspectos associados à cognição e às funções sensoriais e motoras e configura-se como um elemento de aprendizagem, tanto para docentes

como para discentes”. (Jorge, Pires e Trajano, 2020, p.17) Tais propriedades aumentam o potencial significativo desse recurso enquanto metodologia.

Por fim, Silva e Soares (2023) evidenciam a questão de definição do jogo, como uma progressão dentro das pesquisas, porém ressaltam que ainda são poucas as pesquisas direcionadas à área de Ensino de Química com relação aos conceitos mais aprofundados sobre as atividades lúdicas, jogo, brinquedo ou brincadeira.

3.3.1 Contribuições dos Jogos Didáticos no Ensino de Química

Com o intuito de despertar o interesse dos alunos nas aulas de Química, muitos autores estão recorrendo ao uso de jogos como estratégia positiva para auxiliarem suas práticas de ensino.

A utilização da ludicidade propõe aulas mais diversas, criativas, inovadoras, “o lúdico presente nas aulas de Química pode ser visto como uma estratégia que facilita o processo de ensino e aprendizagem desta disciplina no Ensino Médio”. (Lorenson, Mariano, Pereira, 2020, p. 5), facilitando aos docentes de Química, um melhor engajamento dos alunos nas aulas dessa disciplina, muitas vezes rejeitada pela maioria.

A aplicabilidade da ferramenta jogo no Ensino de Química possibilita o educador inserir conteúdos específicos, muitas vezes abstratos, de maneira mais amena, contextualizar conceitos, promover uma maior interação entre os alunos, despertar a criatividade, gerar competição e motivação, além de serem utilizados como excelentes formas avaliativas, ressalta Cunha (2012).

Com relação “a interação professor e aluno é maior considerando-se que a própria competição gera dúvidas concernentes às regras do jogo e principalmente sobre o conteúdo que é uma chave para que se atinja o objetivo final da atividade, que é a vitória” (Soares, 2004, p. 176) nesse sentido, a competição deve ser explorada de forma arbitrária, onde o estímulo gerado em vencer promova a construção de saberes.

Dentre os conteúdos mais explorados aplicados aos jogos encontram-se os mais abstratos, por se distanciarem do cotidiano do aluno e causarem mais desinteresse; no quesito tipos de jogos, evidencia-se desde os jogos de tabuleiro, memória; sendo os de carta e dominó, os mais aplicados, afirma Sousa (2017).

Gusmão e colaboradores (2022) abordaram conteúdos relacionados as ligações químicas, geometria molecular e fizeram o uso de dominó e jogo da memória, intitulados de *Dominós das Ligações e Jogos da Memória de Geometria Molecular*, os autores evidenciaram

a metodologia eficaz na aprendizagem.

Já Amaral e Matavelli (2018) trabalharam conceitos de sais inorgânicos, suas nomenclaturas e reações com alunos da 1ª série do Ensino Médio, elaboraram o *Baralho de íons*, o jogo auxiliou a suprir possíveis dificuldades sobre o conteúdo.

Na abordagem de conceitos referentes à Tabela Periódica, os autores Loja et al (2018) e Ferreira, Lima e Silva (2016) convergem da utilização de jogos para o auxílio no ensino de Química. O primeiro grupo de autores desenvolveram um bingo, *Bingo Periódico*, que foi aplicado tanto no Ensino Médio como para alunos do curso de Licenciatura em Química, tendo uma boa aceitação de ambos. O segundo grupo de autores elaborou um jogo de cartas, tendo como título, *Descobrimos os Elementos Químicos*, onde a Aprendizagem Significativa foi atingida.

Os autores Eichler e Scholl (2018) exploraram a criatividade dos alunos, inserindo-os como autores dos jogos, promovendo a capacidade de compreender e organizar conceitos, apropriando-se da pesquisa para confeccionar seu próprio material, tornaram as aulas de funções orgânicas mais dinâmicas e contextualizadas.

Ainda sobre aplicação dos jogos como potencializadores de uma aprendizagem satisfatória, os autores, Castro e Costa (2010), Oliveira et al (2017), Mendes, Perovano e Pontara e (2017) e Sampaio, Silveira e Vasconcelos (2019), Lorensen, Mariano e Pereira (2020) corroboram com a relevância de se apropriar do uso da teoria de Aprendizagem Significativa de David Ausubel atrelada aos jogos no Ensino de Química como forma de evidenciar uma Aprendizagem Significativa na construção do conhecimento. Sendo assim, essa metodologia deve ser aplicada em conjunto, nunca de forma isolada, ou seja, o jogo didático se mostra mais eficiente quando os aspectos inerentes à estrutura cognitiva são explorados.

4 METODOLOGIA

Este capítulo tem o propósito de apresentar a sequência metodológica dessa pesquisa, a qual se propôs a discorrer acerca das contribuições dos jogos didáticos como ferramenta pedagógica para auxiliar no estudo das funções inorgânicas. Está dividido em quatro tópicos: caracterização da pesquisa, sujeitos da pesquisa, campo da pesquisa, etapas do desenvolvimento do trabalho.

4.1 Caracterização da pesquisa

Este trabalho visou desenvolver uma metodologia para as aulas de Química a fim de confeccionar e aplicar um jogo como facilitador de uma aprendizagem satisfatória, apropriando-se de uma abordagem dialógica e interativa ancorada na Teoria de Aprendizagem Significativa. Nesse sentido, a pesquisa teve como intenção investigar o potencial didático do jogo *Dominando as Funções Inorgânicas* como ferramenta de Aprendizagem Significativa no Ensino de Química. Elegeram-se a modalidade de intervenção pedagógica que segundo Damiani et al. (2013, p. 57) “envolve o planejamento e a implementação de interferências (mudanças, inovações pedagógicas) – destinadas a produzir avanços, melhorias, nos processos de aprendizagem dos sujeitos que delas participam – e a posterior avaliação dos efeitos dessas interferências”, por considerar essa abordagem apropriada para avaliar uso do jogo didático para o engajamento dos alunos nas aulas de química.

A pesquisa trabalhou com uma turma do 3º Ano do Ensino Médio, no qual os alunos foram divididos em grupos, e o professor ocupou a posição de mediador.

A análise e interpretação dos dados ocorreram através da análise de conteúdo que de acordo com Bardin (2022, p.11) “a análise do conteúdo é um conjunto de instrumentos metodológicos cada vez mais sutis em constante aperfeiçoamento, que se aplicam a discursos (conteúdos e continentes) extremamente diversificados.

4.2 Sujeitos da pesquisa

A pesquisa atingiu 46 alunos da escola EEFM Heráclito de Castro e Silva, localizada no bairro Jóquei Clube, de uma turma da 3ª série B do turno da manhã, a escolha ocorreu pela grande dificuldade observada com o retorno das aulas presenciais após o processo pandêmico,

já que os alunos tiveram que assistir aulas online por um período de dois anos, o que contribuiu para o baixo rendimento, com o intuito de resgatar um conteúdo tido como importante, funções inorgânicas, a turma B do turno da manhã foi selecionada aleatoriamente, uma vez que a pesquisa visava a implementação de uma metodologia que se aplicaria a qualquer turma de ensino médio.

4.3 Caracterização do campo da pesquisa

A pesquisa foi realizada na Escola de Ensino Fundamental Médio Heráclito de Castro de Silva, fundada no ano de 1968, localizada no bairro Jôquei Clube, no município de Fortaleza no estado do Ceará, que funciona na modalidade de ensino Regular. Essa Escola atualmente oferece em sua estrutura diversos ambientes de aprendizagem, como por exemplo: laboratório de ciências (LEC), laboratório de informática (LEI), biblioteca, quadra esportiva coberta e conta com um total de 964 alunos, 11 salas de aula, 25 turmas de ensino médio sendo: 11 no turno da manhã, 11 no turno da tarde, 03 no turno da noite.

4.4 Etapas do desenvolvimento do trabalho

A presente pesquisa foi executada em 06 (seis) etapas. As quais se encontram descritas a seguir

4.4.1 Etapa 1: sondagem dos estudantes

Nesse primeiro momento foi apresentada a proposta da pesquisa de forma detalhada para os alunos. Em seguida, foi realizada a aplicação de um questionário socioeducacional (Apêndice A) que permitiu obter informações gerais dos estudantes, tais como: informações pessoais (idade, sexo e raça); moradia (zona urbana ou rural, distância de sua casa até a escola); vida estudantil (se estudou todo o Ensino Fundamental em escola pública, em escola particular ou parte do Ensino na pública e na particular, frequência que estuda em casa, dificuldade em alguma disciplina, recurso que utiliza para estudar em casa e quais atividades que mais gosta durante as aulas) e nível de escolaridade dos pais, posteriormente.

Um segundo questionário (Apêndice B) onde foram abordadas questões objetivas e subjetivas sobre anseios, sentimentos, implicações e motivação sobre a disciplina, bem como

percepções sobre as aulas de Química. Conforme Chaer, *et al* (2011, p.262) questões subjetivas “trazem a vantagem de não haver influência das respostas Pré-estabelecidas pelo pesquisador, pois o informante escreverá aquilo que lhe vier à mente”. Com a aplicação dos dois questionários, foi possível fazer uma sondagem das turmas e como as aulas são avaliadas ou interpretadas pelos alunos, pois os mesmos permitiram conhecer o perfil dos estudantes e geraram evidências significativas para análise.

4.4.2 Etapa 2: abordagem do conteúdo em sala de aula

Nesta etapa foi ministrada uma aula expositiva de forma tradicional, com a utilização do quadro branco, para contemplar o conteúdo de Química Inorgânica, em específico, as funções inorgânicas (ácidos, bases, sais e óxidos) em sala de aula. O planejamento acerca dos conteúdos a serem abordados em sala de aula levaram em consideração a contextualização com o cotidiano do aluno, bem como enaltecendo os conhecimentos prévios.

4.4.3 Etapa 3: aplicação do questionário (teórico-específico)

Na primeira aula pós a aula expositiva, foi aplicado um terceiro questionário (Apêndice C) que permitiu obter informações sobre identificação, aplicação, propriedade, bem como conhecimentos acerca dos compostos da Química Inorgânica, que proporcionou uma avaliação no quesito teórico-específico do conteúdo estudado anteriormente. Ainda nesta etapa, os grupos foram estabelecidos para a elaboração das peças na etapa seguinte.

4.4.4 Etapa 4: confecção do jogo

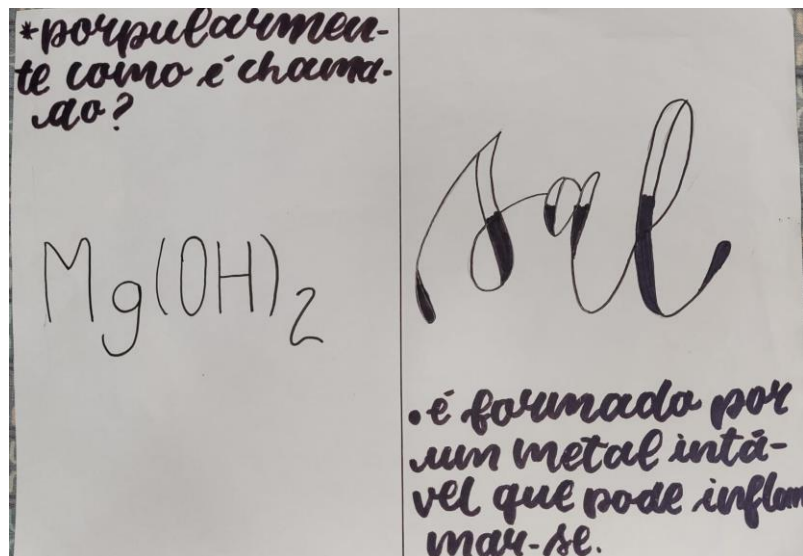
Nesta etapa foi iniciada com a implantação da metodologia, propriamente dita, que transcorreu a partir dos seguintes passos:

- Elaboração das peças do jogo, foi elaborado um dominó adaptado, por ser um jogo simples e muito conhecido dos adolescentes, mediada pelo professor, o jogo abordou o conteúdo das funções inorgânicas. Foram necessárias folhas de papel A4, caneta, relógio, livro didático e Internet, quando possível, a construção das peças ocorreu mediante uma pesquisa sobre os compostos presentes em seu dia a dia;
- Cada equipe confeccionou quatro peças, referente a cada função inorgânica (ácida, base, sal e óxido); sendo cada peça representada por uma folha A4, em cada peça, foi feito um traço na folha dividindo-a ao meio; cada peça continha o nome de uma função

inorgânica de um lado do traço, e do outro lado uma substância na fórmula molecular que expressasse uma função inorgânica, bem como uma informação (conceito e/ou aplicação relacionado ao cotidiano desses alunos) sobre a função estabelecida, aparecendo abaixo do nome da função (Figura 1), (Figura 2) e (Figura 3).

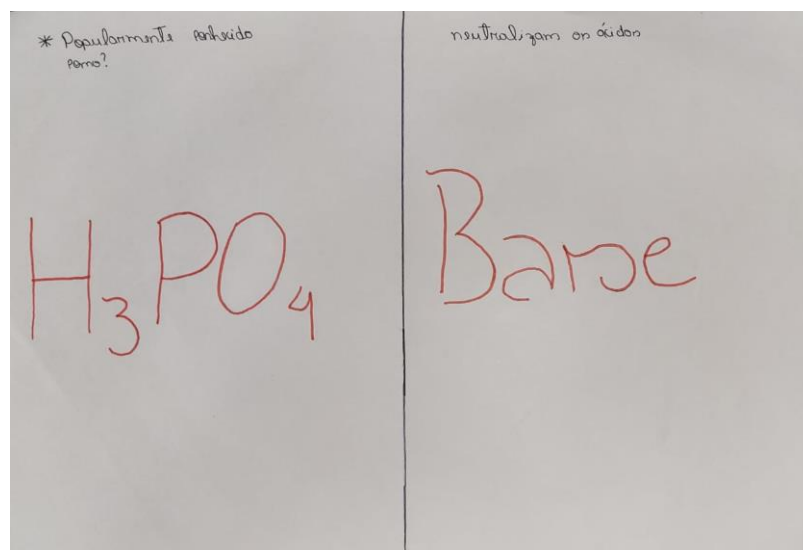
- Em hipótese alguma, na mesma peça, poderia conter a substância com sua respectiva função.

Figura – 1 Peça confeccionada pelos alunos



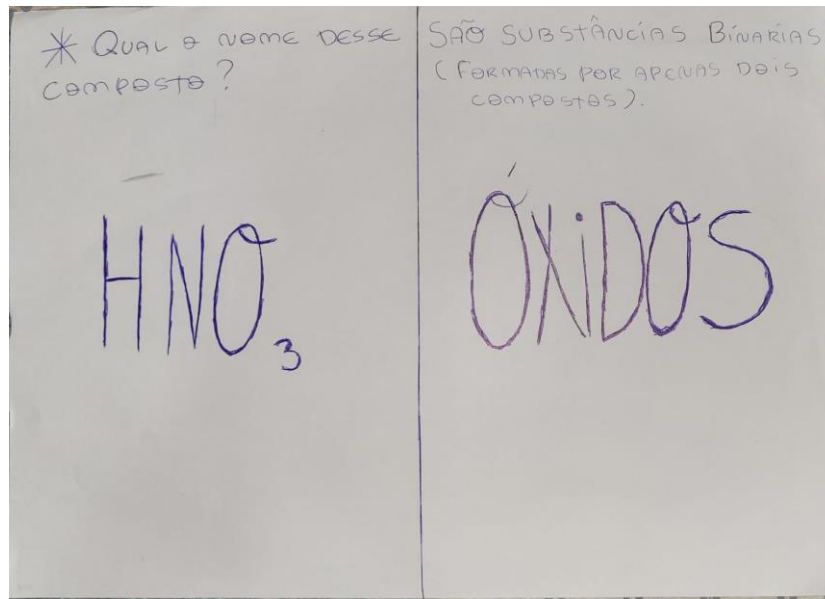
Fonte: elaborada pela autora (2023).

Figura – 2 Peça confeccionada pelos alunos



Fonte: elaborada pela autora (2023).

Figura – 3 Peça confeccionada pelos alunos



Fonte: elaborada pela autora (2023).

4.4.5 Etapa 5: aplicação do jogo

A partida iniciou-se com a explanação sobre as regras do jogo. Cunha (2012) salienta a importância do entendimento das regras do jogo. Sendo assim, para cada acerto, o grupo iria acumulando pontos, a partida foi aplicada na própria sala de aula. Cada equipe desfrutou de 50 segundos; que foram marcados pelo professor, para encaixar a função com a substância equivalente, nunca substância com substância, nem tão pouco função com função. O professor solicitou que as equipes trocassem de peças, uma vez que nenhum dos grupos poderia permanecer com suas peças originais. Feito isso, o jogo poderia ser iniciado.

Realizou-se um sorteio para saber qual equipe começaria a partida, ressaltando que as equipes se posicionaram em um grande círculo na sala de aula (o professor levou em consideração o tempo para organização da sala) (Figura 4). Dessa forma a primeira peça foi exposta no centro da sala ao chão, assim, as equipes acompanharam melhor a sequência do jogo (estipulou-se um sentido horário para que a segunda equipe encontrasse a peça correspondente), e assim por diante; para cada equívoco se fez necessária uma intervenção do professor, a fim de promover uma interação, e a cada acerto alguns conceitos foram abordados. A conclusão do jogo deu-se quando uma das equipes se livraram de todas as peças ou possuíram a menor quantidade de peças nas mãos. Foi acrescentado um ponto na média da equipe vencedora, afim de promover um estímulo maior em se engajar na partida.

4.4.6 Etapa 6: aplicação dos questionários pós-execução

Ao final da execução do jogo, foi solicitado aos grupos o preenchimento de um quarto questionário (Apêndice D) que visou averiguar a avaliação dos estudantes sobre a metodologia do jogo didático aplicado, evidenciando pontos relevantes, desvantagens, sobre o recurso didático aplicado. Ainda nesta etapa, reaplicou-se o questionário teórico-específico (Apêndice C) onde evidenciou-se uma construção significativa e relevante da aprendizagem. Os questionários foram analisados a partir da análise de conteúdo, detectando-se, a partir da comparação dos resultados com os obtidos da primeira aplicação (Apêndice C), uma maior apropriação e domínio com os conteúdos proposto.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

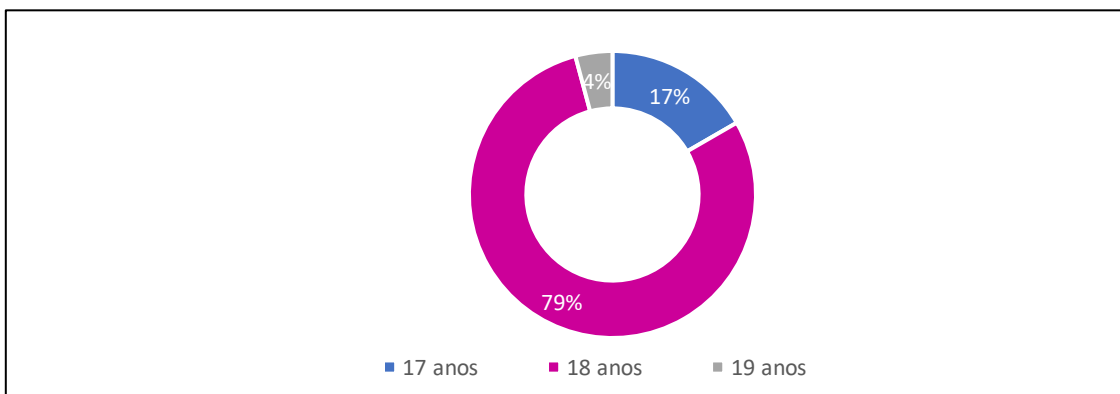
A presente pesquisa contou com a participação de 24 alunos, dos 46 matriculados no 3º ano B. Tal diferença deve-se ao alto índice de faltas ocasionados pelos os efeitos que transcorreram o período pandêmico, reforçando o pensamento de Cardoso, Ferreira e Barbosa (2020 p. 42): “impactos do período de pandemia na educação serão sentidos a curto e a longo prazo, como evasão escolar, defasagem de desempenho, reprovação e baixa autoestima dos alunos”. Enfatizando-se que 2022 foi o primeiro ano presencial após a experiência do ensino remoto. Na escola pesquisada observou-se pelo depoimento de alguns pais que os filhos precisaram trabalhar para complementar a renda da família, além do que a disciplina de Química era no quinto horário e quatro alunos regularmente matriculados solicitavam a saída da escola antes do término do turno para ir trabalhar. Dessa forma, alguns alunos abandonaram as salas de aula para ingressar de forma precoce no mundo do trabalho, geralmente o informal.

5.1 Resultado do Perfil Socioeducacional dos Estudantes Pesquisados (APÊNDICE A)

5.1.1 Informações pessoais

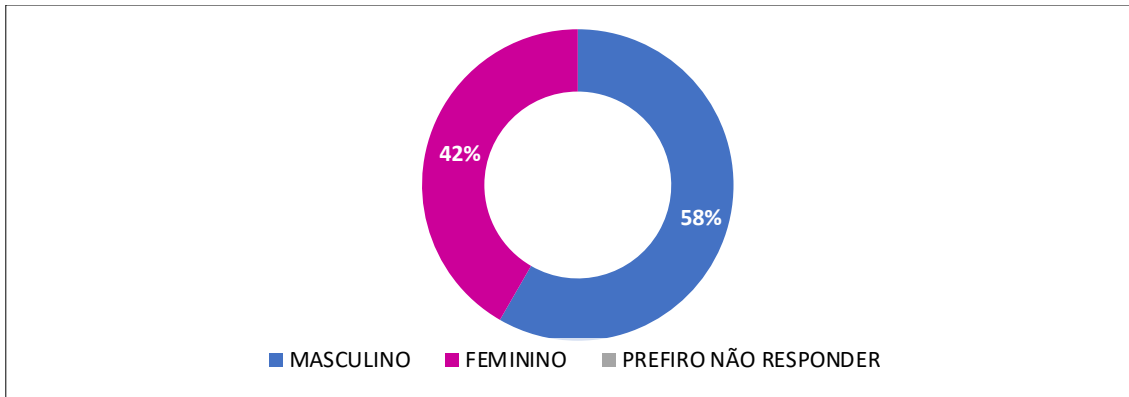
Os estudantes tinham idades entre 17 (17%) e 19 (4%) anos (Gráfico 1), sendo a maioria formada por alunos de 18 (79%) anos de idade, com equilíbrio na distribuição de sexos (Gráfico 2) e predomínio de pardos, seguido de brancos e pretos (Gráfico 3). A distância percorrida pelos alunos de casa até a escola é de 0 a 5 quilométricos 19 (79%) alunos, residem próximo da escola promovendo assim uma facilidade de acesso a mesma e 5 a 10 quilômetros 5 (21%) alunos (Gráfico 4).

Gráfico 1 – Faixa etária



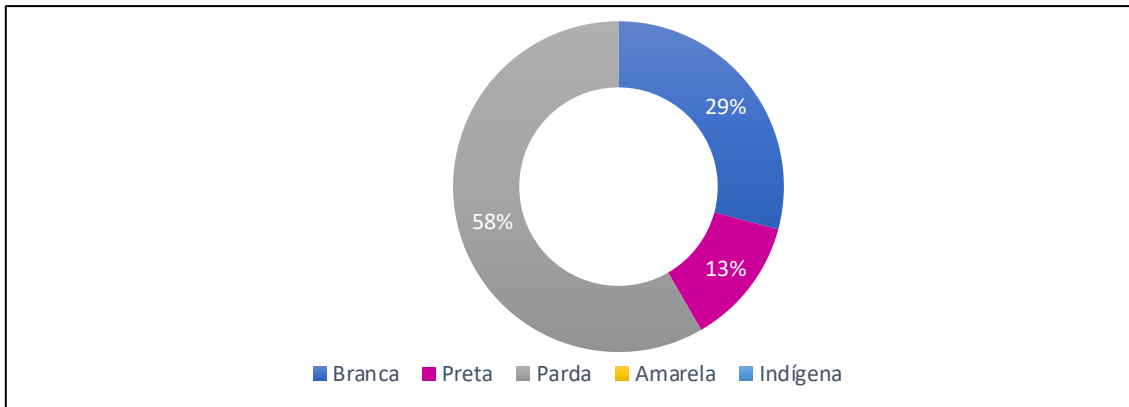
Fonte: elaborado pela autora (2023).

Gráfico 2 – Sexo



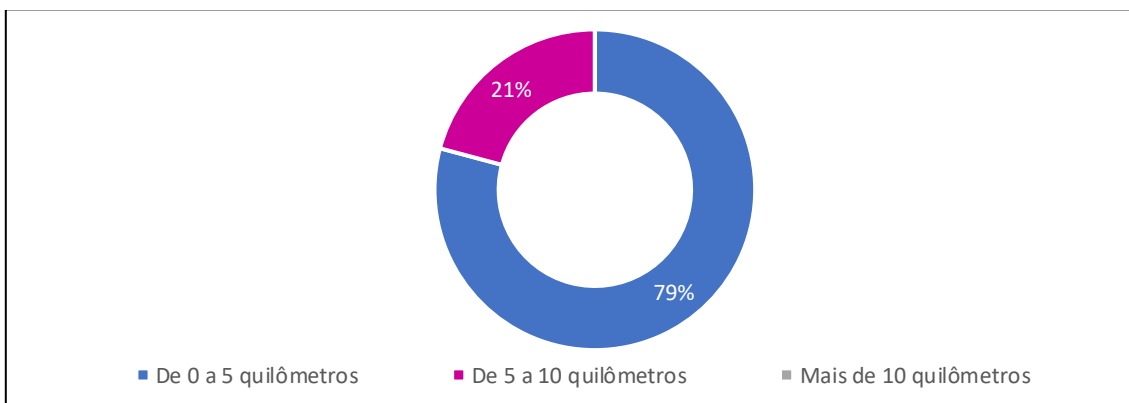
Fonte: elaborado pela autora (2023).

Gráfico 3 – Raça



Fonte: elaborado pela autora (2023).

Gráfico 4 – Distância de casa até a escola

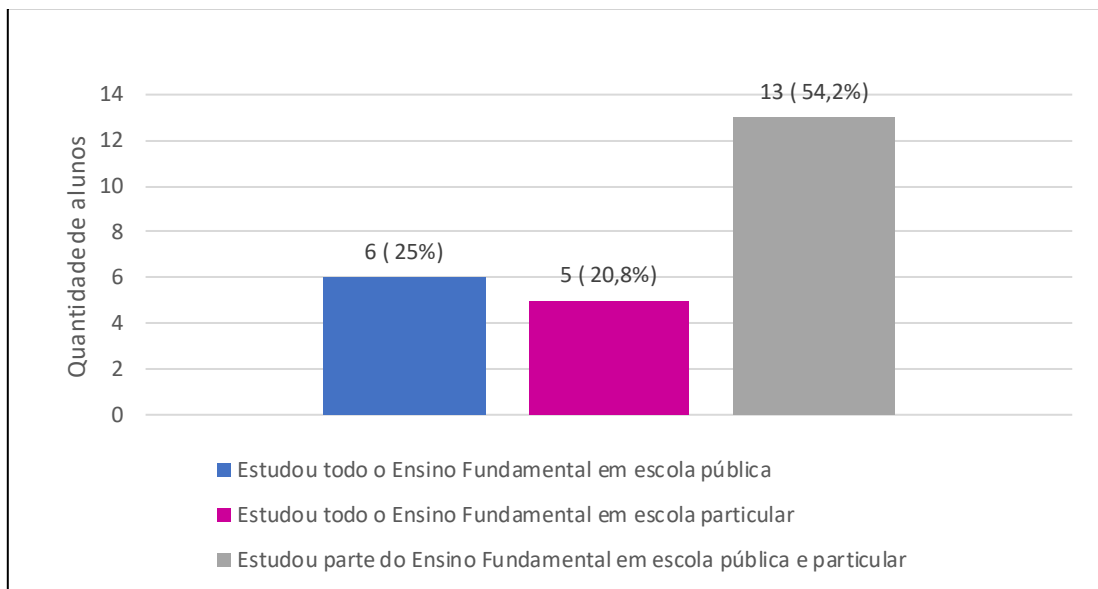


Fonte: elaborado pela autora (2023).

5.1.2 Escolaridade dos estudantes investigados

A maioria dos alunos cursou parte do Ensino Fundamental em escola de natureza particular e outra parte do ensino na pública (Gráfico 5).

Gráfico 5 – Natureza da escola onde os alunos investigados cursaram o Ensino Fundamental

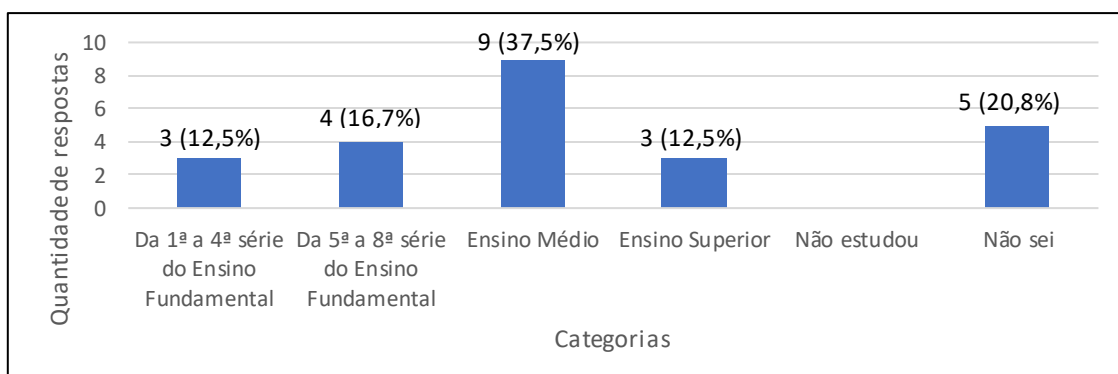


Fonte: elaborado pela autora (2023).

5.1.3 Escolaridade dos pais dos estudantes investigados na pesquisa

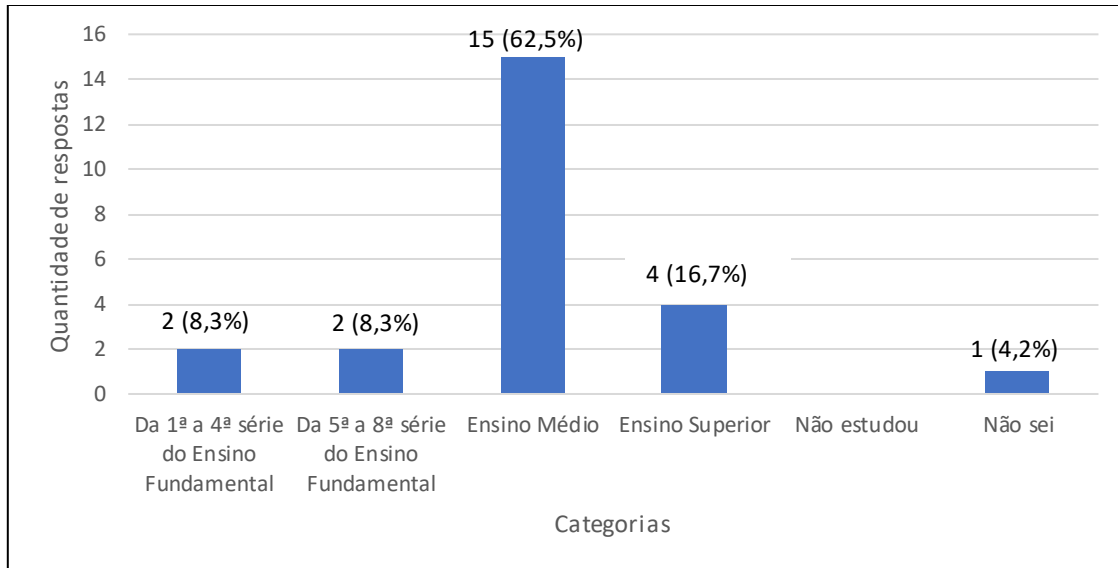
De acordo com o nível de escolaridade dos pais, a maioria dos estudantes possuem pai e mãe com o Ensino Médio completo, sendo observado que entre as mães esse número é maior. Um ponto negativo que merece relevância é a pequena quantidade de pais que concluíram o Ensino Superior desfavorecendo o estímulo dos estudantes em alcançar seu ingresso nas universidades (Gráfico 6 e Gráfico 7).

Gráfico 6 – Nível de escolaridade dos pais dos estudantes investigados



Fonte: elaborado pela autora (2023).

Gráfico 7 – Nível de escolaridade das mães dos estudantes investigados



Fonte: elaborado pela autora (2023).

Ainda sobre o impacto que a baixa escolaridade dos pais atue na vida futura dos filhos, Santos (2005) frisa que:

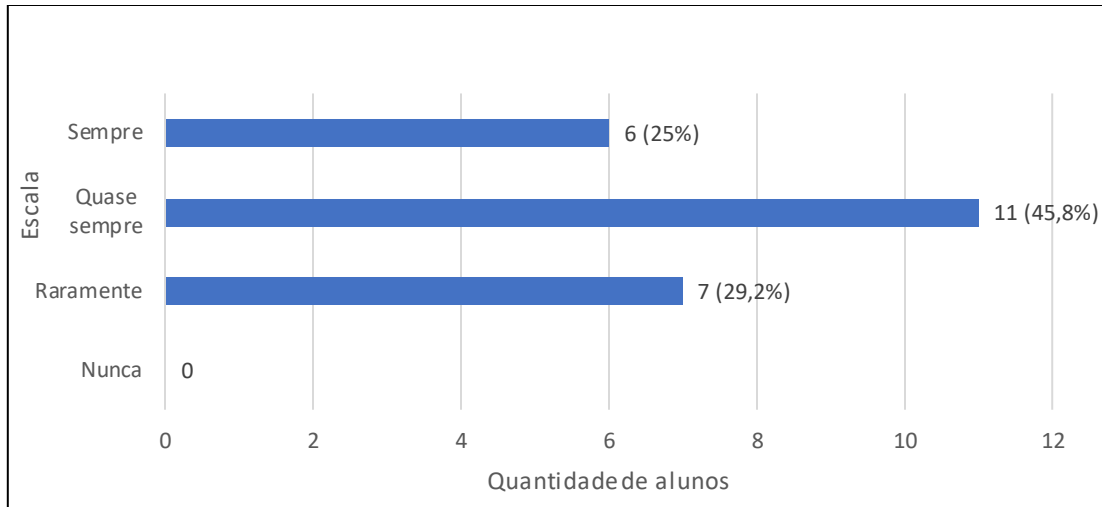
A baixa escolaridade e qualificação profissional dos pais podem se estabelecer como risco, na medida em que as famílias têm menos condições de orientar e auxiliar os filhos academicamente e expectativas quanto ao seu estudo futuro, o que se evidencia nos dados em que os pais de crianças de (*Baixo Rendimento Acadêmico*) BRA demonstram preocupações mais voltadas à formação de seus filhos enquanto pessoas honestas, trabalhadoras, capazes de constituir e fazer amigos, e à escolarização imediata, diferentemente dos das crianças de (*Alto Rendimento Acadêmico*) ARA, cuja principal preocupação é com a escolarização futura e a possibilidade de a criança realizar uma faculdade (Santos, 2005, p. 224, grifo nosso).

Desse modo o nível de escolaridade dos pais possui relação direta com as expectativas para a vida acadêmica dos estudantes.

5.1.4 Tempo dedicado a vida estudantil

Com relação ao tempo destinado aos estudos em casa, a maioria dos estudantes dedica com frequência um tempo para os estudos em casa, entretanto uma parcela considerável de 29,2% não prioriza os estudos (Gráfico 8).

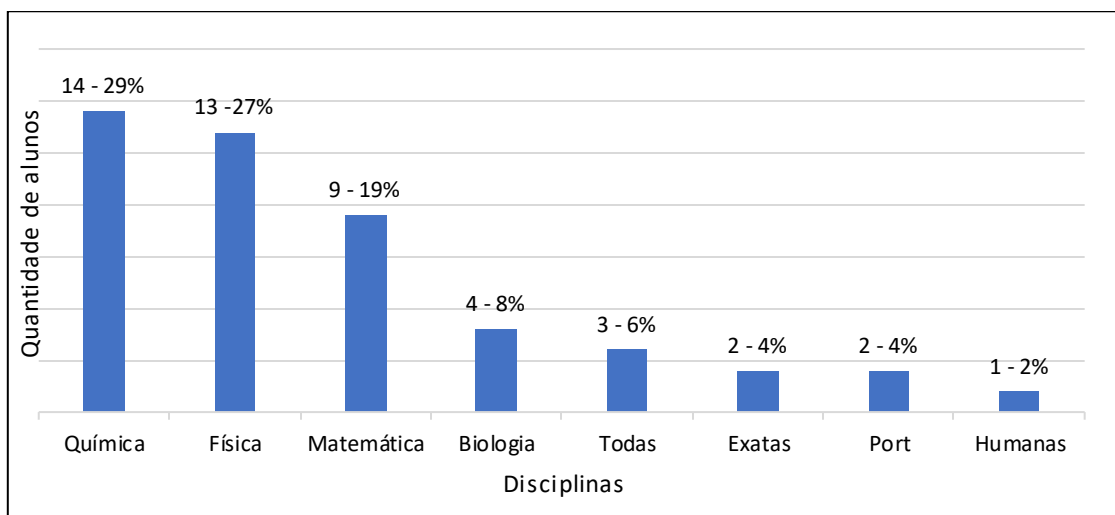
Gráfico 8 – Frequência de estudos em casa



Fonte: elaborado pela autora (2023).

No que diz respeito a dificuldade de aprendizagem dos alunos com as disciplinas curriculares, 21 alunos responderam ter dificuldade, apenas 2 alunos apontaram que não, e 1 aluno não respondeu. Matemática, Física e Química figuraram entre as disciplinas de maior dificuldade de aprendizagem (Gráfico 9).

Gráfico 9 – Disciplinas apontadas pelos alunos investigados com maior dificuldade de aprendizagem



Fonte: elaborado pela autora (2023).

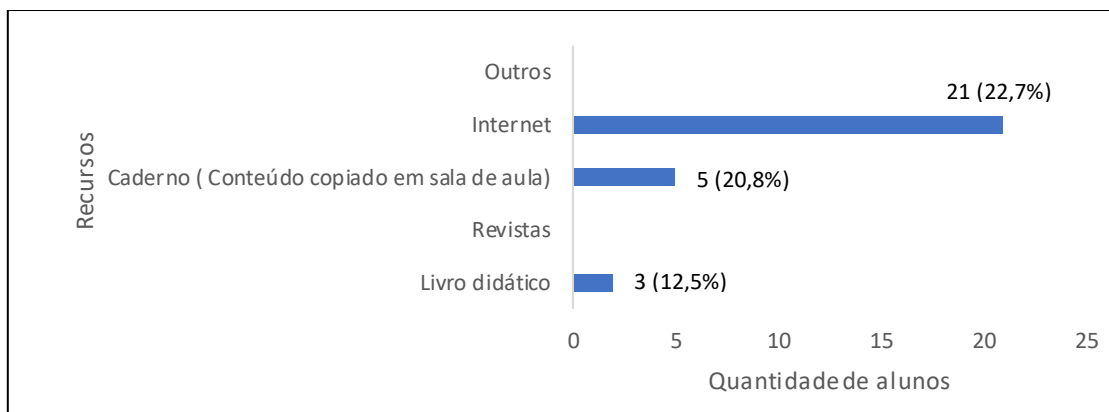
Os dados mostrados no Gráfico 9 evidenciam a Química como a disciplina de maior dificuldade, porém, Pacheco e Andreis (2018) ressaltam:

Há muito tempo, se constata certo descontentamento em torno da aprendizagem em Matemática, por parte dos alunos, e do ensino, por parte dos professores, situação identificada pelos órgãos competentes, responsáveis por avaliações nacionais e internacionais como, por exemplo, o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB) e o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) Pacheco e Andreis (2018, p.106).

A pesquisa apontou as disciplinas da área de exatas e matemática como as de maior grau de dificuldade, sendo por conterem conteúdos abstratos e cálculos, o que evidencia a ideia de que o desinteresse dos alunos está atrelado a dificuldade de aprendizagem, reforçando a busca por novas estratégias pedagógicas que possam auxiliar no alcance do interesse do aluno pela disciplina de Química e áreas afins.

Com relação aos recursos usados para estudar em casa, a pesquisa observou que maior parte dos alunos utilizam a Internet como meio de estudo. Entretanto, observou-se que os recursos que requer leitura foram excluídos, indicando o baixo apreço pela leitura, o que reflete na compreensão de conteúdos e até mesmo na interpretação de exercícios e criticidade dos temas abordados nas disciplinas (Gráfico 10).

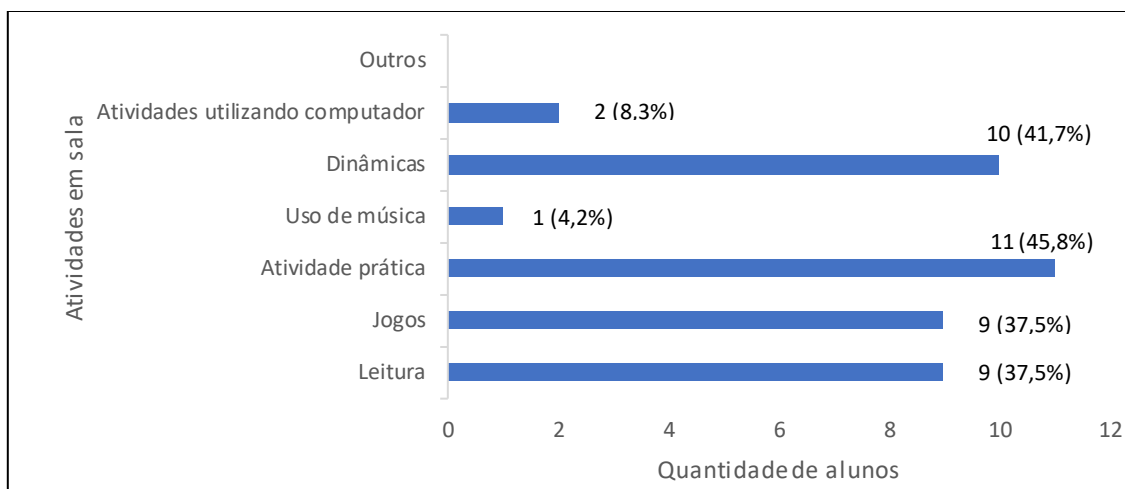
Gráfico 10 – Recursos utilizados pelos estudantes investigados para estudar em casa



Fonte: elaborado pela autora (2023).

No quesito atividades aplicadas em sala de aula, o estudo exibiu entre a maioria dos pesquisados o gosto por atividades práticas, seguido de dinâmicas, jogos e leitura. Evidencia-se cada vez mais a atração por atividades que promovam a interação entre os estudantes (Gráfico 11).

Gráfico 11 – Gosto por quais atividades em sala de aula



Fonte: elaborado pela autora (2023).

5.2 Sondagem sobre a disciplina de Química (APÊNDICE B)

Essa etapa da pesquisa visou conhecer a percepção e grau de interesse pela a disciplina de Química, participaram desta fase 22 alunos.

Com relação ao gosto pela a disciplina de Química, os resultados indicaram que 11 (50%) estudantes não gostam de Química. Das justificativas foram criadas categorias com as respostas fornecidas, sendo assim a maioria julga a dificuldade com o conteúdo, a principal causa pelo desinteresse pela disciplina, seguido pelo desinteresse pela área de Exatas (Tabela 1).

Tabela 1 – Gosto pela Química / Justificativas

Gosto pela Química		Categorias das justificativas / Quantidade de respostas					
Escala	Nº de alunos	Falta de tempo	Dificuldade com o conteúdo	Desinteresse pela área	Importante para o cotidiano	Interesse pela Química	Resposta vaga
0	4		1	2			1
1	4		2	2			
2	3		1	1	1		
3	7		4		2		1
4	2		1		1		
5	2	1				1	

Fonte: elaborada pela autora (2023).

Em se tratando de dificuldade com a disciplina, 10 (45,4%) dos pesquisados mostraram-se com dificuldade em Química, dentre os motivos estão: o desinteresse pela disciplina, identificação de compostos (orgânicos e inorgânicos), cálculos e a relação da teoria com a prática (Tabela 2).

Tabela 2 -Dificuldade em Química / Justificativas

Dificuldade em Química		Categorias das justificativas / Quantidade de respostas				
Escala	Nº de alunos	Desinteresse pela disciplina	Identificação dos compostos (orgânico/inorgânico)	Cálculos	Relação com a prática	Não deixou evidente
0	1	1				
1	1		1			
2	0					
3	5					5
4	10		1	1		8
5	5	1		1	1	2

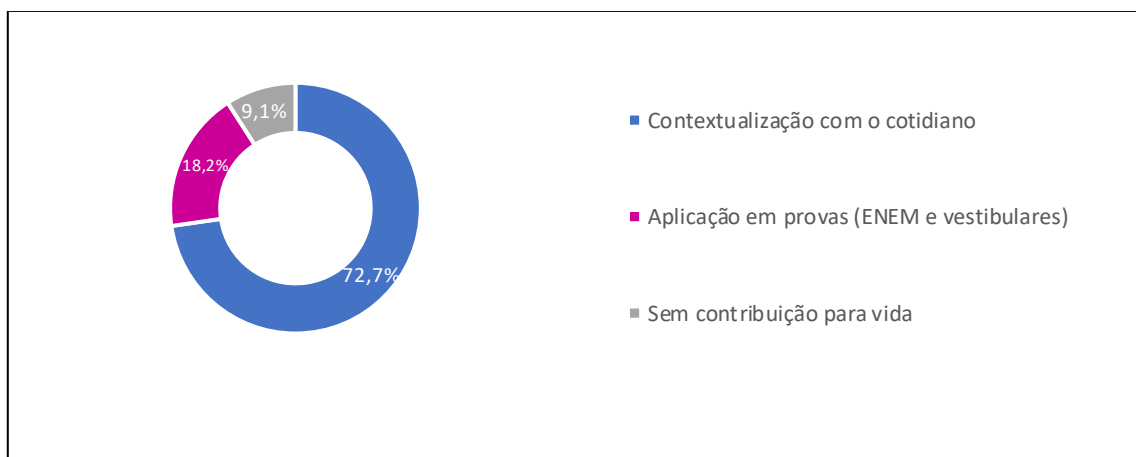
Fonte: elaborada pela autora (2023).

Com base na importância de compreender Química, a maior parte dos estudantes reconhecem a disciplina como relevante e afirmaram ser importante.

Sobre a importância de compreender e estudar Química, 20 alunos (90,9%) reconhecem a disciplina como relevante. As justificativas foram organizadas em categorias de acordo com as respostas dos estudantes e evidenciaram que maior parte dos estudantes possuem a percepção da relação da Química com o dia a dia, o que torna a compreensão e o estudo da Química significativo. Entretanto 2 (9,1%) alunos declararam que a Química não tinha contribuição e utilidade alguma para a vida, o que pode ser observado em suas respostas. “No meu ponto de vista, não vai contribuir em nada na minha vida” (Aluno, 1). “Não vou utilizar em nada” (Aluno, 2).

Desse modo, se faz necessário inserir esses alunos em contextos que evidenciem a aplicabilidade da Química, favorecendo o reconhecimento da mesma como parte integrante do meio em que vivem (Gráfico 12).

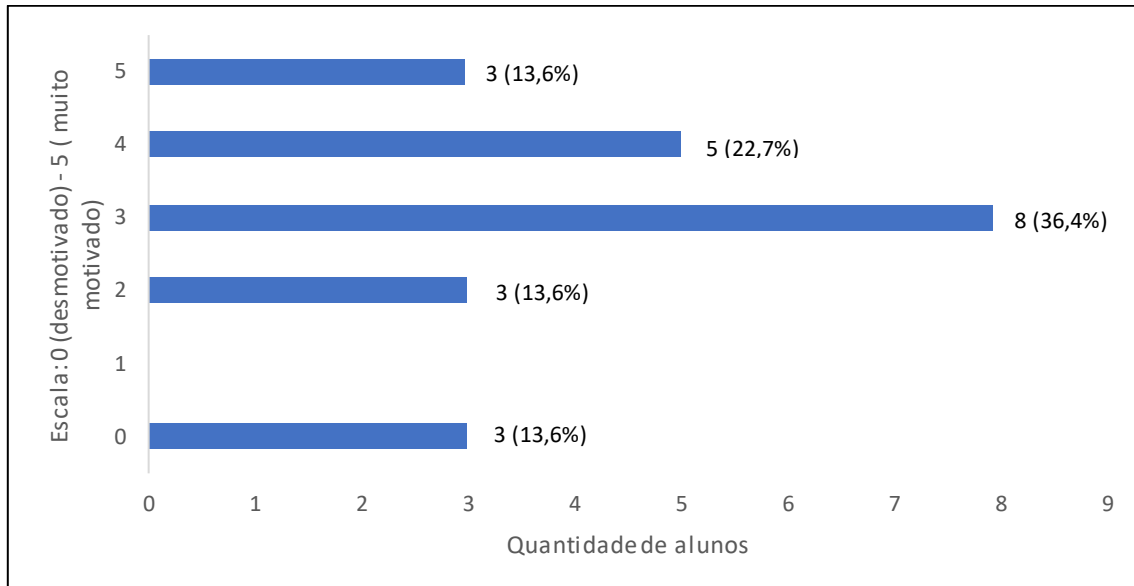
Gráfico – 12 Importância de compreender e estudar Química



Fonte: elaborado pela autora (2023).

Com relação a motivação dos estudantes pelas aulas de Química, uma parcela significativa mostrou-se motivada, no entanto, 6 (27,3%) alunos, mostraram-se pouco motivados (Gráfico 13).

Gráfico – 13 Grau de motivação pelas aulas de Química



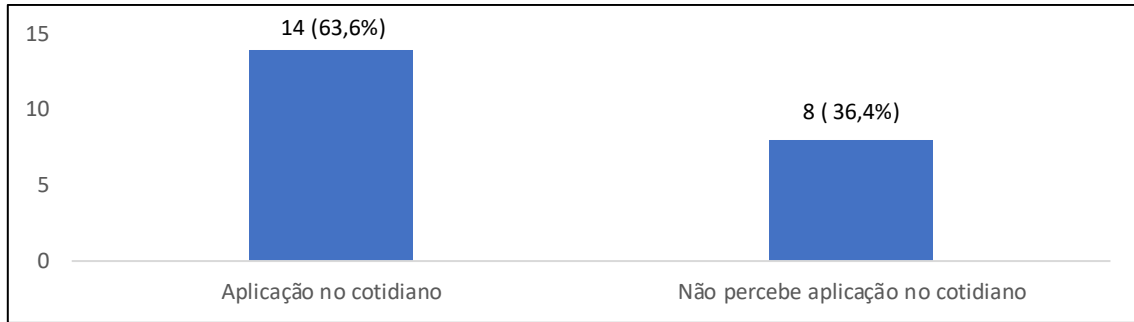
Fonte: elaborado pela autora (2023).

De acordo com a percepção dos pesquisados em relação a aplicabilidade dos conteúdos em seu cotidiano, 8 (36,4%) alunos, uma parte importante, não observa nenhuma relação com o seu dia a dia, fato que se relaciona com a quantidade de alunos que se mostraram pouco motivados nas aulas. Assim, afirma Chassot, (1993, p.39) “Química é também uma linguagem [e] o ensino de Química deve ser um facilitador da leitura do mundo”, dessa forma, a contextualização deve ser promovida para que haja motivação em perceber o significado da Química em seu redor.

A forma de abordagem da Química em sala de aula, está diretamente ligada a rejeição pela disciplina, promovendo uma visão equivocada da Química, “sem contar que eles adquirem uma imagem completamente distorcida sobre a mesma, chegando ao ponto de considerá-la não fazer parte de seu cotidiano.” (Lima, 2013, p.2).

Por razões evidentes, se faz essencial a busca por melhorias nas práticas pedagógicas, promovendo um ensino que seja contextualizado com o meio em que o aluno vive, identificando a presença da Química no seu cotidiano, e conseqüentemente resgatando a importância dessa disciplina na vida de cada cidadão (Gráfico 14).

Gráfico – 14 Relação dos conteúdos de Química com o cotidiano dos alunos investigados

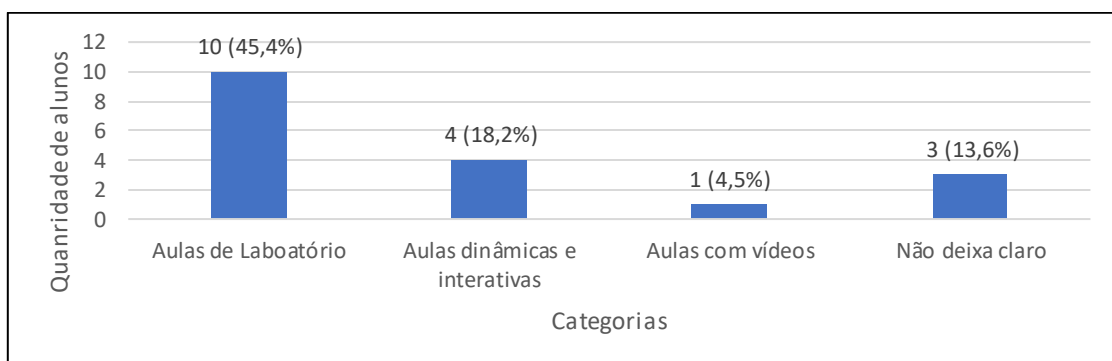


Fonte: elaborado pela autora (2023).

Por fim, os pesquisados foram questionados sobre a abordagem dos conteúdos de Química em sala de aula e se os mesmos poderiam ser ensinados de maneira diferente e quais estratégias poderiam ser adotadas pelos professores para que as aulas fossem mais interessantes. A maioria do público pesquisado, 18 (81,8%) alunos afirmaram que sim, as aulas deveriam ser ministradas de formas diferente. Dentre as maneiras de ministrar aula, a pesquisa apontou que 10 (45,4%) estudantes sugeriram aulas de laboratório, já 4 (18,2%) alunos atentaram para aulas mais dinâmicas e interativas.

Dessa forma, reforça-se a ideia de que o educador precisa aprimorar sua prática no processo de ensino e aprendizagem, utilizando estratégias inovadoras que promovam aulas mais interativas, com discussões, questionamentos, que estiguem a curiosidade dos alunos, que estimulem o engajamento ou seja, desprendendo-se de um ensino tradicional pautado na transmissão e recepção de informações, na memorização de conteúdo (Gráfico 15).

Gráfico – 15 Indicativo dos alunos pesquisados de como deveriam ser ministradas as aulas de Química



Fonte: elaborado pela autora (2023).

Com relação aos 4 (18,2%) alunos que optaram pelo “não deixa claro”, ou seja, que as aulas de Química permanecessem com a mesma abordagem, é importante ressaltar seus argumentos:

“Não mudava nada” (Aluno, 3)

“A forma que está sendo ensinada é ótima, mas tenho dificuldade em entender perguntas nos exercícios” (Aluno, 4)

“A professora ensina bem, eu que não presto muita atenção” (Aluno, 5)

“Do jeito que a professora ensina já é o bastante” (Aluno, 6)

5.3 Análise do Questionário Teórico-Específico das Funções Inorgânicas (APÊNDICE C)

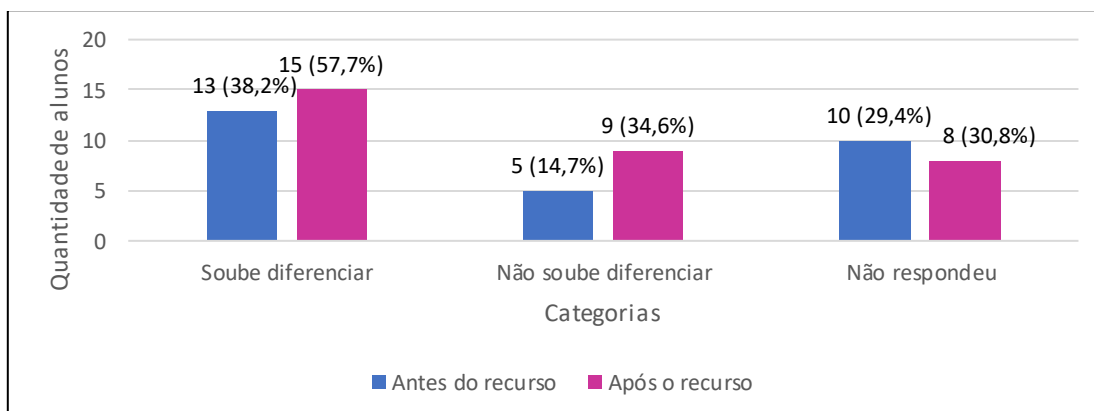
Nessa etapa da pesquisa 34 estudantes responderam o questionário antes da construção e confecção do recurso e 26 estudantes responderam após o recurso, foi realizado um comparativo das respostas dos pesquisados.

A fim de compreender melhor a percepção dos pesquisados sobre a Química Inorgânica, a maioria soube diferenciar a Química Inorgânica da Orgânica, dentre os argumentos evidenciam o carbono como elemento principal para a Química Orgânica, ainda que de forma tímida, mas não traçam uma reflexão mais consistente sobre a Química Orgânica e sobre a Química Inorgânica (Gráfico 16).

Dentre a parcela que não soube diferenciar algumas respostas são relevantes, “Na Inorgânica contém ácidos, na Orgânica não”(Aluno,7) e “A Química Orgânica acontece de forma natural e a Inorgânica é criada em laboratório”. (Aluno, 8)

Por razões evidentes nas respostas apresentadas pelos estudantes o que evidenciou a Química Orgânica como parte da Química mais observada pelos alunos e muitas vezes discutida com maior frequência em sala de aula, o que compromete a distinção dessas duas partes da Química, sendo a Química Inorgânica tão presente e extremamente importante para trabalhar conteúdos do próprio universo do aluno.

Gráfico – 16 Percepção dos alunos sobre a diferença entre Química Orgânica e Química Inorgânica



Fonte: elaborado pela autora (2023).

Com relação ao reconhecimento dos compostos inorgânicos, sobretudo o cloreto de sódio, observou-se que antes da aplicação do recurso 5 (14,7%) alunos afirmaram ser o cloreto de sódio mais conhecido por sal de cozinha, porém não acrescenta mais alguma informação, com a aplicação do recurso, 7 (26,9%) alunos apontaram além da aplicação na cozinha, se apropriam da função inorgânica do composto, sendo que 1 (3,8%) aluno, ainda abordou a dissociação iônica do sal, reverberando que a pesquisa para a construção do jogo propicia um aprimoramento na aprendizagem, fator que foi exposto nas vantagens da utilização do recurso.

É importante ressaltar que 6 (17,6%) alunos forneceram respostas descontextualizadas, onde citaram o sal como um ácido utilizado em limpeza (Tabela 3).

Tabela – 3 Concepções dos estudantes sobre o cloreto de sódio

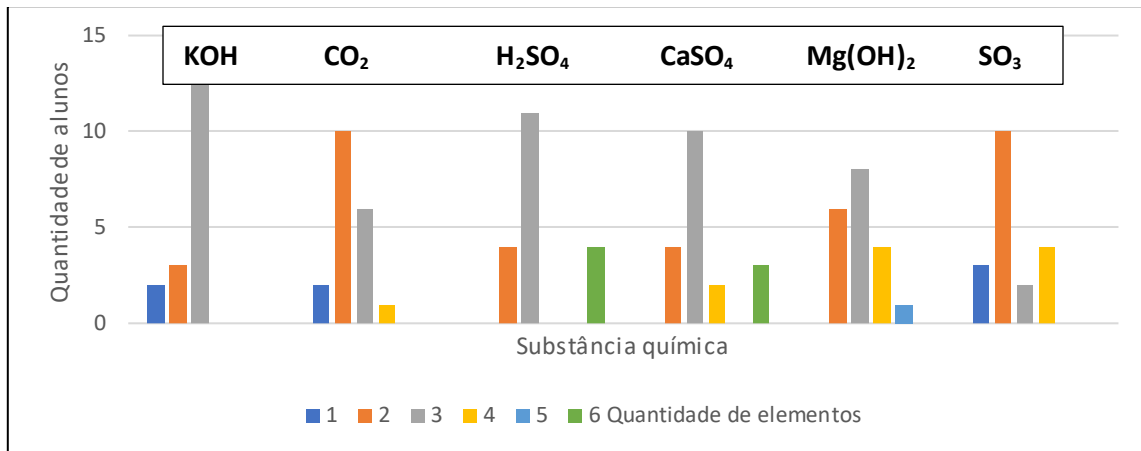
	Quantidade de alunos	
	Antes do recurso	Após o recurso
O cloreto de sódio, NaCl, é um sólido branco em condições ambientes. O que você sabe sobre este composto?		
Esboçou algum conhecimento	5	7
Resposta descontextualizada	6	
Não respondeu	23	19

Fonte: elaborada pela autora (2023).

Ainda sobre o reconhecimento, identificação e quantidade dos elementos uma parcela considerável dos pesquisados conseguiram quantificar de forma correta os elementos dos compostos propostos, porém 6 alunos não responderam, reforçando um grau de dificuldade com a disciplina de Química.

É notório que essa dificuldade tenha ligação com o conhecimento prévio sobretudo, com o conceito de símbolo químico, elemento químico ou seja a linguagem específica da Química (Gráfico 17).

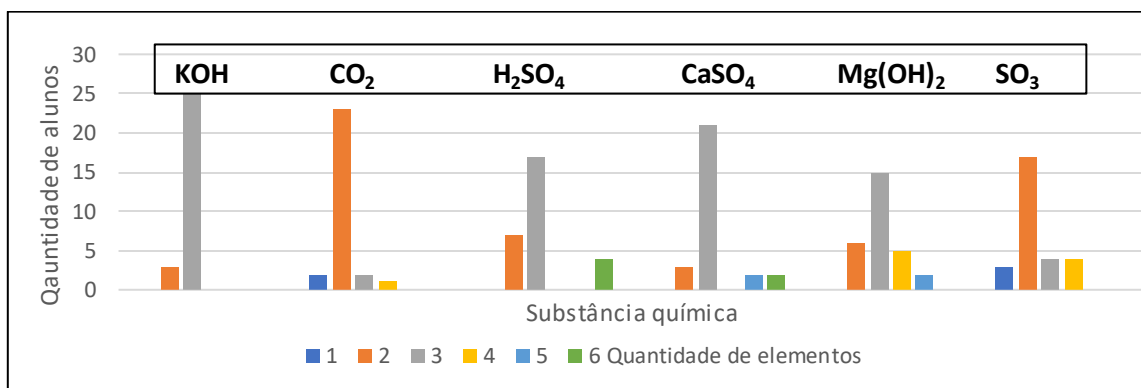
Gráfico – 17 Quantidade de elementos químicos em cada substância química apontados pelos pesquisados antes da construção do jogo



Fonte: elaborado pela autora (2023).

Após a construção e aplicação do jogo investigado, comprovou-se que a dificuldade ainda existe, pois 7 (23,1%) alunos não responderam, porém a quantidade de acertos aumentou consideravelmente. Isso evidencia a construção de um conhecimento melhor elaborado para a fixação de um novo conteúdo, servindo de ponte para a identificação futura de um óxido, por ser um composto binário (Gráfico 18).

Gráfico – 18 Quantidade de elementos apontados em cada substância química apontada pelos pesquisados após a construção do jogo



Fonte: elaborado pela autora (2023).

Quanto à aplicação do ácido clorídrico no cotidiano, 11 (32,5%) alunos afirmaram ter ouvido falar e apontaram como aplicações ao uso em pias e vasos sanitários, como uma substância desentupidora. Dentre as aplicações evidenciadas de forma equivocada estão o uso em piscinas, removedor de esmaltes, utilização para alterar a cor das substâncias, refrigerantes, além de uso em molhos e óleos. No que diz respeito as respostas após o recurso, percebeu-se um discreto aumento no número de alunos que asseguraram ter ouvido falar no ácido clorídrico, merecendo relevância os argumentos que destacam a função ácida da substância e sua a

propriedade corrosiva. Potanto, constatou-se que a dinâmica do jogo, juntamente com a metodologia aplicada favoreceu uma criticidade por parte dos envolvidos, corroborando com as ideias de Cunha, 2012 que ressalta a promoção do debate em sala a fim de fomentar a formação social do estudante, bem como solucionar situações problemas (Tabela 4).

Tabela – 4 Percepções dos alunos sobre o ácido clorídrico

Você já ouviu falar em ácido muriático, forma comercial do ácido clorídrico? Quais as aplicações dessa substância?

	Quantidade de alunos	
	Antes do recurso	Após o recurso
Sim	11	15
Não	7	
Não respondeu	17	11

Fonte: elaborada pela autora (2023).

Quanto a nomenclatura dos compostos inorgânicos, em específico da base hidróxido de magnésio, a construção e aplicação do jogo proporcionaram um aumento significativo na quantidade de acertos no que diz respeito a fórmula molecular do composto. Apesar disso, uma parte expressiva de alunos apontaram ter uma certa dificuldade, expressando as fórmulas de forma equivocada e mesmo após o recurso a dificuldade persistiu (Tabela 5).

Tabela – 5 Percepções sobre a fórmula molecular do hidróxido de magnésio

O leite de magnésio é um remédio usado por pessoas com problema de acidez estomacal. Sua constituição é basicamente hidróxido de magnésio. Escreva a fórmula molecular do composto.

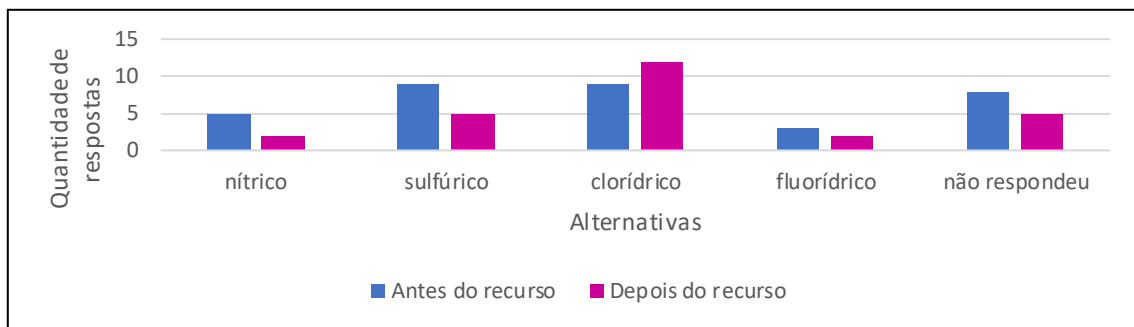
	Quantidade de alunos			
	Antes do recurso		Após o recurso	
Forma correta		3		10
	HOMg	2	HOMg	1
Forma equivocada	Mg(OH)	3	MgO	2
	MgH₂	1	Mg(OH)	2
	MgOH	2	MgOH₂	3
Não respondeu		23		8

Fonte: elaborada pela autora (2023).

Sobre os conhecimentos prévios acerca de íons, tabela periódica e a função dos ácidos, constatou-se que a maioria dos alunos não conseguiram identificar o ácido clorídrico como um ácido produzido pelas células do estômago.

Já o número de alunos que apontaram a alternativa correta aumentou após o recurso, implicando uma maior apropriação do conteúdo proporcionado pela metodologia da ferramenta aplicada. Sobre a quantidade de alunos que não responderam à questão, foi evidenciado um comprometimento na aprendizagem com relação aos conteúdos que não foram assimilados concretamente e sim de forma mecânica. Moreira (1999) reitera que aprendizagem mecânica acontece quando existe pouca ou nenhuma associação com os conhecimentos preexistentes (Gráfico 19).

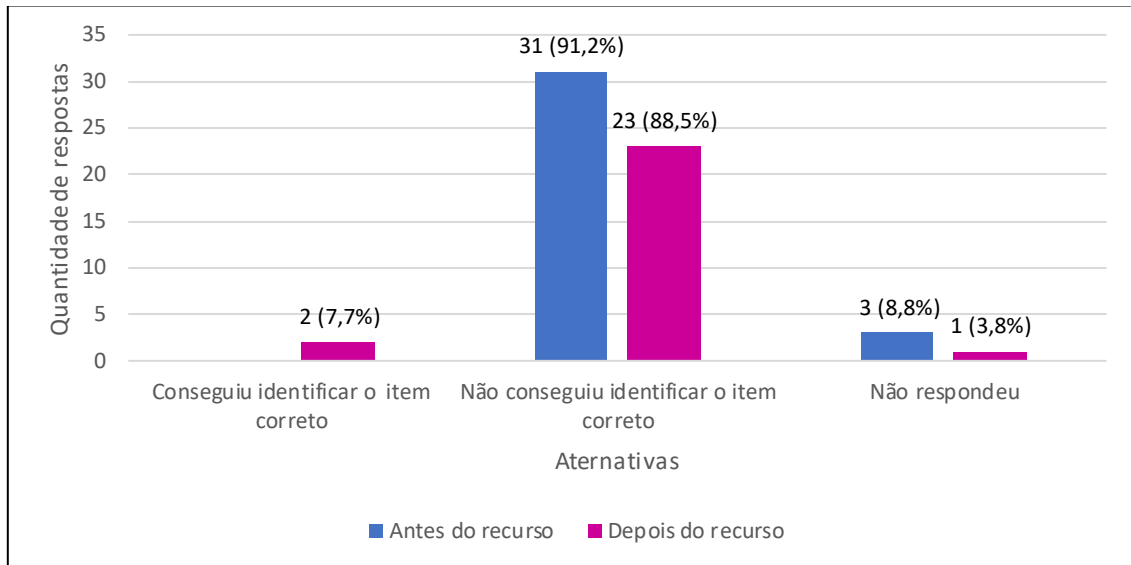
Gráfico – 19 Comparativo das respostas fornecidas antes e após a utilização do recurso sobre o ácido presente no suco gástrico



Fonte: elaborado pela autora (2023).

Com relação aos sais e suas nomenclaturas, em específico o cloreto de mercúrio a maioria não conseguiu identificar a fórmula do composto e mesmo depois da aplicação do recurso a dificuldade persistiu de forma significativa. Verificou-se que os pesquisados não possuíam conhecimentos prévios sobre nomenclaturas de compostos iônicos, o que facilitaria na resolução da questão, e por ser o cloreto de mercúrio um sal não tão abordado no cotidiano, fato que não ocorreu com o cloreto de sódio, onde alguns alunos demonstraram algum conhecimento (Tabela 4), porém não conseguiram estabelecer alguma relação entre eles (Gráfico 20).

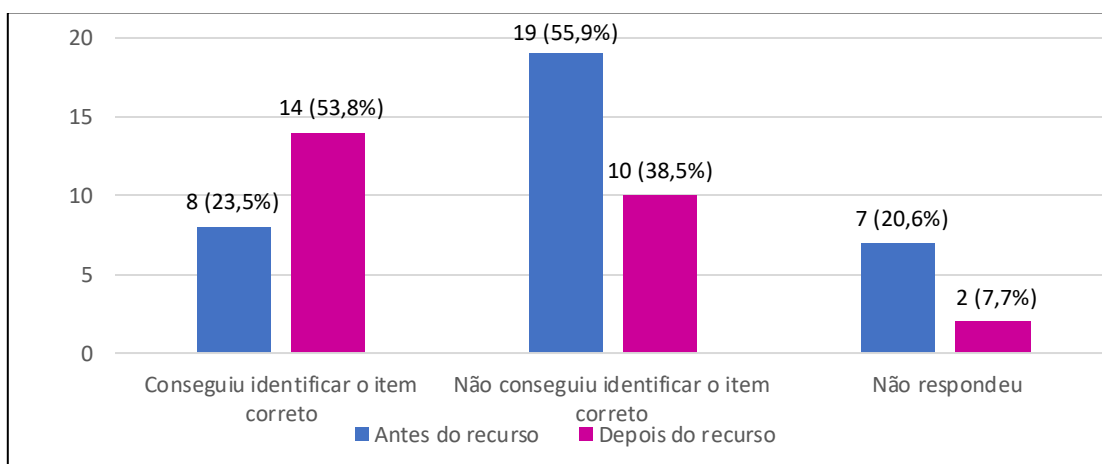
Gráfico – 20 Comparativo das respostas sobre a fórmula do cloreto de mercúrio antes e após a aplicação do recurso



Fonte: elaborado pela autora (2023).

No que diz respeito a identificação das funções inorgânicas, observou-se um aumento considerável da quantidade de alunos que optaram pelo item correto após o jogo, comprovando o objetivo do jogo no auxílio a identificação e reconhecimento das funções dos compostos inorgânicos (Gráfico 21).

Gráfico – 21 Análise da identificação das funções inorgânicas antes e após a aplicação do recurso



Fonte: elaborado pela autora (2023).

Por fim, no sentido de obter informações sobre a definição e relação dos compostos inorgânicos com o cotidiano e suas propriedades observamos uma evolução expressiva após o uso da ferramenta do jogo pesquisado (Tabela 6).

Evidenciou-se que a pesquisa realizada para construção do recurso favorece uma amplitude sobre a aplicação dos compostos inorgânicos, despertando no aluno a curiosidade sobre a utilidade em seu dia a dia, promovendo um interesse relevante pela Química, já que o aluno foi capaz de perceber significado no que foi estudado.

Tabela – 6 Resultados sobre as percepções dos estudantes sobre a relação dos compostos inorgânicos com o cotidiano e suas propriedades

(ENEM) Nos anos 1990, verificou-se que o rio Patomac, situado no estado norte-americano de Maryland, tinha em parte de seu curso, águas extremamente ácidas por receber um efluente de uma mina de carvão desativada, o qual continha ácido sulfúrico (H_2SO_4). Essa água, embora límpida, era desprovida de vida. Alguns quilômetros adiante, instalou-se uma fábrica de papel e celulose que emprega hidróxido de sódio (NaOH) e carbonato de sódio (Na_2CO_3) em seus processos. Em pouco tempo, observou-se que a partir do ponto em que a fábrica lança seus rejeitos no rio, a vida aquática voltou a florescer. A explicação para o retorno da vida aquática nesse rio é a:

Alternativas	Antes do recurso	Após o recurso
Diluição das águas do rio pelo novo efluente lançado nele.	7	4
Precipitação do íon sulfato na presença do efluente da nova fábrica.	5	3
Biodegradação do ácido sulfúrico em contato com o novo efluente descartado.	5	4
Diminuição da acidez das águas do rio pelo efluente da fábrica de papel e celulose.	5	12
Volatilização do ácido sulfúrico após contato com o novo efluente introduzido no rio.	4	-
Não respondeu	8	3

Fonte: elaborada pela autora (2023).

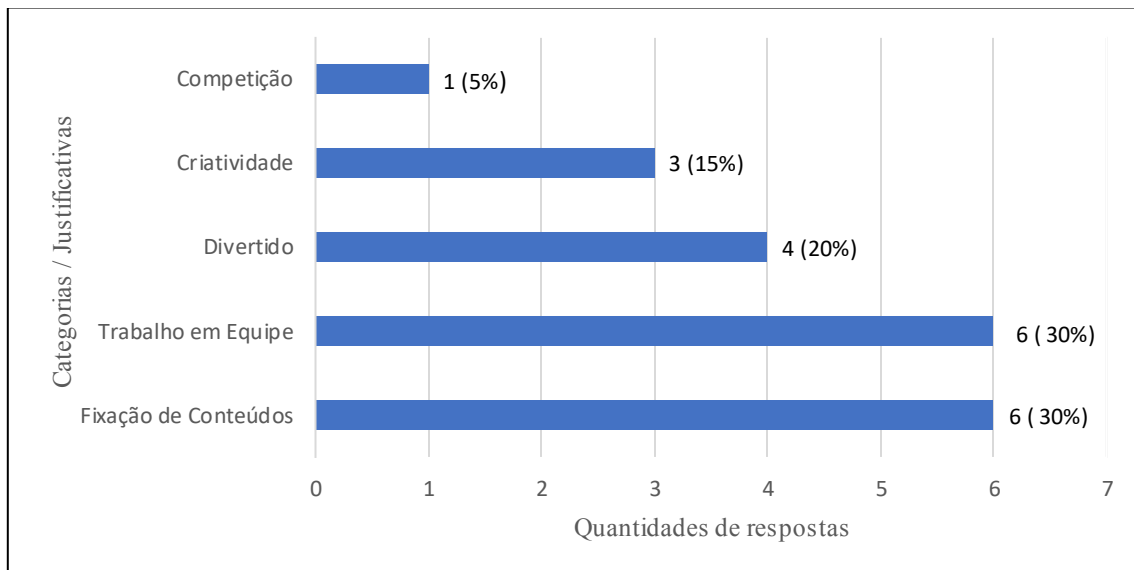
5.4 Percepção dos pesquisados após a aplicação da metodologia para averiguar a aceitação da construção e aplicação do jogo (APÊNDICE D)

De acordo com a abordagem dos conteúdos de Química através da construção e aplicação do jogo, todos os estudantes pesquisados gostaram do recurso. Já com relação a justificativa, foram criadas categorias com as respostas. Sendo fixação de conteúdos e trabalho em equipe tidos como os de maior contribuição para aplicação desta abordagem. Isso vai de encontro com as ideias de Cunha (2012), que reitera que os jogos podem ser utilizados como

avaliações de conteúdos, revisão de pontos relevantes de um conteúdo, para contextualização, concilia assuntos e temas de forma interdisciplinar, além de melhorarem a socialização em grupo.

A questão de o trabalho em equipe ter sido de grande relevância foi comprovada com o engajamento dos alunos com a ferramenta, bem como as indagações sobre o uso do recurso nas próximas aulas, evidenciando maior motivação (Gráfico 22).

Gráfico – 22 Pontos relevantes apontados pelos pesquisados após a utilização do jogo

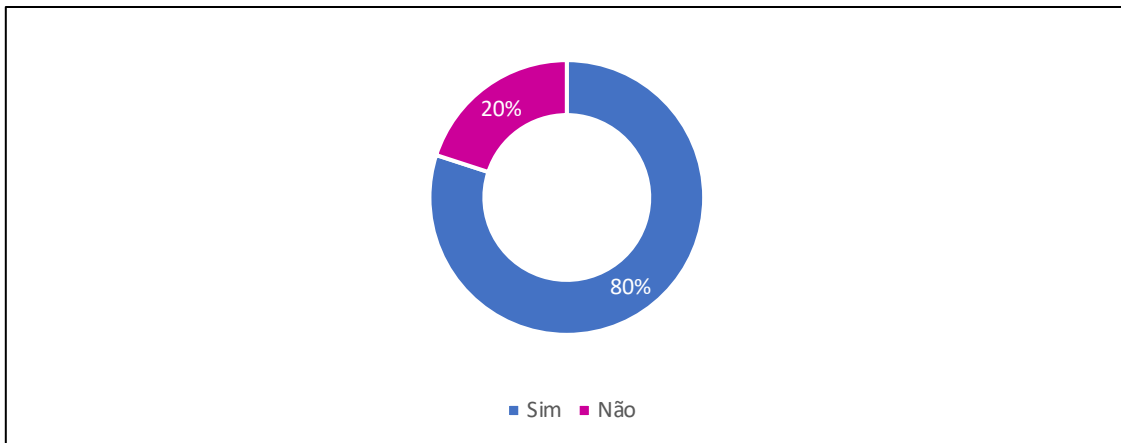


Fonte: elaborado pela autora (2023).

Quanto ao questionamento sobre o jogo didático ser uma forma interessante para aprender os conteúdos de Química, 100% dos estudantes declararam que sim. Já com relação em abordar o uso do jogo com outros conteúdos, 95% dos alunos optaram que sim, somente 5%, um aluno, optou por não ampliar o uso do recurso para outros conteúdos.

De acordo com a relação entre o interesse pela a Química e sua aplicação no cotidiano, 80% dos estudantes confirmaram que sim, os conteúdos de Química tornaram-se mais interessantes e a fazer mais sentido para sua utilização no seu dia a dia, sendo 20% dos estudantes não despertaram algum interesse a mais pela a disciplina de Química. (Gráfico 23).

Gráfico – 23 Percepções dos alunos sobre o interesse e utilização da Química após o recurso



Fonte: elaborado pela autora (2023).

Sobre o grau de interesse pela a disciplina de Química após a aplicação do jogo, sobretudo no estudo das Funções Inorgânicas, a maioria dos pesquisados mostrou-se com interesse, mas uma parcela representativa ainda se manteve com um baixo nível de interesse. Das respostas apresentadas pelos pesquisados foram criadas categorias para embasar as justificativas, onde a dinâmica do jogo foi apontada como fator relevante para o aumento de interesse pela disciplina, seguido pela maior compreensão dos conteúdos. No que se refere ao baixo índice de interesse as causas apresentadas foram: a grande dificuldade com a complexidade dos conteúdos oriundos da própria linguagem específica da Química, além do ponto referente ao o próprio gosto pela disciplina demonstrado na Tabela 1, na qual a execução do jogo não foi capaz de promover e nem despertar o interesse pelos conteúdos propostos (Tabela 7).

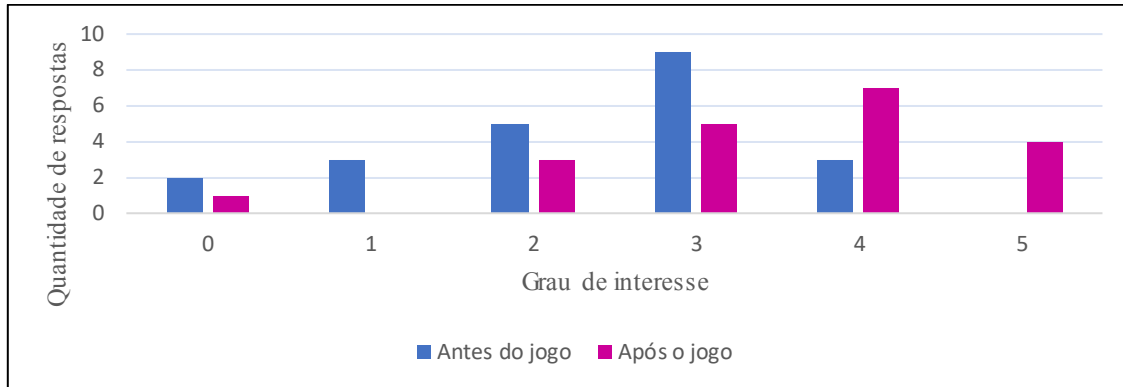
Tabela – 7 Grau de interesse após a aplicação do recurso / Justificativas

Grau de interesse em Química		Categorias das justificativas / Quantidade de respostas				
Escala	Nº de alunos	O jogo não despertou interesse	Dinâmica do jogo	Compreensão dos conteúdos	Complexidade dos conteúdos	Não deixou Evidente
0	1	1				
1	0					
2	3	2			1	
3	5	1		1	2	1
4	7		5	2		
5	4		3	1		

Fonte: elaborada pela autora (2023).

É notório um aumento significativo pela Química, despertado após a utilização da ferramenta didática utilizada, onde evidenciou-se uma redução na escala de menor interesse pela Química (Gráfico 24).

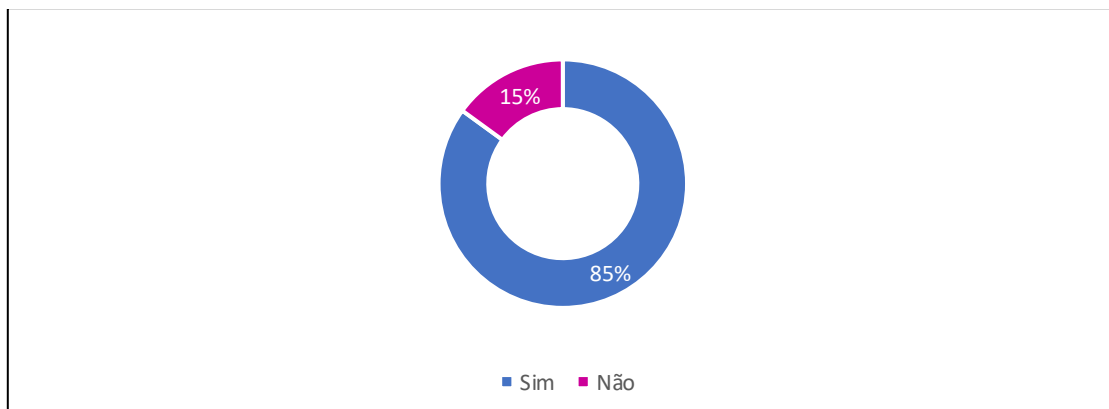
Gráfico – 24 Relação de interesse pela Química antes e após o uso do recurso



Fonte: elaborado pela autora (2023).

De acordo com compreensão dos conteúdos através do jogo, 85% dos estudantes afirmaram que o jogo facilitou a aprendizagem, pois a construção do jogo promoveu uma assimilação mais prazerosa pelo conteúdo, gerou um aprendizado maior do que nas aulas expositivas, promoveu auxílio nas interpretações dos erros relacionados ao conteúdo. Essa dinâmica divertida, traz um despertar pela pesquisa para confecção das peças do jogo, promovendo um melhor rendimento na disciplina de Química. Dentre os 15% dos alunos que elegeram o jogo como não facilitador na compreensão dos conteúdos estão como causas, a não compreensão das regras do jogo, o que impediu uma maior aproximação com o conteúdo. Outro ponto relevante está relacionado ao pouco tempo para estudar o assunto antes de jogar (Gráfico 25).

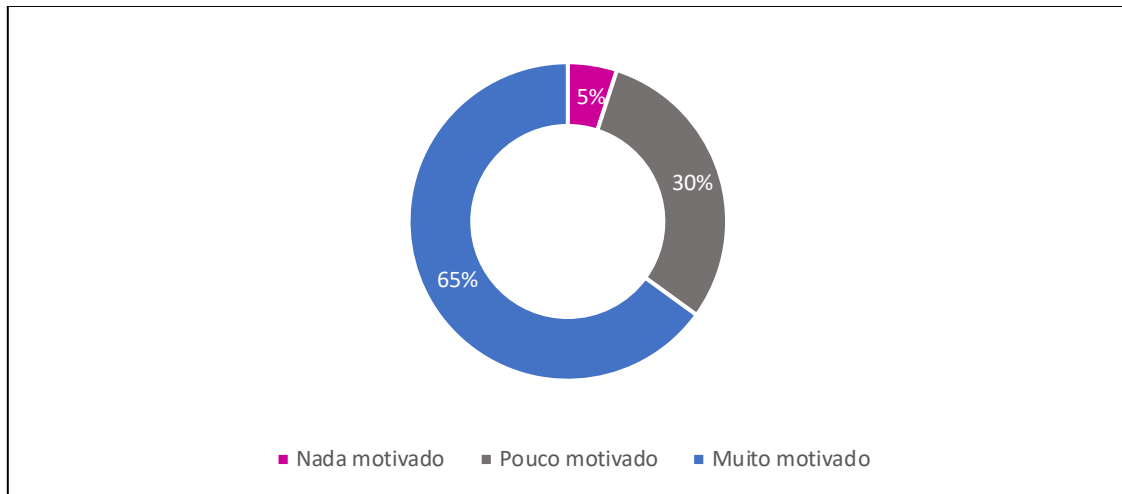
Gráfico – 25 O jogo como facilitador na compreensão dos conteúdos



Fonte: elaborado pela autora (2023).

Em relação a participação no jogo didático ter promovido uma motivação para o estudo dos conteúdos de Química, 65% dos pesquisados sentiram-se bastante motivados, evidenciando que o recurso é um potencializador para aprendizagem, pois agrega interesse pelo conteúdo juntamente com a diversão, o estudante espera que o jogo promova prazer (Gráfico 26).

Gráfico – 26 O jogo como motivação para o estudo dos conteúdos de Química



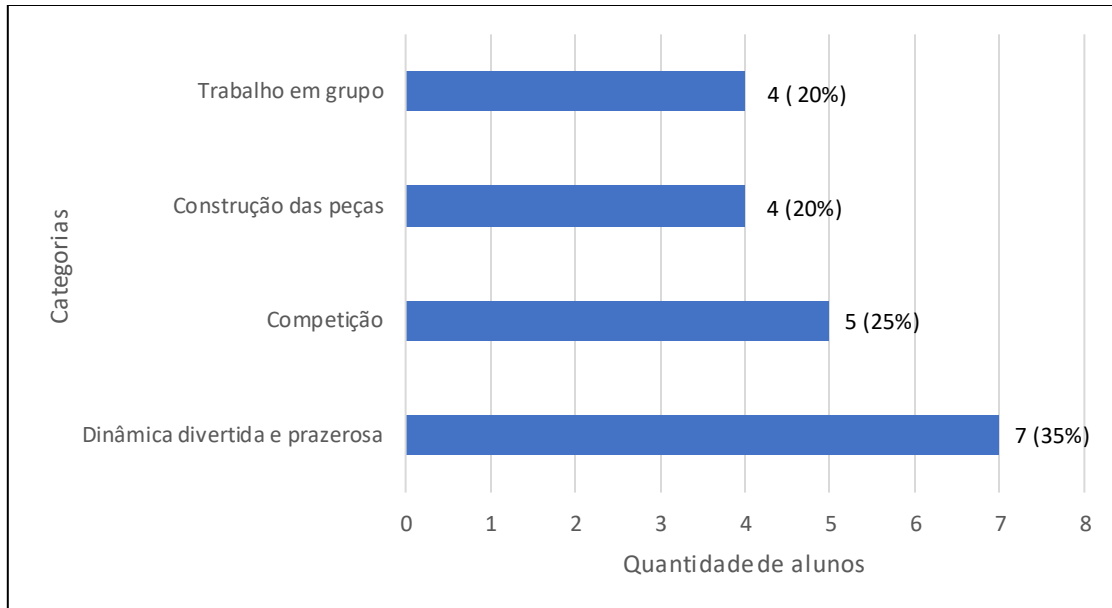
Fonte: elaborado pela autora (2023).

No que diz respeito a metodologia, em primeiro lugar os pesquisados evidenciaram a dinâmica do jogo como divertida e prazerosa, deixando evidente que o recurso despertou interesse em aprender, em segundo lugar apontaram a competição como forma de motivação para a busca de conhecimento. Assim, afirmaram ter se dedicado mais em estudar os conteúdos, para obterem maior número de acertos, sendo estimulados pela competição, o que se relaciona com as ideias de Lara (2004), onde a competição deverá ser versada como fator motivacional em prol do conhecimento, além de ser trabalhada de forma positiva, onde o perdedor não pode sentir-se como alguém que fracassou.

Já, a construção das peças foi mencionada com o intuito de promover uma interação mais abrangente com o conteúdo, ou seja, a pesquisa prévia e aprofundamento com o conteúdo para confecção das peças foi fator importante para a compreensão, não somente do próprio conteúdo, como também a percepção do mesmo em seu cotidiano.

Em seguida foi apontado o trabalho em grupo como forma de agregar os pares, reduzir a timidez, promover a socialização e interação com os colegas, muitas vezes não alcançada em atividades corriqueiras, um ponto levantado que merece uma atenção está relacionada a dificuldade de aprendizagem de alguns alunos que foi reduzida com a interação com o outro, enaltecendo a troca de saberes que o jogo proporcionou para turma (Gráfico 27).

Gráfico – 27 Categorias relevantes sobre a metodologia do jogo

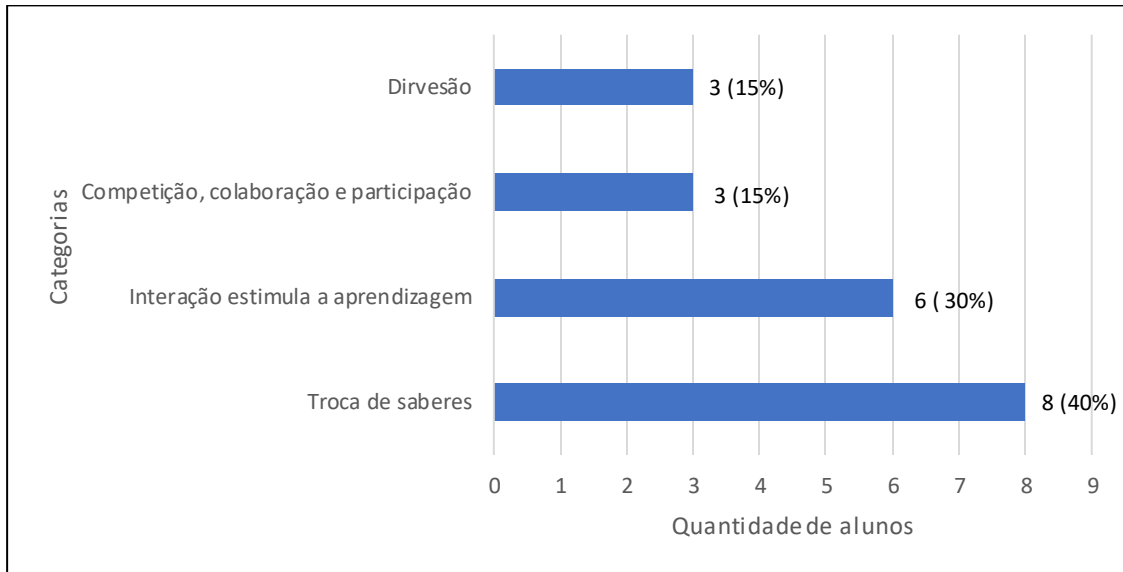


Fonte: elaborado pela autora (2023).

Em se tratando de trabalho coletivo e seu uso como estimulador de novos conhecimentos, a pesquisa apontou que a maioria dos pesquisados julga a troca de saberes como fator mais estimulante para aquisição de novos conhecimentos, além de agregar novas ideias, o que facilita o conhecimento, dessa forma promove a criticidade dos alunos, trabalha a afetividade, o respeito com o outro, o engajamento com o outro e com o que o outro acrescenta, o entusiasmo, evidenciando as competências socioemocionais, seguida da interação como fator oportuno para a aprendizagem, incentivando uma maior dedicação, já a competição, colaboração, participação e interação foram extremamente favorecidas com o trabalho em grupo, corroborando com as ideias de Soares (2004) “a interação professor e aluno é maior considerando-se que a própria competição gera dúvidas concernentes às regras do jogo e principalmente sobre o conteúdo que é uma chave para que se atinja o objetivo final da atividade, que é a vitória” (Soares, 2004, p. 176) nesse sentido, a competição deve ser estimulada para a construção de saberes.

Logo após foi destacado que o trabalho em equipe gera leveza na construção do conhecimento, tornando o estudo mais prazeroso, pois agrega diversão. Se faz necessário atentar para um comentário de um aluno: “É mais fácil aprender em grupo do que sozinho” (Aluno, 9). Portanto, as estratégias em grupo são bem aceitas e promovem conhecimentos, colaboram, despertam a participação de todos (Gráfico 28)

Gráfico – 28 Análise sobre o trabalho coletivo e sua relação sobre a aquisição de novos conhecimentos



Fonte: elaborado pela autora (2023).

No que se refere a opinião dos estudantes sobre as vantagens e desvantagens do uso de jogos didáticos para o ensino das Funções Inorgânicas, a ferramenta se mostrou como um grande suporte para auxiliar na aprendizagem, promovendo um engajamento dos alunos nas aulas de Química, refletindo no rendimento da disciplina, a construção do jogo incentivou a pesquisa e a busca por novos conhecimentos, indo além dos conteúdos estabelecidos. A Tabela 8 resume as vantagens e desvantagens atribuídas pelos estudantes.

Tabela – 8 Vantagens e desvantagens apontadas pelos pesquisados sobre o uso do jogo didático

VANTAGENS	DESvantagens
✓ Atividade tranquila	✓ Pouco tempo para pesquisa, construção das peças do jogo
✓ Incentivo à pesquisa e busca por informação	✓ Dificuldade com o planejamento dentro do grupo
✓ Interação entre os participantes	
✓ Promoção de motivação	
✓ Forma mais interessante de aprender	
✓ Promove uma responsabilidade maior com o estudo	
✓ Aprender com diversão	
✓ Melhora o rendimento	

Fonte: elaborada pela autora (2023).

Constatou-se que o uso de jogos contribuiu para promoção de uma aprendizagem com foco na autonomia dos estudantes, sobretudo na parte referente à construção do jogo investigado, o que favoreceu a busca por conhecimento, promovendo uma interação positiva, pautada no diálogo entre o professor e o aluno, o qual assumiu uma postura de mediador.

A estratégia pedagógica quando bem planejada gera resultados satisfatórios para o processo de ensino e aprendizagem, enaltece o docente na busca por alternativas cada vez mais motivadoras em suas práticas.

6 PRODUTO EDUCACIONAL

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, a CAPES, estabelece que é necessária a construção de um Produto Educacional para a devida conclusão do Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Ceará.

Com base nos resultados, a presente pesquisa gerou um manual de instruções para a construção e aplicação do jogo o cujo título é “ Dominando as Funções Inorgânicas ”

O manual descrito é composto das seguintes etapas:

- construção das peças do dominó, através da pesquisa sobre as funções inorgânicas;
- descrição das regras;
- aplicação do jogo;

A metodologia em questão, que dará suporte à produção desse jogo didático, visa minimizar possíveis dificuldades tanto dos educandos quanto dos professores no processo ensino e aprendizagem, pois está pautada em uma abordagem interativa/ dialógica, onde o professor assume uma postura de mediador/ interventor e os estudantes adquirem uma autonomia em aprender tomando a posição de formadores de opiniões, questionadores, promovendo uma sociabilidade e correlacionando seus saberes, evidenciando uma significação para o estudo da Química.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma das grandes inquietações encontradas por parte dos educadores com a prática de ensinar Química ainda é, sobretudo com dificuldade dos estudantes em perceber significados para além dos conteúdos ministrados em sala de aula.

Sendo assim, o professor é despertado a promover situações, estratégias que gerem e estimulem o interesse do educando em construir uma aprendizagem significativa.

A pesquisa teve como objetivo investigar o potencial didático de construção e aplicação do jogo *Dominando as Funções Inorgânicas* como ferramenta de Aprendizagem Significativa nas aulas de Química. Diante disso, constatou-se através da análise dos resultados que a utilização da ferramenta serviu de suporte para a promoção de uma aprendizagem satisfatória, pois auxiliou na busca por conhecimento, na qual ficou mais evidente na etapa de construção do recurso jogo, onde os alunos demonstraram autonomia em buscar o conteúdo abordado através das pesquisas, enaltecendo o incentivo a pesquisa e puderam ir mais adiante no quesito aplicabilidade no cotidiano, despertando um interesse maior sobre os estudos referente a Química.

Além disso, observou-se uma melhora na aprendizagem dos conteúdos após a utilização da metodologia, onde os estudantes mostraram um maior domínio com a interpretação dos conteúdos de Química Inorgânica, bem como, identificação das funções inorgânicas, aplicabilidade das substâncias no cotidiano. O uso da ferramenta proporcionou momentos de intensa interação entre os pares, isso porque a dinâmica do jogo exige a formação de grupos, o que desenvolveu a socialização, a troca de ideias, a afetividade, o respeito e empatia com outro, auxiliando na formação do indivíduo enquanto cidadão.

A pesquisa evidenciou que uma abordagem mais prazerosa, divertida, descontraída, onde o professor atue de forma colaborativa e propicia o interesse do estudante em participar. Ainda é notório que o ensino por meio de uma aula ministrada de forma expositiva desapropria dos estudantes a interação entre si, por conta até mesmo do formato que a sala toma, dessa forma se deixa de explorar algo a mais, em se tratando de o jogo ser uma ferramenta que trabalha com grupos.

Cabe ressaltar que o uso de uma teoria da educação, aplicada a um recurso didático, juntamente com um bom planejamento por parte dos professores, promove uma aprendizagem com mais significado, além de favorecer a motivação dos alunos, com aulas mais dinâmicas,

garantindo assim, um engajamento maior com a disciplina de química, outro ponto relevante para um bom aproveitamento dos jogos em sala de aula é a sua utilização como um suporte a mais na prática docente e nunca de forma individualizada.

Também foi perceptível uma certa dificuldade com o planejamento dentro de alguns grupos que poderia ser sanado com a disponibilidade de mais tempo para a pesquisa inicial, e em se tratando da pesquisa, na qual, foram utilizados o livro didático e a internet, com relação ao livro didático, este não superou as expectativas, no caso da internet, nem todos os alunos possuem pacotes de dados.

A pesquisa mostrou que é evidente que uma abordagem mais descontraída e divertida ainda é reduzida quando se trata de práticas pedagógicas, despertar o interesse e atenção dos discentes é desafiador. Portanto o educador deve reconhecer o seu lugar enquanto estimulador, inovador, incentivador, a fim de gerar métodos de ensino mais atraentes para sua prática. Podemos afirmar inclusive que, o emprego desta metodologia auxiliou na redução dos danos provocados pela pandemia, época difícil para todos os atores da educação.

Como resultado desta pesquisa foi elaborado um Produto Educacional contendo um manual para a construção e aplicação do jogo intitulado *Dominado as Funções Inorgânicas*, que se tornou um material didático com o objetivo de agregar a prática pedagógica de professores de Química. O jogo apresentado no Produto Educacional pode se adaptado para diferentes conteúdos e para qualquer série.

Por fim, o uso didático de um recurso lúdico aplicado ao estudo das funções inorgânicas apresentou-se como de grande valia no auxílio pedagógico, promovendo uma melhora no rendimento dos educandos, estimulando a pesquisa, oportunizando um maior comprometimento com estudo, facilitando a contextualização, promovendo significados e construindo uma aprendizagem satisfatória.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, C. L. C.; MATAVELLI, F. A. L. O jogo pedagógico como alternativa para o ensino de sais inorgânicos: o baralho de íons. **Research, Society and Development**, São Paulo, v. 7, n. 8, p. 01-15, 2018.
- AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Editor Plátano, 2003.
- AUSUBEL, David Paul; NOVAK, Joseph Donald; HANESIAN, Helen. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Trad. Luís Antero Reto. São Paulo: Edições 70, 2022.
- BARRERA, Sylvia Domingos. O uso de jogos no contexto psicopedagógico. **Revista Psicopedagogia**, São Paulo, v. 37,112, p. 64 -73, 2020.
- BRASIL Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica SEMTEC. **PCNS+ Ensino Médio**: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: SEB, 2018.
- CARDOSO, C. A.; FERREIRA, V. A.; BARBOSA, F.C.G.; (Des) igualdade de acesso à educação em tempos de pandemia: uma análise do acesso às tecnologias e das alternativas de ensino remoto **Revista Com Senso**, Distrito Federal, v. 7, n. 3, p. 38-46, 2020. Acesso em: 22 de jun 2022.
- CASTRO, B. J.; COSTA, P. C. F. Contribuições de um jogo didático para o processo de ensino e aprendizagem de química no ensino fundamental segundo o contexto da aprendizagem significativa. **Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias (EN LÍNEA)**, Argentina, v. 6, p. 25-37, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.org.ar/pdf/reiec/v6n2/v6n2a02.pdf> Acesso em: 04 jan. 2022.
- CAVALCANTE, M. P.; OLIVEIRA, A. L.; OLIVEIRA, J. C. P.; NASSER, M. J. S.; O Jogo educativo como recurso interdisciplinar no ensino de química. **Química Nova na Escola** (online), São Paulo, v. 40, p. 89-96, 2018. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc40_2/05-RSA-82-16.pdf Acesso em: 12 de jan. 2022
- CHAER, G.; DINIZ, R. R. P.; RIBEIRO, E. A. A técnica do questionário na pesquisa educacional. **Evidência**, Araxá, v. 7, n. 7, p. 251-266, 2011.
- CHASSOT, A. **Catalisando transformações na educação**. Ijuí: UNIJUÍ, 1993.
- CUNHA, M. B. Jogos de química: desenvolvendo habilidades e socializando o grupo. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 12, 2004. **Resumos ENEQ – 028**. Goiânia, 2004.

CUNHA, M. B. 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, maio 2012.

DAMIANI, M. F.; ROCHEFORT, R. S.; CASTRO, R. F.; DARIZ, M. R.; PINHEIRO, S. S. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cardernos de Educação**, Pelotas, v. 45, p. 57-67, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/caduc/article/view/3822>. Acesso em: 02 mar. 2023.

FERREIRA, M. L.; LIMA, J. P. F.; SILVA, E. K. S. Descobrimos os elementos químicos: jogo lúdico proporcionando uma aprendizagem significativa sobre a tabela periódica. **Revista de Pesquisa Interdisciplinar**, Cajazeiras, v. 1, ed. especial, p. 228 - 237, set/dez. de 2016.

FIALHO, N. N. Os Jogos Pedagógicos como Ferramenta de Ensino. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 8, 2008, Curitiba. **Anais [...]** Curitiba: PUCPR, 2008. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2008/293_114.pdf. Acesso em: 10 abr. 2021.

GIESBRECHET, E. O desenvolvimento do ensino de química (depoimentos). **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 8, n. 22, p. 115-122, 1994.

GRÜBEL, J. M.; BEZ, M. R. Jogos educativos. **Revista Renote**, Novo Hamburgo v.4, n.2, p.1-7, 2006. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/14270/8183>. Acesso em: 08 nov. 2020.

GUSMÃO, C. N. M.; MAIA, S. R. R.; OLIVEIRA, M. C. F. C. Jogos para a fixação de conteúdos de química no ensino médio: modalidade presencial x modo remoto. **Revista Conexão ComCiência**, Crateús, v. 2, n.1, p. 1-19, 2022.

JORGE, T. C. A.; PIRES, F. E. S. S.; TRAJANO, V. S. T.; A Teoria da Aprendizagem Significativa e o jogo. **Revista Educação em Questão** (online), Rio Grande do Norte, v. 58, p. 1-21, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.21680/1981-1802.2020v58n57ID21088>. Acesso em: 12 jan. 2022.

KISHIMOTO, T. M. **O jogo e a educação infantil**. São Paulo: Pioneira, 1994.

LARA, I. C. O jogo como estratégia de ensino de 5ª a 8ª série. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 8, 2004, Recife. **Anais [...]** Recife: SMEM, 2004, p. 1-10. Disponível em: <http://www.sbembrasil.org.br/files/viii/pdf/02/MC63912198004.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2021.

LIMA, J. O. G. Do período colonial aos nossos dias: uma breve história do Ensino de Química no Brasil. **Revista Espaço Acadêmico**, Maringá, PR, v. 12, n. 140, p. 71-79, 2013.

LORENSEN, G. A. MARIANO, N. M. PEREIRA, G. A.; O uso do jogo no processo de ensino e aprendizagem da tabela periódica: avaliação de uma intervenção do estágio de regência em química. **Research, Society and Development**, São Paulo, v. 9, p. 01-23, 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/5324>. Acesso em: 03 jan. 2022.

MENDES, A. N. F.; PEROVANO, L. P.; PONTARA, A. B.; Dominó inorgânico: uma forma inclusiva e lúdica para o ensino de química. **Revista Conhecimento Online**, Novo Hamburgo, a.9, v. 2, p. 37-50, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.25112/rco.v2i0.1088> Acesso em: 15 dez 2021.

MOREIRA, A. F. **Elaboração e aplicação de jogos como recurso didático na aprendizagem de química no ensino médio**. 2019. 152 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem Significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centauro, 2001.

MIRANDA, N. **210 jogos infantis**. Belo Horizonte, MG: Itatiaia, 1992.

PACHECO, M. B.; ANDREIS, G. S. L. Causas das dificuldades de aprendizagem em Matemática: percepção de professores e estudantes do 3º ano do Ensino Médio. **Revista Principia - Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB**, João Pessoa, n. 38, p. 105-119, fev. 2018.

REZENDE, F. A. M.; SOARES, M. H. F. B.; Jogos no ensino de química: um estudo sobre a presença/ausência de teorias de ensino e aprendizagem na perspectiva do V epistemológico de Gowin. **Investigação em Ensino de Ciências**, Goiás, v.24, n. 1, p. 103-121, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2019v24n1p103> Acesso: 12 jan. 2022.

RODRIGUES, R. Z. **O lúdico em Química: jogos e atividades aplicados ao ensino de Química**. 2013. Monografia (Graduação em Química) – Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

SAMPAIO, C. G.; SILVEIRA, F. A.; VASCONCELOS, A. K. P.; Análise do jogo MixQuímico no ensino de química segundo o contexto da teoria da aprendizagem significativa. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Paraná, v. 12, p. 248-269, 2019. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/8153> Acesso em: 04 jan, 2022.

SANTANA, E. M.; WARTHA, E. J. O Ensino de Química através de jogos e atividades lúdicas baseados na teoria motivacional de Maslow. *In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA*, 13., 2006. **Anais [...]** Campinas: Unicamp, 2006

SANTOS, P. L.; GRAMINHA, S. S. V.; Estudo comparativo das características do ambiente familiar de crianças com alto e baixo rendimento acadêmico. **Paidéia**, São Paulo, v. 15, n. 31, p. 217-226, 2005.

SANTOS, C. M.; SILVA NETO, M. H. Destruindo a estrela da morte: a utilização de um jogo de star wars no ensino de química. **Revista Debates em Ensino de Química**, Pernambuco, v. 6, n. 1, p. 227-242, 2020.

SOARES, M. H. F. B.; SILVA, S. C. Estudo bibliográfico sobre conceito de jogo, cultura lúdica e abordagem de pesquisa em um periódico científico de Ensino de Química. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 29, p. 1-18, 2023.

SOARES, M. H. F. B.; **O Lúdico em Química**: jogos e atividades aplicados ao ensino de química. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Carlos, 2004.

SOARES, M. H. F. B.; OLIVEIRA, A. S. Juri químico: uma atividade lúdica para discutir conceitos químicos. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 21, p.18-24, 2005.

SOUSA, Martha Reis. **Jogos Pedagógicos no Ensino de Química**: o que dizem as produções científicas dos eventos da área. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Cruzeiro do Sul, 2017.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO SOCIOEDUCACIONAL APLICADO AOS DISCENTES

Prezado(a) estudante,

Este questionário é um instrumento exploratório da pesquisa: “A CONTRIBUIÇÃO DO JOGO *DOMINANDO AS FUNÇÕES INORGÂNICAS* COMO UMA FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NAS AULAS DE QUÍMICA PARA O ENSINO MÉDIO”. Com esta pesquisa, buscamos averiguar as potencialidades bem como o dinamismo de um recurso metodológico que venha auxiliar os professores no processo de construção da aprendizagem dos conteúdos de Química. Buscamos obter informações para traçar um perfil pessoal e educacional do sujeito da pesquisa. Para isso, contamos com a sua colaboração no preenchimento deste questionário.

Agradecemos por sua colaboração!

Tatianna Beserra da Costa – Mestrando em Ensino de Ciências e Matemática da UFC

Profa. Dra. Maria Mozarina Beserra da Costa – Orientadora

1- Qual a sua idade?

2- Qual seu sexo?

() M

() F

3- Local onde você mora, localiza-se na:

() zona urbana

() zona rural

4- Assinale a alternativa que identifica sua cor ou raça: (opcional)

() Branca

() Preta

() Parda

() Amarela

() Indígenas

5 – Qual a distância de sua casa até a escola?

- De 0 à 5 quilômetros
- De 5 a 10 quilômetros
- Mais de 10 quilômetros

6 – Sobre sua vida estudantil. Responda:

- Estudou todo o ensino fundamental em escola pública.
- Estudou todo o ensino fundamental em escola particular.
- Estudou uma parte do Ensino Fundamental na Pública e outro na Particular.

7 -Qual é o nível de escolaridade do seu pai?

- Da 1ª à 4ª série do Ensino Fundamental
- Da 5ª à 8ª série do Ensino Fundamental
- Ensino Médio
- Ensino Superior
- Não estudou
- Não sei

8 - Qual é o nível de escolaridade da sua mãe?

- Da 1ª à 4ª série do Ensino Fundamental
- Da 5ª à 8ª série do Ensino Fundamental
- Ensino Médio
- Ensino Superior
- Não estudou
- Não sei

AS PRÓXIMAS QUESTÕES SERÃO SOBRE SUA VIDA ESTUDANTIL

1 – Com que frequência você estuda em casa?

- Nunca
- Raramente
- Quase sempre
- Sempre

2 – Você se considera um(a) aluno(a) com dificuldade em alguma disciplina? Se sim qual ou quais?

3 – Qual(ais) recursos você utiliza para estudar em casa?

Livro didático

Revistas

Caderno (Conteúdo copiado na sala de aula)

Internet

Outros. Quais? _____

4- Quais as atividades que você mais gosta durante as aulas?

Leitura

Jogos

Atividade prática

Uso de música

Dinâmicas

Atividades utilizando computador

Outras, Quais?

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DE SONDAÇÃO SOBRE A DISCIPLINA DE QUÍMICA

NOME DA ESCOLA: _____

TURMA: _____

Prezado(a) estudante, este questionário visa conhecer sua percepção e grau de interesse sobre a disciplina de Química.

1- Em uma escala de 0-5 (zero a cinco), indique seu grau de interesse pela disciplina de Química, sendo 0 (zero) para menor interesse e 5 (cinco) para maior interesse.

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

2- Em uma escala de 0 a 5 (zero a cinco), indique o quanto gosta da disciplina de Química, sendo 0 (zero) indicativo de que não gosta e 5 que gosta muito.

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Justifique sua nota no item 2:

3- Em uma escala de 0 a 5 (zero a cinco), indique seu grau de dificuldade com relação à disciplina de Química, sendo 0 (zero) indicativo de pouca dificuldade e 5 de muita dificuldade.

- 0
- 1
- 3
- 4
- 5

Justifique sua nota no item 3:

4- Você acha importante compreender e estudar Química?

Sim Não

Justifique?

3- Em uma escala de 0-5 (zero a cinco) indique o grau de motivação pelas aulas de Química, sendo 0 (zero) indicativo de desmotivado e 5 (cinco) indicativos para muito motivado.

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Qual a utilidade que você vê nos conteúdos de Química para seu dia a dia?

4- Você acha que os conteúdos de Química poderiam ser ensinados de maneira diferente? Em sua opinião, que estratégias os professores poderiam adotar para que as aulas de Química fossem mais interessantes?

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO TEÓRICO-ESPECÍFICO SOBRE FUNÇÕES INORGÂNICAS

Prezado(a) estudante,

Este questionário servirá de instrumento de pesquisa acerca dos conhecimentos prévios necessários para uma melhor compreensão, além de questões específicas sobre funções inorgânicas. Suas respostas serão de extrema importância no desenvolvimento de um trabalho de Mestrado sobre: “A CONTRIBUIÇÃO DO JOGO *DOMINANDO AS FUNÇÕES INORGÂNICAS* COMO UMA FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NAS AULAS DE QUÍMICA PARA O ENSINO MÉDIO”.

Para contribuir com o desenvolvimento desse trabalho será necessária sua colaboração, pois cada resposta dada servirá de auxílio no aperfeiçoamento da prática pedagógica, o que garantirá diversas melhorias no processo de ensino-aprendizagem.

Tatianna Beserra da Costa - Mestrando em Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA - UFC)
e Professora Dra. Maria Mozarina Beserra Almeida - Orientadora (UFC)

1. O que difere a Química Orgânica da Química Inorgânica?

2. O cloreto de sódio, NaCl, é um sólido branco em condições ambientes. O que você sabe sobre este composto?

3. Quantos elementos químicos formam os compostos abaixo?

KOH _____

CO₂ _____

H₂SO₄ _____

CaSO₄ _____

Mg(OH)₂ _____

SO₃ _____

5. Você já ouviu falar em ácido muriático, forma comercial do ácido clorídrico? Quais as aplicações dessa substância?

6. O leite de magnésio é um remédio usado por pessoas com problema de acidez estomacal. Sua constituição é basicamente hidróxido de magnésio. Escreva a fórmula química do composto.

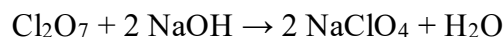
7. O suco gástrico contém um ácido produzido pelas células da parede do estômago, que desempenha papel fundamental para a eficiência do processo digestório no ser humano. O ânion do ácido produzido no estômago corresponde ao elemento químico pertencente ao grupo 17 e ao terceiro período da tabela de classificação periódica. Esse ácido é denominado:

- a) nítrico.
- b) sulfúrico.
- c) clorídrico.
- d) fluorídrico.

8. Os íons Hg^{2+} e Cl^- compõem o cloreto de mercúrio, sal empregado na preparação de fungicidas e inseticidas, cuja fórmula química é:

- a) HgCl .
- b) HgCl_2 .
- c) HgCl_3 .
- d) Hg_2Cl .
- e) Hg_2Cl_3 .

9. Considerando a equação química:



Os reagentes e produtos pertencem, respectivamente, às funções:

- a) óxido, base, sal e óxido.
- b) sal, base, sal e hidreto.
- c) ácido, sal, óxido e hidreto.
- d) óxido, base, óxido e hidreto.
- e) base, ácido, óxido e óxido.

10. (ENEM) Nos anos 1990, verificou-se que o rio Potomac, situado no estado norte-americano de Maryland, tinha em parte de seu curso, águas extremamente ácidas por receber um efluente de uma mina de carvão desativada, o qual continha ácido sulfúrico (H_2SO_4). Essa água, embora límpida, era desprovida de vida. Alguns quilômetros adiante, instalou-se uma fábrica de papel e celulose que emprega hidróxido de sódio (NaOH) e carbonato de sódio (Na_2CO_3) em seus processos. Em pouco tempo, observou-se que, a partir do ponto em que a fábrica lança seus rejeitos no rio, a vida aquática voltou a florescer.

HARRIS, D. C. Análise química quantitativa. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2012 (adaptado).

A explicação para o retorno da vida aquática nesse rio é a:

- a) diluição das águas do rio pelo novo efluente lançado nele.
- b) precipitação do íon sulfato na presença do efluente da nova fábrica.
- c) biodegradação do ácido sulfúrico em contato com o novo efluente descartado.
- d) Diminuição da acidez das águas do rio pelo efluente da fábrica de papel e celulose.
- e) volatilização do ácido sulfúrico após contato com o novo efluente introduzido no rio.

APÊNDICE D - QUESTIONÁRIO PÓS-APLICAÇÃO DA METODOLOGIA PARA AVERIGUAR A ACEITAÇÃO DO RECURSO NAS AULAS DE QUÍMICA E APRENDIZAGENS ADQUIRIDAS

Prezado(a) estudante,

Este questionário é um instrumento exploratório da pesquisa: “A CONTRIBUIÇÃO DO JOGO *DOMINANDO AS FUNÇÕES INORGÂNICAS* COMO UMA FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NAS AULAS DE QUÍMICA PARA O ENSINO MÉDIO”. Ele procura construir com os professores e alunos de Química, instrumentos pedagógicos que sejam facilitadores do processo de ensino e aprendizagem. Busca, assim, permitir averiguar se o uso da metodologia proposta promove maior aprendizagem no Ensino de Química. Buscamos obter informações para traçar o grau de aprendizagem e aceitação do método pelos sujeitos da pesquisa. Para isso, contamos com a sua colaboração no preenchimento dos itens solicitados.

Agradecemos por sua colaboração!

Tatianna Beserra da Costa – Mestrando em Ensino de Ciências e Matemática da UFC
Prof. Dra. Maria Mozarina Beserra Almeida – Orientadora

1- Você gostou da abordagem dos conteúdos de Química através do Jogo?

sim não

Se sim, o que você destacaria de mais importante?

2. Você acha que o jogo didático é uma forma interessante para aprender os conteúdos de Química?

sim não

3. Gostaria que os professores propusessem trabalhar outros conteúdos utilizando jogo?

sim não

4. Após a utilização do jogo, os conteúdos de Química tornaram-se mais interessantes e a fazer mais sentido para sua utilização no cotidiano?

sim não

5. Após a aplicação do jogo no estudo das Funções Inorgânicas, em uma escala de 0-5, (zero a cinco) indique seu grau de interesse pela disciplina de Química. “0” (zero) para menor interesse e “5”(cinco) para maior interesse.

0

1

- 2
- 3
- 4
- 5

Justifique sua resposta.

6- O jogo didático facilitou e fez você compreender melhor o conteúdo de Química?

- sim não

7- A participação no jogo didático motivou você para o estudo dos conteúdos de Química?

- Muito Bastante Pouco Nada

8 – O que você mais gostou da metodologia usando o jogo nas aulas de Química?

9 - O trabalho coletivo deve ser estimulado para aquisição de novos conhecimentos? Por quê?

10. Em sua opinião, quais as vantagens e desvantagens do uso de jogos didáticos para o Ensino de Química Inorgânica?
