UNIVERSIDADE REGIONAL DO CARIRI - URCA
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
CENTRO DE EDUCAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO

LEILANE MARIA DE OLIVEIRA VALENTIM

O JOGO LABQUÍMICA – "A AVENTURA NAS SOLUÇÕES": UMA EXPERIÊNCIA EDUCATIVA COM ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO

CRATO – CE 2025

LEILANE MARIA DE OLIVEIRA VALENTIM

O JOGO LABQUÍMICA – "A AVENTURA NAS SOLUÇÕES": UMA EXPERIÊNCIA EDUCATIVA COM ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Educação do Programa de Pós-Graduação em Educação do Centro de Educação da Universidade Regional do Cariri, como requisito parcial para a obtenção do título de mestra em Educação.

Linha de Pesquisa: Formação de Professores, Currículo e Ensino.

Sublinha: Formação de Professores: ensino e suas metodologias.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Gonçalo Farias Gonçalves.

CRATO - CE 2025

LEILANE MARIA
DE OLIVEIRA
VALENTIM

O JOGO LABQUÍMICA – "A AVENTURA NAS SOLUÇÕES": UMA EXPERIÊNCIA EDUCATIVA COM ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Educação do Programa de Pós-Graduação em Educação do Centro de Educação da Universidade Regional do Cariri, como requisito parcial para a obtenção do título de mestra em Educação.

Aprovado em: 07/03/2025

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Paulo Gonçalo Farias Gonçalves (Orientador)
Universidade Federal do Cariri - UFCA

Prof. Dr. Alessandro Augusto de Barros Façanha
Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN

Prof. Dra. Tatiana Santos Andrade
Universidade Federal do Cariri - UFCA

Prof. Dr. Saulo Quintana Gomes (Suplente)
Universidade Federal do Cariri - UFCA

Ficha Catalográfica elaborada pelo autor através do sistema de geração automático da Biblioteca Central da Universidade Regional do Cariri - URCA

Valentim, Leilane Maria de Oliveira

V155j O JOGO LABQUÍMICA – "A AVENTURA NAS SOLUÇÕES": UMA EXPERIÊNCIA EDUCATIVA COM ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO / Leilane Maria de Oliveira Valentim. Crato - CE, 2025.

112p. il.

Dissertação. Mestrado Profissional em Educação da Universidade Regional do Cariri - URCA.

Orientador(a): Prof. Dr. Paulo Gonçalo Farias Gonçalves.

1.Ensino de Química, 2. Jogo Didático, 3. Cooperativo; I.Título.

CDD: 541.34

A Deus e a Nossa Senhora, por serem minha força em todos os momentos.
Ao meu esposo, pelo amor e apoio incondicional.
A minha família, pela força, apoio e coragem que me proporcionaram em cada etapa desse caminho.
Ao meu amado filho, Joaquim Neto, fonte de inspiração e alegrias constantes.
Este trabalho é o reflexo de todo amor e incentivo que recebi de vocês.
Este trabalho foi realizado por vocês e para vocês, com amor e dedicação!

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, por me guiar com força, sabedoria e saúde ao longo dessa jornada.

À Nossa Senhora de Fátima, a quem sou devota, pela intercessão divina e pela inspiração nos momentos de maior desafio.

Ao meu esposo, Tuan, pelo amor, paciência e apoio incondicional. Sempre me ajudando, contribuindo diretamente para que as idas e vindas do Crato, fossem tranquilas e menos cansativas.

Ao meu filho amado, que é a luz que me guia, minha inspiração e meu motivo de conquistas. Ele me impulsiona a superar limites e buscar minhas realizações. Mesmo pequenino, soube compreender minha ausência e sempre me esperava nas sextas à noite com o mais belo sorriso.

Aos meus pais, por ter me dado sempre o suporte, amor e encorajamento em todas as fases da minha vida.

As minhas irmãs, pela força, pelas palavras de incentivo, pelo zelo, cuidado e por compartilhar comigo tantos momentos significativos em todas as fases da vida.

À minha amiga e colega de trabalho, Claudiana, pela parceria, incentivo constante e por compartilhar os desafios do mestrado.

Ao Núcleo Gestor das escolas envolvidas, pela compreensão, apoio e colaboração essencial para a realização desse sonho.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Paulo Gonçalo, pela paciência, empatia, dedicação e contribuições inestimáveis, que contribuíram profundamente enriquecendo este trabalho e me ajudando a alcançar essa conquista e aos demais professores da banca que contribuíram diretamente com meu aprendizado.

Aos professores do MPEDU-URCA, que sempre estiveram dispostos a contribuir com o conhecimento e criar um ambiente favorável para o aprendizado e a pesquisa.

A todos os colegas de pesquisa, amigos e demais pessoas que, de alguma forma, contribuíram com essa jornada tornando-a mais significativa.

Com gratidão infinita, encerro esse ciclo tão especial em minha vida. Obrigada por tudo!

RESUMO

O ensino de química, enfrenta desafios em relação ao processo de ensino e aprendizagem. Muitas vezes devido a necessidade de ferramentas educacionais inovadoras que promovam a aprendizagem em química. Nesse contexto, a aprendizagem aliada ao uso de jogos didáticos cooperativos, apresenta-se como uma alternativa para favorecer o engajamento, a construção coletiva do conhecimento, consolidando-se no estudo das soluções químicas. Nessas circunstâncias, reconhecemos os jogos cooperativos como uma proposta inovadora e de múltiplas possibilidades. Diante das dificuldades relatadas pelos estudantes em compreender os conteúdos de Química, como as Soluções Químicas, torna-se fundamental promover estratégias que tornem a aprendizagem mais acessível e interativa. Esse trabalho tem como objetivo analisar o desenvolvimento de uma experiência educativa por meio do jogo cooperativo “L b í c : õ ”. Para verificar a eficiência deste estudo, foi aplicado em uma turma do 2º ano da escola pública. Se constituindo com uma pesquisa qualitativa, através da pesquisa-ação que se apresenta com perspectivas na resolução de problemas. Os dados foram coletados por meio de questionários antes, durante e após a aplicação do jogo cooperativo, por meio do *Google Forms*. Os dados foram explorados segundo a Análise de Conteúdo. Verificamos por meio do questionário inicial, que os participantes não detinham o conhecimento acerca dos jogos didáticos cooperativos. A partir de então, foi apresentado o propósito do jogo, mesmo com algumas resistências por parte de alguns estudantes, 84% da turma compreendeu, participou ativamente e classificou o jogo LABQUÍMICA como uma ferramenta educacional com grande potencial pedagógico, pois contribui para a melhoria do aprendizado no ensino de química, especificamente, no ensino das soluções químicas. Portanto, é de suma importância que mais jogos cooperativos sejam desenvolvidos e produzidos, pois trazem aos professores de Química maior dinamismo e diversificação em suas práticas pedagógicas, podendo ser adaptado de acordo com a realidade do ambiente escolar.

Palavras-Chave: Ensino de Química. Jogo Didático. Cooperativo.

ABSTRACT

c y c c c c , ck c
c c x , c b w c c ,
c c k w c c k w , c y c c c c , c
c z c w b c by y c
, c c c , k cc b c y yz
c x c c L b í c : õ c c ,
w w c y c c b c c c w q y, c
c w b c w c c q b , , c
c , yz y q c w w
c c c ' , c , 84% , c
y c y, c L b í c c w c c y c
b y, c y c c c , c
c , y b y y y c c c b c c x

Keywords: y c c

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CE	Ceará
CREDE	Coordenadoria Regional de Desenvolvimento da Educação
EEM	Escola de Ensino Médio
EM	Ensino Médio

JDC	Jogo Didático com abordagem Cooperativo
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
OCEM	Orientações Curriculares para o Ensino Médio
PE	Produto Educacional
SIGE	Sistema Integrado de Gestão Escolar

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Rascunho da ideia original do tabuleiro 49

Figura 2 – Relatos de experiências dos jogos didáticos dos alunos 60
Figura 3 – Descrição dos jogos cooperativos 65
Figura 4 – Preparação do jogo LABQUÍMICA: A Aventura nas Soluções 70
Figura 5 – Aplicação do jogo 75

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Faixa etária dos discentes 53
Gráfico 2 – Sexo dos alunos da turma 54
Gráfico 3 – Introdução ao aprendizado de Química pelos discentes 56
Gráfico 4 – Dificuldades em aprender química 57
Gráfico 5 – Experiências com o estudo da Química por jogos 59
Gráfico 6 – Tipos de jogos mais utilizados entre os discentes 62
Gráfico 7 – Número de alunos que conhecem ou não jogos cooperativos 63
Gráfico 8 – Estudo de Química em grupos 67
Gráfico 9 – Tipos de aulas 68
Gráfico 10 – Número de questões resolvidas durante as jogadas 72
Gráfico 11 – Preferências dos alunos no jogo 78
Gráfico 12 – Aprendizagem desenvolvidas durante o jogo LABQUÍMICA 79
Gráfico 13 – Dificuldades de execução do JDC 81
Gráfico 14 – Avaliação de desempenho no jogo 82
Gráfico 15 – Proporção de aprendizagem sobre soluções químicas 84
Gráfico 16 – Proporção de indicação do JDC 85

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Estilo de jogos 30
Quadro 2 – Comparação de jogos competitivos e cooperativos 30
Quadro 3 – Interações do jogo 37
Quadro 4 – Proposta de atividades 40
Quadro 5 – Fluxograma da elaboração do PE 47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Avaliação de desempenho no jogo LABQUÍMICA: A Aventura nas Soluções 43
Tabela 2 – Número de questões contempladas durante o jogo didático 72

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....15
1.1 JUSTIFICATIVA.....18
1.2 PROBLEMATIZAÇÃO.....19
1.3 OBJETIVOS.....20
1.3.1 Objetivo Geral.....20
1.3.2 Objetivo Específico.....20 **2**
JOGOS NO ENSINO DE QUÍMICA.....22
2.1 JOGOS NA EDUCAÇÃO.....22
2.2 JOGOS COOPERATIVOS NA EDUCAÇÃO.....27
2.3 JOGOS NO ENSINO E APRENDIZAGEM EM QUÍMICA.....32
3 PERCURSO METODOLÓGICO.....38
3.1 O CONTEXTO E OS PARTICIPANTES.....39
3.2 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA.....39
3.3 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS.....44
3.4 ORGANIZAÇÃO DA ANÁLISE DE DADOS.....44
3.5 A CONSTITUIÇÃO DO PROJETO EDUCACIONAL.....46
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....50
4.1 EXPLORANDO OS CONHECIMENTOS PRÉVIOS DOS ALUNOS SOBRE SOLUÇÕES QUÍMICAS.....51
4.2 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO INICIAL APLICADO AOS ESTUDANTES.....53
4.3 APLICAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL.....70
4.4 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO PÓS-JOGO.....77
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....87
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....90
APÊNDICES.....99
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIOS AVALIATIVOS.....100
APÊNDICE B – PRODUTO EDUCACIONAL.....103
ANEXOS.....109
ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....110
ANEXO B – TERMO DE CONSENTIMENTO PÓS-ESCLARECIDO.....112

1 INTRODUÇÃO

Este estudo foi inspirado em minha experiência como professora de Química no ensino médio. Desde o início da graduação, leciono química e, ao longo desse percurso, tenho acompanhado o processo de ensino e aprendizagem, bem como os desafios enfrentados por professores e alunos na Escola de Ensino Médio Vivina Monteiro, localizada em Icó-CE. Entre os obstáculos recorrentes no ensino dos conteúdos de Química, destaca-se a necessidade de ferramentas educacionais que sejam capazes de motivar os estudantes. Muitos alunos relataram falta de interesse pelas aulas e dificuldades na compreensão dos conceitos, evidenciando a urgência de práticas pedagógicas inovadoras que tornem o ensino de Química mais dinâmico, acessível e além de afirmarem que encontraram grandes dificuldades em compreender os conceitos envolvidos. Esse cenário reforça a necessidade de estratégias pedagógicas que tornem o ensino mais estimulante, perceptível e relevante para os estudantes.

Relatos de professores e alunos ressaltam a dificuldade em tornar o processo de ensino e aprendizagem em Química mais envolvente. Segundo Oliveira e Massoni (2012), a disciplina é frequentemente percebida como uma disciplina árida, abstrata e descontextualizada da realidade cotidiana dos estudantes, contribuindo para um desinteresse em geral. Esse cenário é agravado pelo uso predominante de metodologias tradicionais que raramente exploram estratégias inovadoras ou relacionam os conteúdos com a experiência dos alunos (Silva; Sousa, 2017).

Um fator crucial no ensino de Química é a insatisfação dos estudantes com abordagens pedagógicas pouco atrativas. De acordo com Moreira (2011), a transmissão passiva do conhecimento e o uso restrito de materiais didáticos interativos tendem a desmotivar os alunos e a comprometer a eficácia do aprendizado. Embora o avanço tecnológico e científico tenha avançado, significativamente, muitas escolas ainda adotam metodologias tradicionais, sem considerar a necessidade de maior engajamento discente.

Dessa forma, Moreira (2007) destaca que as aulas de Química são frequentemente monótonas e teóricas, com ênfase em símbolos e fórmulas de maneira mecânica. Esse modelo metodológico contribui para o desinteresse dos alunos pela dificuldade de compreensão dos conteúdos. Como apontam Sousa e Silva (2012), a falta de contextualização e de ferramentas didáticas motivadoras comprometem o aprendizado em Química.

No uso de jogos didáticos, observou-se o interesse e a curiosidade dos estudantes, evidenciando a vontade deles de participar e jogar. Considerando que a maioria dos adolescentes estão familiarizados com jogos digitais avançados, que fazem parte tanto de seu lazer (Girard; Ecalle; Magnam, 2013).

Diante do projeto inicial, que propunha um workshop de jogos didáticos para o ensino de química, desenvolvido para uma Feira de Ciências, surgiram, desde então, outras ideias, mas sempre voltadas para o desenvolvimento de ferramentas educacionais que promovessem o ensino e a aprendizagem em química. A grande diversão gerada pela aplicação dos jogos didáticos, tanto entre os alunos participantes quanto entre o público em geral, reforça a importância e o potencial dessa abordagem.

Assim, os conhecimentos de química desempenham um papel central, em que os alunos passam de meros receptores de informações para construtores do seu entendimento. Conforme Piaget (1973), a aprendizagem é mais efetiva quando o estudante se envolve ativamente na construção de seu saber. Nesse contexto, destaca-se a importância da motivação educacional nas aulas de química, pois, como afirma Deci e Ryan (2000), a motivação intrínseca pode influenciar diretamente na compreensão dos conceitos abstratos e teóricos, tornando-os mais acessíveis e significativos para os alunos, contribuindo com uma participação mais ativa nas aulas.

Bzuneck (2004) considera que a motivação educacional é um processo originado intrínseca e extrinsecamente no indivíduo. Segundo Charlot (2000), a motivação está vinculada ao sentido que o aluno dá ao aprendizado, sendo influenciada por fatores pessoais, sociais e contextuais. Charlot (2000) destaca que a motivação intrínseca está relacionada ao interesse genuíno e ao prazer em aprender, enquanto a motivação extrínseca decorre de recompensas externas, como notas ou reconhecimento social. Para ele, é essencial que a educação promova uma relação significativa com o saber, de modo que os estudantes percebam a relevância do conhecimento em suas vidas. Nesse sentido, as ferramentas educacionais que integram estratégias motivadas podem favorecer uma participação mais ativa e engajada, consolidando o aprendizado de forma mais efetiva.

Assim, para Guimarães e Boruchovitch (2004), um aluno entusiasmado apresenta-se atraído pelo processo de aprendizagem, participando, resolvendo questões e buscando estratégias apropriadas para desenvolver seu raciocínio e suas habilidades. Considerando que o envolvimento nas atividades escolares é um ponto de muita relevância que caracteriza motivação dos alunos e interesse pelo conhecimento

Ainda nessa ótica, o uso de jogos didáticos como ferramentas educacionais pode ser uma estratégia inovadora e eficiente na construção do processo de ensino e aprendizagem, que permite aos educandos que se engajem naturalmente, desenvolvendo suas habilidades cognitivas, suas relações sociais como também a capacidade de atividades em grupo, incentivando a aprendizagem colaborativa, conforme destaca Almeida (2011), que enfatiza a

importância dos jogos cooperativos para o desenvolvimento de habilidades sociais e cognitivas nos alunos.

Sendo que, em determinado momento, houve preocupação quanto ao desenvolvimento e execução desse trabalho, porém, aos poucos a insegurança foi sendo superada, na medida em que, em meio às pesquisas, forma encontrados trabalhos e artigos relacionados a aplicabilidade de jogos didáticos no ensino de química, mas ao mesmo tempo fomos desafiados a propor uma ferramenta educacional que possa estimular e desenvolver uma aprendizagem cooperativa que, segundo Gillies (2016), incentiva os alunos a trabalharem juntos para alcançar objetivos comuns, promovendo tanto desenvolvimento cognitivo quanto social, pois aplicada ao ensino de soluções químicas, contribui para tornar os conteúdos mais compreensíveis e construir um ambiente prazeroso e inclusivo, assim como a proposta do jogo didático.

Diante disso, a presente pesquisa, que tem como objetivo analisar o desenvolvimento de uma experiência educativa por meio do jogo colaborativo "LABQUÍMICA - A aventura nas soluções" com estudantes do 2º ano do Ensino Médio, da Escola de Ensino Médio Vivina Monteiro, do município de Icó-CE. Portanto, para alcançar nosso objetivo, adotaremos uma abordagem qualitativa. Ela se baseia na descrição, observação e interpretação de um fenômeno, usando a metodologia da pesquisa-ação.

O jogo cooperativo "LabQuímica: As Aventuras nas Soluções" tem uma abordagem voltada para o desenvolvimento do trabalho em equipe. Nele, os alunos assumem o papel de aprendizes alquimistas em um laboratório de ciências, com objetivos específicos a partir de uma série de experimentos, o preparo de soluções químicas situações, desafios e/ou problemas que devem ser superados ao longo do caminho, abordando o conteúdo em questão: Soluções Químicas.

Nesse sentido, compreendemos que os jogos cooperativos, podem melhorar o desenvolvimento das atividades em coletividade e ajuda mútua entre os participantes. Segundo 2010, 35 , " j c perativos oferecem oportunidades para que os participantes desenvolvam habilidades sociais e trabalhem em conjunto, priorizando o auxílio mútuo e a ã b " , c ã é c , c c construção coletiva de soluções.

Entretanto, o desafio também se apresenta no âmbito social e didático, considerando a importância de uma abordagem cooperativa no ensino de Química. Nesse contexto, os jogos didáticos são reconhecidos como ferramentas pedagógicas altamente vantajosas para a aprendizagem em Química, auxiliando na superação das dificuldades apresentadas no processo educacional. Conforme Santos (2015, p. 200):

> [...] o jogo por si só não ensina, quando pensamos em processo de ensino e aprendizagem e a própria Educação, ou seja, o jogo por si só não educa. Aliadas ao jogo são necessárias intervenções cognitivas, emocionais ou sociais, que colocam o jogador em uma situação de reflexão, da qual ele tenha que pensar sobre o que está fazendo no momento de jogar.

Nessa conjuntura, pretendemos utilizar o jogo cooperativo como uma ferramenta para promover a interação e uma aprendizagem efetiva entre os educandos, enquanto eles enfrentam desafios relacionados ao estudo de soluções químicas. Essa abordagem busca desenvolver a criticidade e o conhecimento através da ludicidade. Isso fortalece o processo de ensino e aprendizagem, explorando como o jogo cooperativo pode ampliar saberes. Além disso, é válida uma ferramenta educacional inovadora. Portanto, o jogo é utilizado não como um objetivo, mas como um recurso para oferecer uma experiência educacional relevante.

1.1 JUSTIFICATIVA

As dificuldades no processo de ensino e aprendizagem em Química no decorrer dos anos são perceptíveis e dificultosas de lidar. Assim, a partir da minha vivência profissional e das questões levantadas tanto por alunos quanto por professores durante os planos coletivos, observo que a desmotivação e o desinteresse das aulas de Química estão relacionados à falta de recursos didáticos que sejam capazes de despertar e atrair a atenção dos estudantes. Essa percepção também se fundamenta em estudos que destacam o papel crucial de estratégias pedagógicas dinâmicas e contextualizadas no aumento do engajamento dos alunos (Moreira; Massoni, 2012). Nesse contexto, os estudantes com maiores dificuldades de aprendizado são os mais afetados pela ausência de abordagens que incentivem um envolvimento direto no processo de aprendizagem.

O ensino de Química enfrenta desafios históricos, especialmente devido à sua natureza abstrata, e muitas vezes, descontextualizada da realidade dos alunos. Entre os diversos conteúdos da disciplina, o estudo das soluções químicas se destaca como um tema essencial, não apenas pela sua relevância conceitual, mas também por sua ampla aplicação no cotidiano, na indústria e em diversas áreas. Apesar de sua importância, o ensino desse conteúdo apresenta dificuldades de compreensão pelos alunos, como relacionar conceitos teóricos a fenômenos concretos e a carência de estratégias que incentivem a participação ativa dos estudantes.

Diante desse cenário, há uma necessidade crescente de metodologias que tornem a aprendizagem mais dinâmica, acessível e próxima do cotidiano dos estudantes. Assim, os jogos didáticos, especialmente os jogos cooperativos, emergem como uma alternativa pedagógica

capaz de estimular a interação social, o pensamento crítico e a construção coletiva do conhecimento.

Nesse contexto, o jogo cooperativo “LABQUÍMICA: A Aventuras nas Soluções”, foi desenvolvido como um recurso didático inovador, fundamentado na aprendizagem cooperativa, visando proporcionar aos alunos uma experiência de ensino e aprendizagem mais envolvente e interativa. O jogo busca não apenas reforçar os conceitos de soluções químicas, como concentração, solubilidades e propriedades, mas também estimular o trabalho em equipe de forma que o estudante seja protagonista de sua aprendizagem.

Assim, esta pesquisa se justifica tanto pela necessidade de novas ferramentas educacionais no ensino de Química quanto pelas dificuldades de compreensão dos estudantes acerca do conteúdo. O estudo das soluções ao ser explorado por meio dessa estratégia, possibilita uma melhor compreensão dos conceitos químicos e contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico, da autonomia e da colaboração entre os estudantes.

1.2 PROBLEMATIZAÇÃO

O processo de ensino e aprendizagem em química tem sido alvo de trabalhos acadêmicos e discussões sobre as metodologias e ferramentas educacionais utilizadas. Segundo Chassot (1990), o ensino de química no ensino médio é frequentemente voltado para atender às demandas de vestibulares ou ao cumprimento de um currículo mínimo, requisito para ingresso nas universidades. Essa abordagem torna o ensino de Química árido e desprovido de perspectivas que dialoguem com a realidade dos estudantes, o que acaba contribuindo para o desinteresse e a falta de estímulo, dificultando a concretização de uma aprendizagem de qualidade e engajadora.

Diante de fatores que colaboram com o desinteresse dos alunos na aprendizagem em química, como a falta de estímulo e a ausência de estratégias pedagógicas adequadas no processo de ensino e aprendizagem, é fundamental instigar os educandos a despertar sua curiosidade e a desejar a aprender de forma significativa. Muitos estudantes relatam que os conteúdos de Química são difíceis de compreender, o que resulta em um ensino percebido como árido e monótono. Contudo, um dos fatores mais importantes no ensino e aprendizagem é a motivação entre professores e alunos. Ela desempenha um papel central, criando um ambiente que promove engajamento e construção de conhecimentos. Consoante Ryan e Deci (2000), a motivação é determinante para a aprendizagem, pois professores motivados são capazes de criar ambientes mais dinâmicos e significativos, enquanto alunos motivados tornam-se mais

engajados e dispostos a superar desafios. Assim, a interação entre a motivação de cada lado é essencial para promover a aprendizagem de qualidade.

Partindo das observações em sala de aula, como professora de química do Ensino Médio (EM) nos traz indagações e reflexões, dos quais surgem indagações que nos fazem buscar explicações e consequentemente desenvolver ações que possam colaborar com o objetivo do processo de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, os questionamentos nos instigaram à presente pesquisa, destacando o desenvolvimento de um jogo cooperativo no ensino de química, voltado para o estudo das soluções químicas, com enfoque na aplicação do jogo cooperativo, LABQUÍMICA – A Aventura nas Soluções.

Nessa perspectiva, a presente pesquisa busca responder à seguinte questão: qual é a contribuição do jogo cooperativo para o processo de ensino e aprendizagem em química, especificamente, no estudo das Soluções Químicas, no 2ºano do EM, na EEM Vivina Monteiro localizada no município de Icó – CE?

Para responder ao questionamento sobre o desenvolvimento e o uso do jogo didático colaborativo no processo de aprendizagem em química, bem como aprofundar nosso conhecimento sobre o tema, traçamos objetivos que orientam o andamento da pesquisa. A seguir, apresentamos os objetivos gerais e específicos.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Analisar o desenvolvimento de uma experiência educativa por meio do jogo cooperativo "L Í ICA - õ " c estudantes do 2º ano do Ensino Médio, da Escola de Ensino Médio Vivina Monteiro, do município de Icó-CE.

1.3.2 Objetivos Específicos

• Elaborar um jogo cooperativo para o Ensino de Química;

• Desenvolver uma experiência formativa baseada no uso do jogo cooperativo para auxiliar o estudo das soluções químicas, por meio do jogo "L Í - A aventura nas õ " c turma do 2º ano do EM;

• Avaliar a experiência formativa e a aplicação do jogo cooperativo na percepção dos estudantes, considerando aspectos teóricos por meio da ludicidade;

• Fortalecer o processo de ensino e aprendizagem em Química no estudo das soluções químicas, promovendo a interação entre os alunos e a construção coletiva do conhecimento;

• Contribuir para a produção e validação de uma ferramenta educacional que possa ampliar o conhecimento sobre os jogos didáticos cooperativos no ensino de Química.

2 JOGOS NO ENSINO DE QUÍMICA

2.1 JOGOS NA EDUCAÇÃO

Os jogos, como atividades lúdicas, sempre estiveram presentes na história dos povos ' ; c , 2011 b -se que o termo jogo educativo é muito antigo, desde séculos passados, pois já era bem visto na Roma e na Grécia Antiga. Kishimoto (2002), menciona que na Grécia Antiga e em Roma já existiam atividades lúdicas, através de jogos educacionais, que estão fundamentados em sua capacidade de transformar o ambiente educacional, tornando-o mais dinâmico e colaborativo, com o intuito de que as crianças tivessem maior desempenho nas atividades propostas.

Na civilização romana, as competições eram consideradas uma forma de treinamento, exercícios e imitação. Nessa cultura, o caráter educativo das competições estava associado à sua forma de vida, como caça, guerra, servindo para destacar tais atividades vistas como recreação. Enquanto na cultura grega, as disputas foram atreladas aos espetáculos e à profissionalização. Platão atentou sobre a importância das disputas educativas, reconhecendo sua importância mediante repressão ao ensino à época. Em seguida, Aristóteles intensificou a aplicabilidade das competições para a formação cidadã. No entanto, essas só passaram a ter visibilidade efetiva a partir do século XVIII, com influência do romantismo, marcada pela Revolução Industrial e Francesa[1].

> Se em épocas anteriores, o jogo era considerado inútil, como algo não sério, depois do romantismo, a partir do século XVIII, o jogo aparece como algo sério e destinado a educar a criança (Kishimoto, 1993, p. 48).

A partir de vários relatos existentes, a importância sobre os jogos e a brincadeira na educação, já era destaque entre os filósofos como Platão e Aristóteles, que defendiam essa prática educacional de importante significado para a educação. A autora cita que apenas a partir do século XVIII, os jogos didáticos são considerados atividades lúdicas como ferramentas pedagógicas, nas disciplinas de cálculo e leitura. Já no século XX, amparado nas teorias de Lev Vygotsky é seguido a concepção de que o jogo proporciona ao processo ensino e aprendizagem, mas também prazer (Cunha, 2012).

Ademais os relatos históricos, a presença dos jogos nas civilizações é tão antiga quanto

[1] A Revolução Industrial e Francesa, formou a concepção de mundo contemporâneo, ressaltando a influência da revolução industrial na construção de uma organização econômica e a revolução francesa de uma nova forma política, da sociedade ocidental contemporânea.

a sociedade. Segundo Kishimoto (1993), enfatiza-se que os jogos foram repassados por gerações através de sua dinâmica, sua prática, que ficam guardadas nas memórias das crianças, no momento em que:

> A tradicionalidade e universalidade dos jogos assentam-se no fato de que povos distintos e antigos como os da Grécia e Oriente brincaram de amarelinha, de empinar papagaios, jogar pedrinhas e até hoje as crianças o fazem quase da mesma forma. Esses jogos foram transmitidos de geração em geração por meio de conhecimentos empíricos e permanecem na memória infantil (Kishimoto, 1993, p. 15).

Kishimoto (2002) destaca as percepções froebelianas[2] na educação, diretamente ligadas ao ato de brincar:

> [...] a brincadeira é uma atividade espiritual mais pura do homem neste estágio e, ao mesmo tempo, típico da vida humana enquanto todo – da vida natural/ interna do homem e de todas as coisas. Ela traz alegria, liberdade, contentamento, descanso e paz. A criança que brinca constantemente, com autodeterminação e perseverança, esquecendo sua fadiga, pode se tornar um homem determinado, capaz de sacrifícios pelo próprio bem e dos outros. O ato de brincar, em qualquer tempo, é sério e significativo (Kishimoto, 2002, p. 23).

Os jogos têm sido um elemento essencial em nossas vidas desde a infância. Eles intermediam a relação da criança com o mundo. Tanto o jogo quanto a brincadeira são formas de a criança coordenar suas experiências para dominar sua realidade.

> Brincar se coloca num patamar importantíssimo para a felicidade e a realização da criança, no presente e no futuro. Brincando, ela explora o mundo e constrói o seu saber, aprende a respeitar o outro, desenvolve o sentimento de grupo, ativa a imaginação e se auto realiza (Teles, 1999, p. 16).

Ao caracterizar a trajetória do jogo educativo, Kishimoto (1996, p. 28) ressalta:

> O jogo visto como recreação, desde a antiguidade greco-romana, aparece como relaxamento necessário a atividades que exigem esforço físico, intelectual e escolar (Aristóteles, Tomás de Aquino, Sêneca, Sócrates). Por longo tempo, o jogo infantil fica limitado à c ã é , j c ‘ ã - é ’, por sua associação ao jogo de azar, bastante divulgado na época.

[2] Friedrick Froebel, considerado o criador dos jardins-de-infância, defende um ensino sem obrigações, porque o aprendizado depende dos interesses de cada um e se faz por meio da prática.

Na esfera escolar, com novas perspectivas sobre o homem enquanto ser social, os jogos educacionais começaram a ser introduzidos nas Escolas Jesuítas, criadas por Inácio de Loyola, com a finalidade de recuperar a influência da Igreja Católica, que foi consideravelmente

---

enfraquecida pelas reformas protestantes renascentista. O método de estudo estabelecido pela *Cia. De Jesus*, o Ratio Studiorum (Finalidade dos Estudos), que recomendou que os exercícios lúdicos substituíssem o Ensino Escolástico (Companhia de Jesus, 2004). A partir de então, defrontamos uma vasta literatura que preconiza os jogos como recurso didático para agregar ao processo de ensino e aprendizagem. Assim, escritores como Brougère (1998) e Vygotsky (1984) enfatizaram que os jogos são uma ferramenta pedagógica crucial, pois contribuem para o desenvolvimento cognitivo e social dos alunos, além de impulsionar a assimilação de conhecimentos por meio da ludicidade. Com o objetivo de estimular uma aprendizagem mais envolvente e cooperativa, a utilização de jogos passou a ser valorizada na literatura educacional.

A utilização de jogos educacionais no ambiente escolar oferece diversas vantagens, contribuindo para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem. Uma das principais vantagens é o seu grande potencial motivador, tanto para as crianças quanto para os educandos em geral. Por meio dos jogos, desperta-se o prazer pelo aprendizado, o que leva os alunos a se engajar de forma espontânea. Esse engajamento é acompanhado pela criação de estratégias, desenvolvimento de esquemas mentais e articulação do pensamento, o que favorece a construção de conhecimentos de maneira dinâmica.

Atualmente os jogos são aplicados de várias formas, evoluindo, em vários setores tanto analógicos quanto digitais. Dentro ou fora dos ambientes escolares, os jogos colaboram para uma educação mais criativa, repleta de desafios e descobertas, viabilizando uma aprendizagem mais significativa.

O termo jogo é considerado de difícil definição, por ser polissêmico e por ser influenciado por diversas culturas. Segundo Brougère (1998), devemos ter prudência ao utilizar o termo por não ser claro e transparente, em determinados casos, pode gerar interpretações ambíguas.

> [...] c ô “j ”, evocar os empregos derivados ou metafóricos (tal como o jogo de engrenagem). O que há de comum entre duas pessoas jogando xadrez e um gato empurrando uma bola, entre dois peões pretos e brancos em um tabuleiro e uma criança embalando uma boneca? No entanto, o vocábulo é o mesmo. Isso basta para reservar, por um tempo, a análise que buscaria, de saída, tentar saber o que há de comum entre estas diversas “c . E se o único ponto comum fosse a utilização do mesmo termo? Esta é uma hipótese que não se pode descartar a priori (Brougère, 1998, p. 14).

Já Huizinga (2000, p. 24) define jogo, como:

> [...] uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e de espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e alegria e de uma consciência de ser diferente da ‘ quotidiana’.

Nesse sentido, Huizinga (2000) afirma que os jogos didáticos são atividades lúdicas, que têm como propósito não apenas divertir os alunos, mas principalmente ensinar e/ou aperfeiçoar as habilidades e competências de um modo mais interessante, cativante, que engajem os alunos ao aprendizado.

Na visão de Silveira e Barone (2003), os jogos didáticos podem abordar diversos fatores, como a ludicidade com exercícios simbólicos; favorecer o desenvolvimento cognitivo; estimular o raciocínio lógico; intensificar as habilidades funcionais através do uso de regras, localização, destreza, rapidez e concentração, além de oportunizar atividades sociais, podendo ser individuais ou em equipe auxiliando na afetividade, confiança, autonomia e a própria iniciativa do aluno.

A partir dessas características, os educadores e/ou profissionais do ensino expõem o quanto os jogos ou as brincadeiras promovem nas crianças uma maneira mais rápida de aprendizagem. Recentemente os jogos vêm ganhando visibilidade dentro das escolas, envolvendo o lúdico nas salas de aula (Lara, 2004). O objetivo dos professores com o uso de jogos didáticos é proporcionar aulas agradáveis, tornando a aprendizagem mais fascinante, além de ser uma atividade que instiga o raciocínio dos alunos. Para isso é importante que se tenha jogos bem elaborados.

Bongiolo (1998) destaca algumas características importantes que devem estar presentes num jogo educacional, como: instruções do jogo claras; objetivos que possam ser compreendidos; o jogo deve ser atraente, com efeitos visuais para despertar a curiosidade e facilitar o alcance do objetivo educacional proposto; podendo ser competitivo ou cooperativo que mantenha os jogadores informados do seu progresso, além de promover um ambiente que proponha a resolução de problemas, através de hipóteses e resultados a partir do planejamento das estratégias do jogo.

O termo para jogos de ensino, jogos educativos ou didáticos, pode ser usado nas escolas. Eles devem ser compreendidos como uma ferramenta educacional para promover o ensino e aprendizagem. Não devem ser vistos apenas como atividades para motivação ou prazer.

Segundo Robaina (2008, p. 14):

> O jogo não deve ser considerado um evento ao acaso ou uma atividade isolada, como um fim em sí mesmo. Deve ser visto como uma das atividades dentro de uma

> sequência definida de aprendizagens e um meio a ser usado para se alcançarem determinados objetivos educacionais.

Para Macedo, Petty Passos (2000, p. 15) “O trabalho com jogos, assim como qualquer outra atividade pedagógica ou psicopedagógica, requer uma organização prévia e uma reavaliação constante”. Nessa perspectiva, é de suma importância a inclusão dos jogos educacionais nos planejamentos dos conteúdos, assim como desenvolvê-los em sala de aula, com todo o plano previamente organizado, munido de todo o material necessário.

Os jogos didáticos são instrumentos eficazes para despertar o interesse do aluno. Sua utilização na escola favorece os educandos, estimulando crianças e adolescentes através de atividades lúdicas propostas. Nesse intuito o professor pode alcançar seu objetivo, que envolve não apenas a transmissão de conhecimentos, mas também o desenvolvimento de habilidades cognitivas, sociais e emocionais nos alunos. Santos (2014) ressalta que, ao empregar os jogos em sala de aula o professor necessita de ter objetividade no que pretende atingir como ferramenta, assim como conhecê-la passo a passo.

É necessário que o professor tenha ciência de qual o melhor momento, qual conteúdo e qual tipo de material deve ser atribuído para que a utilização de jogos resulte em um avanço no processo de ensino e aprendizagem, evitando que o aluno compreenda a atividade apenas como uma brincadeira, sem reconhecer os objetivos pedagógicos envolvidos (Grando, 2000).

Assim, a ausência de organização, de planejamento adequado e a definição clara de objetivos pedagógicos podem prejudicar significativamente tanto o professor quanto o aluno, dificultando o progresso no processo de ensino e aprendizagem. É fundamental que o docente elabore um planejamento bem estruturado antes de aplicar qualquer recurso ou estratégia em sala de aula. Além disso, um dos desafios enfrentados pelos professores é a falta de acesso a materiais e jogos didáticos que possam inspirá-los e colaborar com a adoção de metodologias diferenciadas e eficazes. Essa limitação não apenas compromete a inovação nas práticas pedagógicas, mas também restringe o desenvolvimento profissional do docente, impactando diretamente a qualidade do ensino.

Vale destacar que os jogos, na grande maioria, caracterizam a competição, e isso pode trazer efeitos negativos para alguns alunos. Com base nisso, vários autores enfatizam que são contra a competição presente nos jogos (Granado, 2000; Kamil e Devries, 1991), destacando alguns pontos que podemos considerar importantes para não propagar:

a) A competitividade existente entre crianças e adolescentes, aflorando ainda mais esse espírito competitivo.

b) Sociedade competitiva. Sociedade competitiva.

c) Frustração e inferiorização para as crianças que perdem.

d) No âmbito escolar, as crianças e adolescentes devem competir consigo mesmos e não com seus colegas.

Para evitar desencadear problemas que já são bem elencados na sociedade, reforça-se a necessidade de utilizar jogos educacionais com abordagem cooperativa, que sejam bem elaborados, para manter um ambiente saudável de ideias que é a conscientização dos alunos. Nesse sentido Kamil e Devries (1991) ressaltam a competição pode contribuir, incentivando a criança a elaborar e criar estratégias para resolver o problema, levando assim a uma aprendizagem positiva.

Compreendemos que, os jogos quando planejados e aplicados de maneira coerente, são muito vantajosos e as desvantagens podem ser contornadas pelo mediador, no caso o professor. No entanto os conceitos, conteúdos trabalhados podem ser adequados de acordo com a disciplina curricular, sempre seguindo os critérios e orientações específicas.

2.2 JOGOS COOPERATIVOS NA EDUCAÇÃO

Jogos didáticos fazem parte da história da humanidade. Logo, apareceram há milhões de anos a partir do momento em que os membros das comunidades tribais como os Inuits no Alasca, os Aborígenes na Austrália, os Tasaday na África, os Arapesh na Nova Guiné, os índios norte-americanos, os índios Kanela, no Brasil, e muitos outros, uniam-se para celebrar a vida, cooperativamente, através da dança, do jogo e do ritual (Orlick, 1978).

Nessa perspectiva, os índios norte-americanos e brasileiros já viviam de modo cooperativo, em suas atividades cotidianas (Orlick, 1978). Contudo, a cooperação é um processo onde os objetivos são comuns e as ações são benéficas para todos (Brotto, 1999). Assim, conclui-se que os jogos cooperativos, de fato, já existiam, quer de maneira consciente ou não, só precisavam ser organizados com propósitos educacionais. Assim, os povos aborígenes australianos, ressaltam em seus jogos, que a atividade fosse prazerosa. Mas, na contemporaneidade, as pessoas são instigadas pela competição, com vencedores e perdedores.

De acordo com Perrenoud (2000), o sistema educacional é estruturado de forma a enfatizar a competição entre os alunos, um aspecto que muitos profissionais acreditam ser fundamental para prepará-los para um mundo competitivo. No entanto, essa visão pode ser limitada, pois pode não levar em consideração o desenvolvimento de habilidades colaborativas e coletivas. Nesse sentido, Olick (1978) afirma que não ensinamos nossas crianças a amarem o aprendizado; nós a ensinamos a se esforçarem para conseguir notas altas, e com isso intensifica a competitividade dentro do sistema educacional. Porém, a competição quando trabalhada em

excesso, diminui a autoestima, desenvolve medo de falhar e reduz consequentemente as capacidades pessoais e autoconfiança da criança.

Os jogos cooperativos estão surgindo para quebrar o paradigma dos sistemas educacionais colonizadores. Esses sistemas incentivam a disputa, usando a competição para intensificar a corrida por melhor posição ou classificação.

Em virtude dessa preocupação, o estudo sobre os jogos cooperativos vem crescendo, paulatinamente. Segundo Soler (2006) e Teixeira (2001), nos anos 50, nos Estados Unidos, os jogos cooperativos começaram a ser sistematizados por Ted Lentz e Ruth Cornelius. Esses pioneiros desenvolveram uma abordagem estruturada para promover a cooperação e a integração social através de jogos, destacando-se como importantes responsáveis pela introdução e popularização desse conceito. Lentz e Cornelius se basearam em suas vivências e em experiências de diversos países, como Canadá, Venezuela, Escócia e Austrália, tornando-se figuras centrais na aplicação e disseminação dos jogos cooperativos em diversas instituições educacionais.

Vale destacar a contribuição e influência de Terry Orlick, doutor em psicologia e docente na Universidade de Ottawa, Canadá, é um renomado estudioso do tema, com sua obra "W ” z c "V c ã ” 1978. Dessa forma, Orlick foi um pesquisador profundo no papel do jogo em sociedade e fez algumas observações:

> a) as crianças norte-americanas tornaram-se tão condicionadas a competir que competem mesmo quando a situação requer cooperação (p. 28).
> b) as crianças urbanas do Canadá, Estados Unidos, Holanda, Israel e Coreia do Sul são todas competitivas, enquanto as da zona rural desses mesmos países são mais cooperativas (p. 29).
> c) as crianças chinesas são autoconfiantes e autodisciplinadas. Elas aprendem a amar e cuidar uma das outras. (Orlick, 1978, p. 45).

A partir dessas observações, ficou evidente que quando são postas ações educativas nas ações cotidianas, o processo de socialização e os valores mais importantes da sociedade são cultivados e elencados desde o maternal até a vida adulta intensificando o desenvolvimento da cooperação como uma atividade essencial para a evolução das relações humanas e em todas as suas dimensões, e nos diversos contextos.

Nesse contexto, iniciou um significativo estudo sobre a inserção dos Jogos Cooperativos no Brasil. Essa proposta tem influenciado e provocado reflexões em diversos setores da sociedade.

Nesta perspectiva, os estudos de Weinstein & Goodman (1993, p. 26), indicam claramente que:

> Existe a necessidade para criar modelos cooperativos de jogar juntos, para oferecer um equilíbrio diante da competição que os envolve. Sem alternativas cooperativas as quais possamos escolher, nós não saberemos discernir sobre quando a competição é o modo apropriado.

Nesse cenário, as atividades cooperativas são minoritárias, ainda em fase de propagação. Porém, é importante ressaltar que os jogos cooperativos não são somente um conteúdo escolar, mas uma ferramenta de ensino e aprendizagem que compreende a heterogeneidade, potencializando ações positivas como: dar, ajudar e compartilhar. Para Almeida (2011), as aprendizagens cooperativas devem ultrapassar o contexto do rendimento escolar, devem também ser inseridas no contexto familiar e comunitário, promovendo práticas inovadoras e integrando saberes.

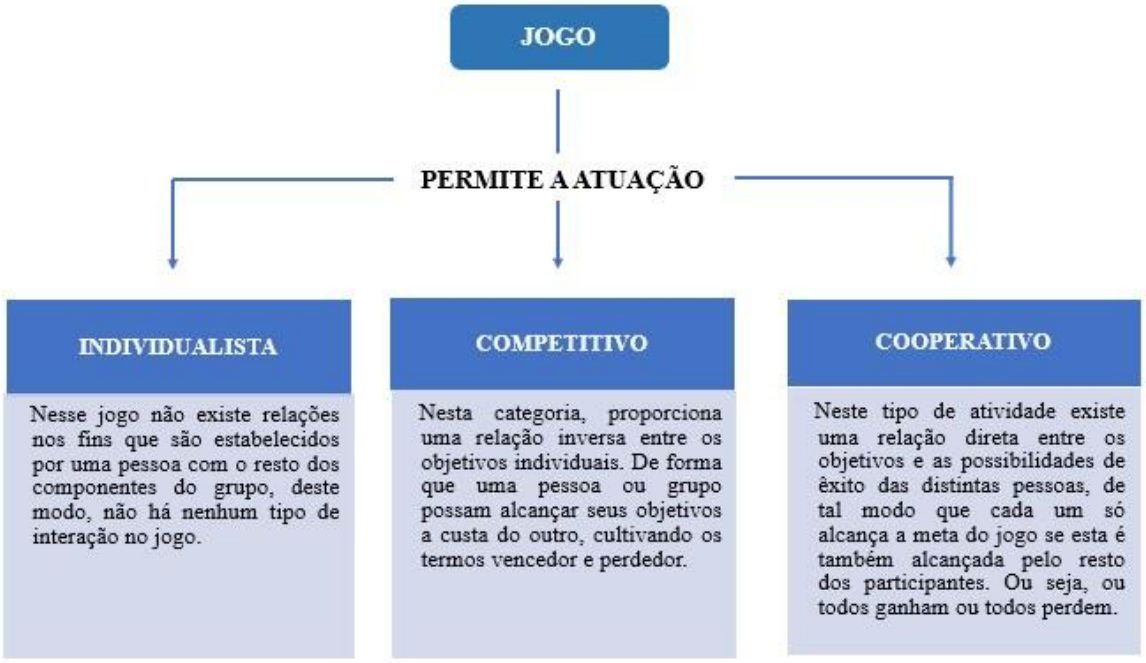
Para Johnson, Johnson e Holubec (1999, p. 14) a cooperação:

> [...] consiste em trabalhar juntos para alcançar objetivos comuns. Em uma situação cooperativa, os indivíduos procuram obter resultados que sejam benéficos para eles mesmos e para todos os demais membros do grupo. A aprendizagem cooperativa é o emprego didático de grupos reduzidos onde os alunos trabalham juntos para maximizar sua própria aprendizagem e dos outros.

A este respeito, os jogos cooperativos surgiram com a finalidade de fomentar, por meio de atividades lúdicas e desafios, a autoestima, ao mesmo tempo que estimula e motiva o desenvolvimento de habilidades interpessoais construtivas. Assim, esses jogos são orientados para atuar como prevenção das questões sociais.

Levando em conta a escola, que possui um ambiente importante para a expressão do jogo, algumas questões podem auxiliar na compreensão de seu propósito. Portanto, seria relevante elucidar as distinções entre os diferentes tipos de jogos, que podem ser competitivos, mais evidentes no contexto acadêmico, e cooperativos. Assim, podemos questionar se estamos proporcionando aos alunos os tipos de atividades que condizem à sociedade na qual aspiramos viver. Nesse pensamento Almeida (2011) faz uma clara distinção entre os estilos de jogos:

Quadro 1 – Os **e**stilos de jogos.



Fonte: Elaborado pela autora (2024), com base em Almeida (2011).

Na sociedade atual, os jogos competitivos são bem aceitos, enquanto os cooperativos estão se difundindo e aos poucos ganhando visibilidade. No entanto, as competições acirradas despertam atitudes individualistas, como trapaça, limitação, rivalidade, desunião, disputa, vencedor e vencido. Na visão de Orlick (1978), é possível instaurar comportamentos e valores através de brincadeiras e jogos, que, ao longo do tempo, podem impactar na sociedade.

Portanto, os jogos competitivos apresentam um comportamento comum nos segmentos sociais e na conduta da sala de aula e são muito reforçados no ambiente escolar. A competição é utilizada, especificamente, como forma de motivar a participação dos alunos em atividades promovidas durante o ano.

Nessas circunstâncias reconhecemos os jogos cooperativos como um fenômeno humano de múltiplas possibilidades e diretamente associado à vida, além de construir uma importante ferramenta educacional na Educação.

Para Brotto (2006) o excesso de competição desenvolve grandes problemas socioemocionais que podem ser observados, quando comparados os tipos de jogos conforme o quadro 2, que são bastantes evidentes em nossa sociedade atual.

Quadro 2 – Comparação de jogos competitivos e cooperativos.

Jogos Competitivos	Jogos Cooperativos

São divertidos para alguns.	São divertidos para todos.
Alguns jogadores tem o sentimento de derrota.	Todos os jogadores têm um sentimento de vitória.
Aprende-se a ser desconfiado, egoísta ou se sentirem melindrados.	Aprende-se a compartilhar e a confiar.
Os perdedores ficam de fora dos jogos e simplesmente se tornam observadores.	Os jogadores estão envolvidos nos jogos por maior período, tendo mais tempo para desenvolver suas capacidades.
Os jogadores não se solidarizam e ficam felizes quando alguma coisa de ruim acontece aos outros.	Aprende-se a solidarizar com os sentimentos dos outros, desejando também o seu sucesso.
Os jogadores são desunidos.	Os jogadores aprendem a ter um senso de unidade.
Os jogadores perdem a confiança em si mesmo quando eles são rejeitados ou quando perdem.	Desenvolvem a autoconfiança porque todos são bem aceitos.
Pouca tolerância à derrota desenvolve em alguns jogadores um sentimento de desistência face a dificuldade.	A habilidade de preservar face às dificuldades é fortalecida.
Poucos se tornam bem-sucedidos.	Todos encontram um caminho para crescer e desenvolver.

Fonte: Brotto (2006).

Entretanto, é visto que, o principal objetivo dos Jogos Cooperativos na Educação é criar oportunidades para significar e enriquecer o processo de ensino e aprendizagem, em forma de aprendizado cooperativo e interação social prazerosa, pois representam o início de uma nova era de jogos didáticos, com mais oportunidades, sem violações físicas ou psicológicas. Almeida (2011) defende que é importante compartilhar com todos os jogos de caráter cooperativo e demonstrar para eles que se envolver na atividade é muito mais relevante do que o seu resultado final.

O jogo cooperativo é um tipo de jogo no qual jogar com os outros significa jogar com e não contra os outros. É uma atividade em que as regras não são o mais importante, o que importa de fato é o relacionamento, a criação coletiva e a integração entre os membros do jogo. Logo, as regras existem para ajudar no processo e não para criar conflitos. Nessa conjuntura, observemos o comentário de Sobel (1983, p. 1):

> O Jogo cooperativo consiste em jogos e atividades onde os participantes jogam juntos, ao invés de contra os outros, apenas pela diversão. Através deste tipo de jogo, nós aprendemos a trabalhar em grupo, confiança e coesão grupal. A ênfase está na participação total, espontaneidade, partilha, prazer em jogar, aceitação de todos os jogadores, dar o melhor, mudar regras e limites que restringem os jogadores, e no reconhecimento que todo jogador é importante. Nós não comparamos nossas diferentes habilidades nem performance anteriores, nós não enfatizamos a vitória e a derrota, resultado ou marcas.

Conforme Almeida (2011), a cooperação é um recurso enormemente eficaz na educação, é percebido que os sistemas educativos atuais no mundo inteiro foram adaptando-se completamente a trabalhar mediante o recurso da motivação pela competição. Nesse sentido, percebe-se que poucas mudanças ocorreram no sistema educacional para motivar as crianças através da percepção da cooperação.

De acordo com Antunes (2018), não estamos negando a importância da competição, mas fazendo uma crítica à expansão dessa competitividade, que não abrange somente os jogos, mas de forma geral a mentalidade dos seres humanos. Assim, o autor chama a atenção para a invisibilidade da cooperação, especialmente nos espaços escolares onde prevalece a classificação de acordo com os rankings de desempenho, intensificando a competição entre os estudantes.

Os jogos cooperativos precisam ser considerados nas práticas do ambiente escolar, em sua totalidade, pois já existem vários estímulos competitivos presentes na sociedade, na escola e na família, entre outros, e reforçado pela mídia.

2.3 JOGOS NO ENSINO E APRENDIZAGEM EM QUÍMICA

A ciência química é importante e ocupa um lugar fundamental em todos os campos do conhecimento humano (Usberco & Salvador, 2005). Levando em conta que Química também é uma linguagem, uma forma de interpretar o mundo. Portanto, a química deve agir como um facilitador na compreensão do mundo, assim, quando somos capazes de compreender o indivíduo começa a interagir melhor em sociedade (Chassot, 1990).

Por outro lado, o Ensino de Química costuma ser tradicional e centralizado, focando na memorização de fórmulas e relações matemáticas, que muitas vezes são apresentadas sem conexão com o cotidiano dos alunos. Assim, a química se torna uma disciplina árida e monótona, tornando-se desinteressante para os alunos. Eles frequentemente se questionam sobre a necessidade de estudá-la, pois é comumente ensinada de maneira descontextualizada e bancária.

Dessa forma, os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 2002) sugerem que os eixos temáticos de química sejam abordados a partir dos conhecimentos prévios dos alunos, com relação às tecnologias, por consequência, cultural, social e econômica. Assim, os discentes terão a capacidade de avaliar com embasamento as informações provenientes da tradição cultural, da mídia e da própria instituição de ensino, possibilitando a tomada de decisões de forma autônoma, interagindo com o mundo como indivíduos e cidadãos (Brasil, 1999). Esses aspectos também são destacados na Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2017, p.8):

> 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. Requer o desenvolvimento de competências para aprender a aprender, saber lidar com a informação cada vez mais disponível, atuar com discernimento e responsabilidade nos contextos das culturas digitais, aplicar conhecimentos para resolver problemas, ter autonomia para tomar decisões, ser proativo para identificar os dados de uma situação e buscar soluções, conviver e aprender com as diferenças e as diversidades.

Nesse contexto, outro fator que pode contribuir para o desinteresse dos estudantes em relação à disciplina de química é a abordagem metodológica adotada pelos professores durante suas aulas. Muitos educadores enfrentam desafios ao apresentar determinados conteúdos, optando por uma abordagem mecânica e tradicional, sem contextualização ou o uso de ferramentas que possam estimular e motivar os alunos a aprender (Santos; Castro; Silva, 2012). Isso acaba tornando a química uma ciência cada vez mais abstrata, resultando em um crescente desânimo dos alunos em relação ao aprendizado na área.

Em contrapartida, quando o processo de ensino e aprendizagem é oferecido a condição de compreender e discutir sobre situações do meio em que vivem, resulta num progresso gradual, possibilitando ao educando maior entendimento do tema proposto (Santana; 2006).

Nesse contexto, os jogos didáticos no ensino de química têm se mostrado uma ferramenta pedagógica que proporciona o engajamento e o interesse dos alunos em uma disciplina frequentemente percebida como complexa e abstrata. Por meio das atividades lúdicas é possível contextualizar conceitos teóricos, estimular o pensamento crítico e favorecer a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos.

Conseguinte, a aplicação de recursos lúdicos/jogos no ensino de química pode se tornar uma ferramenta essencial para despertar o interesse do aluno pelos conhecimentos da área e fomentar o processo de aprendizagem. Fialho (2007) destaca â c q é , b c áx x c ú ê c c

Os jogos didáticos são defendidos pelos pesquisadores, nos diferentes ciclos de ensino, como estratégias pedagógicas, capazes de despertar no estudante uma aprendizagem e desenvolver suas capacidades. Para Huizinga (2008), os jogos no ensino de química são importantes, pois sinalizam:

> As primeiras das características fundamentais do jogo: o fato de ser livre, de ser ele próprio, liberdade. Segunda característica, intimamente ligada à primeira: o jogo não é ‘c ’ c á , - ã ‘ ’ para uma esfera temporária de atividade com orientação própria. Reina dentro do domínio do jogo uma ordem específica e absoluta. E aqui chegamos a sua outra característica, mais positiva ainda: ele cria ordem e é ordem. [...] O jogo lança sobre nós um feitiço: é fascinante,

> cativante. Está cheio das duas qualidades mais nobres que somos capazes de ver nas coisas: o ritmo e a harmonia (Huizinga, 2008, p. 12).

Pois o uso dos jogos, pelos professores, para motivar seus alunos e desenvolver habilidades cognitivas dos educandos. Portanto, quando se tem um estudante motivado, interessado, este processo de aprendizagem, assim como o do ensino, se torna menos doloroso e mais prazeroso, sendo o aluno protagonista do seu aprendizado. Como diz Juliatto (2013), instigar o anseio pelo aprendizado no aluno é, portanto, a principal meta que cabe ao professor.

Nessa perspectiva, entendemos que o professor é um elemento essencial na construção do conhecimento do discente, pois ele pode proporcionar ao aluno que ele relacione os conteúdos de química com situações cotidianas, evidenciando meios de aprendizagem, "c , intensificando e diversificando o desejo dos alunos em " (Perrenuod, 2000, p. 70), pois os diferentes meios ou estratégias pedagógicas são que atraem a curiosidade e a vontade de saber mais, de aprender. Como diz Freire (2012), ensinar não é transferir conhecimentos, mas criar possibilidades para sua produção ou construção, portanto o professor deve recorrer a ferramentas educacionais que estimulem os alunos a serem cidadãos capazes de solucionar problemas.

Sendo assim, os jogos didáticos como ferramenta pedagógica, ganham espaço na sala de aula. Eles são dinâmicos, criativos, interessantes e desafiadores. Além disso, incentivam a concentração e o raciocínio dos alunos, oferecendo uma maneira divertida e prazerosa de estudar e assimilar o conteúdo. No entanto, é necessário agir com cautela, pois qualquer abordagem que se afaste do método tradicional, ao qual os alunos estão familiarizados ao longo de sua trajetória escolar pode gerar, inicialmente, resistência na adaptação aos novos métodos de ensino (Soares, 2008). Considerando que uma das principais vantagens de incorporar jogos didáticos é que o interesse por passatempos é praticamente universal na sociedade.

Conforme mencionado por Kishimoto (1996), o jogo é identificado como uma forma de atividade lúdica, desempenhando duas funções distintas: a lúdica e a educativa:

a) A função lúdica propicia diversão e prazer quando escolhidos voluntariamente.
b) A função educativa se refere à apreensão de conhecimentos, saberes e habilidades.

Assim, manter um equilíbrio entre essas funções é crucial. Se houver ênfase na dimensão lúdica, pode se tornar apenas um jogo. Por outro lado, se predominar a função educativa, pode se transformar em mero material didático.

Nesse sentido, a construção de jogos educativos voltados para o ensino de química no EM, compreende um objeto de pesquisa significativo, fundamentado nas proposições de Domingos e Recena (2012), que adotam uma perspectiva construtivista, em que os estudantes participam ativamente do processo de aprendizagem considerando o conhecimento prévio e

promovendo a construção de novos saberes a partir da experiência lúdica. Nesse contexto, conforme Soares e Cavalcante (2020), os jogos educativos são ferramentas pedagógicas valiosas, pois estimulam o interesse, promovem a contextualização de conceitos químicos e facilitam a aplicação prática dos conteúdos no cotidiano dos estudantes. Assim, é primordial que os jogos sejam estruturados de forma a potencializar a aprendizagem com qualidade e consolidar o ensino de Química como uma experiência dinâmica e integrada.

, cêc q , c c , q í c, j á c
z c c á c z c c bj ã c q z ã q í
c bj c , c :
c z ã c c , b c c ã
x ê c ó ; b z c c
q í c ,
c ; c b b c b z ã c c ;
c b ã c , j b
c c ã ; õ c c q í c q á c
q á

De maneira geral, os jogos didáticos são elementos importantes que devem ser integrados ao aprendizado do aluno, considerando aspectos como afetividade e trabalho em grupo de forma cooperativa. Dessa forma, os jogos são recursos importantes para as aulas de química, no sentido de servir como um reabilitador da aprendizagem mediante experiências e a atividades dos estudantes de potencial que podem ser aplicados em diversas situações em sala de aula, como temáticas para abordagem de conteúdo, em forma de revisão ou resumo de conceitos importantes, ou ainda como culminância da temática apresentada (Cunha, 2004).

Para Barros *et al*. (2016), os jogos são reconhecidos como instrumentos inovadores e eficazes no processo de ensino e aprendizagem. Logo, os alunos se inserem, engajam-se de forma espontânea, dispensando a preocupação com os erros, o que, muitas vezes, contribui para aprimorar a qualidade das respostas e facilitar a compreensão. Dessa forma, os jogos podem ser aplicados em sala de aula com outros objetivos, sendo eles: desenvolvimento da inteligência e da personalidade, essenciais para o crescimento cognitivo; motivadores, afeição, através do desenvolvimento da sensibilidade e da estima e laboração na busca de afunilar todas as relações de amizade, socialização, atividades em grupo e criatividade (Miranda, 2001).

Lembramos que, para o ensino médio, na disciplina de q í c , c j b
c j c , q ê bj b c , j , c
c c c , q ó j , c ã

, 1976

Nessa conjuntura, o jogo didático logra visibilidade como uma ferramenta que instiga, motiva o aprendente a aprender e desperta o interesse pela aprendizagem dos conceitos químicos, a partir da motivação do aluno (Cunha, 2012). Como validam Mathias e Amaral (2010, p. 108):

> No início, a motivação para aprender com essa estratégia (usos de jogos didáticos) não é explicita, ou seja, muitas vezes, o aluno está interessado apenas em se divertir, e para isso se submete as regras e ao aprendizado, uma vez que para jogar tem que dominar alguns conceitos. Mas se durante o jogo ele perceber que está adquirindo conhecimento, sentirá prazer também em aprender e passará a ter motivação para estudar (Mathias; Amaral, 2010, p. 108).

Os documentos oficiais, como as Orientações Curriculares para o Ensino médio (Brasil, 2008, p. 28) destacam a importância dos jogos didáticos como recurso didático:

> Os jogos e brincadeiras são elementos muito valiosos no processo de apropriação do conhecimento. Permitem o desenvolvimento de competências no âmbito da comunicação, das relações interpessoais, da liderança e do trabalho em equipe, utilizando a relação entre cooperação e competição em um contexto formativo. O jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica, prazerosa e participativa de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos (Brasil, 2008, p. 28).

Sendo assim, os jogos educativos no ensino de química têm como função facilitar a aprendizagem em química ou ainda a revisar conteúdo. Eles são potentes, pois são motivadores do prazer, da emoção e do divertimento do aluno, e este aprende sem ter a consciência de que de fato está aprendendo, pois há aprendizagem durante o jogo (Soares, 2013). Pois, o jogo incita o desenvolvimento da capacidade, estimula a curiosidade, a participação, como também as habilidades linguísticas, mentais e de concentrações, como exercitam a importância do trabalho em grupo.

Soares (2013) destaca a classificação dos jogos de acordo com a interação do sujeito:

Quadro 3 – Interações do jogo.

Tipo de Jogo	Características
Funcional	que envolvem competições físicas têm por principais características da tentativa e do treino de funções físicas, quando as regras se tornam mais sofisticadas;

Ficção/imitação	envolvem simulações, têm características como a reprodução de modelos de comportamento, ficção consciente ou deliberada;
Aquisição	que envolvem competições físicas tem por principais características a tentativa e o treino de funções físicas, quando as regras se tornam mais sofisticadas;
Fabricação	essa classe envolve construção e simulação, a construção, combinação e montagem de diversos materiais a caracteriza;
Competição	são caracterizados como jogos praticados em grupo, que podem ser cooperativos ou não, em que existem ganhadores e perdedores.

Fonte: Soares (2013, p. 53).

Observando as diversidades lúdicas propostas pelo quadro 3, torna-se visível a variedade de possibilidades para a exposição de conteúdos relacionados à química. Dentre as opções, a construção de modelos moleculares e a integração de jogos de cartas com conceitos químicos são evidentes. O uso de tabuleiros, a manipulação de brinquedos e artefatos lúdicos simulam realidades ligadas a conceitos químicos. Essas são algumas das abordagens inovadoras. Estes recursos não apenas diferenciam a forma de apresentação dos conteúdos, mas também possibilitam uma experiência mais dinâmica e participativa, colaborando para uma aprendizagem mais significativa e cativante no âmbito da química.

A aproximação dos jogos com o ensino de química é importante, constituindo uma valiosa ferramenta pedagógica. Essa união motiva e auxilia o aprendizado dos conceitos, tornando o processo dinâmico e interessante para o aluno. Os jogos impressionam e proporcionam prazer, melhorando a experiência educativa.

3 PERCURSO METODOLÓGICO

Primeiramente, quando se fala em método, nos referimos ao caminho percorrido durante a pesquisa para a produção de conhecimentos, construído por um conjunto de ações definidas e organizadas. Como diz Gatti (2002), é um ato vivo, concreto, que se revela nas nossas ações, na nossa organização do trabalho investigativo, na maneira como olhamos as coisas do mundo (Gatti, 2002).

Para satisfazer os objetivos deste trabalho, utilizaremos uma abordagem qualitativa, que se fundamenta na descrição, observação e interpretação de um fenômeno, baseando-se na metodologia da pesquisa-ação, que segundo Thiollent (1986, p. 14).

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

Para Gil (2008), a pesquisa-ação é uma forma de realizar pesquisa em situações em que o pesquisador é também uma pessoa da prática e deseja melhorar a compreensão da mesma, ou seja, se caracteriza pelo envolvimento dos pesquisadores e dos pesquisados no processo do projeto. Assim, analisamos o desenvolvimento de uma experiência educativa por meio do jogo cooperativo "L Í ICA - õ " c 2º Médio, decorrente da estratégia metodológica de jogos didáticos com abordagem cooperativa. Para esse propósito, analisaremos dados que não cabem em equações ou estatísticas, devido à riqueza de informações e individualidade dos sujeitos.

Esta pesquisa também se caracteriza como qualitativa, pois os dados são encontrados diretamente no ambiente natural dos participantes, com foco na compreensão de seu processo de aprendizagem. A coleta de informações é diversificada, permitindo que o pesquisador examine de forma reflexiva ou que observe, escute e interprete (Creswel, 2010).

Optou-se pela pesquisa-ação entre as modalidades qualitativas, por sua adequação às diferentes fases do estudo. Conforme Barbier (2002), a pesquisa tradicionalmente segue cinco etapas: definição do problema, coleta, análise e interpretação dos dados e apresentação dos resultados.

Nesse sentido, a pesquisa-ação se mostra promissora na solução de problemas. Durante a pesquisa, o professor pesquisador participa desde a criação do produto educacional, seleção dos participantes, até a aplicação de questionários e do produto educacional. Os conhecimentos utilizados no planejamento apresentam uma proposta didática que se baseia no currículo da BNCC e na inclusão de metodologias ativas como processo no desenvolvimento das aprendizagens cooperativas.

Dessa forma, o problema da pesquisa originou-se a partir da observação da pesquisadora em sua vivência em sala de aula, decorrente das dificuldades apresentadas pelos alunos no processo de ensino aprendizagem no conteúdo de soluções químicas.

3.1 CONTEXTO DOS PARTICIPANTES

A pesquisa foi realizada no estado do Ceará, constituído de 184 municípios, dividido em 13 regiões geográficas, são elas: Cariri, Centro Sul, Fortaleza, Litoral Leste, Litoral Norte,

Litoral Oeste, Maciço do Baturité, Serra da Ibiapaba, Sertão Central, Sertão do Canindé, Sertão dos Crateús, Sertão dos Inhamuns e Vale do Jaguaribe. O trabalho foi aplicado na cidade de Icó-CE, na região Centro Sul, com uma população de 62.442 habitantes (IBGE, 2022), sendo que 54% da população reside na zona rural do município.

A educação básica do município de Icó-CE é composta por instituições privadas e públicas, sendo estes municipais e estaduais. Apresenta quatro estabelecimentos de Ensino Médio: um privado e os outros três públicos. No que se refere as instituições de ensino público, há uma Escola de Ensino Profissionalizante, uma de Ensino Integral e a terceira de Ensino Regular. Das escolas estaduais citadas, ressalta-se a escola de Ensino Regular, EM Vivina Monteiro, como corpo dessa pesquisa.

Atualmente, a escola funciona em regime regular, no EM, com 10 turmas de 1º ano; 10 turmas de 2º ano e 8 turmas de 3º ano nos turnos diurno e noturno, com uma matrícula aproximada de 1150 alunos, considerada a maior matrícula da regional que compreende a CREDE 17/Icó - CE.

Com perspectivas de desenvolverem conhecimentos teóricos e práticos sobre as soluções químicas, os alunos participantes desta pesquisa, na Escola de Ensino Médio Vivina Monteiro, serão especificamente, com uma turma de 2ºano do EM, no período diurno, no 1º semestre do ano letivo do ano de 2024, mais precisamente, nos meses de março e abril de 2024. Os discentes participantes da pesquisa, em sua maioria, residem na zona rural, em localidades diferentes e com realidades também bem diferentes.

3.2 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

Esta pesquisa iniciou a partir da vivência pedagógica sobre o estudo das soluções químicas, com o objetivo de melhorar e contribuir para o processo de ensino e aprendizagem diferenciando a metodologia aplicada no ensino de Química de análises de dissertações sobre hjks1no EM sobre o Ensino de Química, no qual proporcionou várias reflexões e discussões sobre o uso de jogos como ferramenta didática no processo de ensino e aprendizagem em Química, principalmente sobre o estudo das Soluções Químicas, currículo abordado no 2º ano do EM.

Partindo dessa premissa, a pesquisa busca avaliar a aplicação de um jogo didático cooperativo como estratégia metodológica no ensino de química.

As etapas dessa pesquisa ocorreram de acordo com o planejamento das seguintes atividades.

Quadro 4 – Proposta de atividades.

AULAS/ TEMPO	ATIVIDADES	OBJETIVOS
1ª Aula (1h40min)	Apresentação da pesquisa aos participantes, explicando os objetivos e a metodologia; Realização do convite formal para participação no estudo. Aplicação de uma análise diagnóstica para verificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre a introdução às soluções químicas. Compartilhamento do primeiro questionário via Google Forms, que foi utilizado como fonte de dados da pesquisa. Proposta de uma atividade prática e colaborativa: os alunos, organizados em grupos, formularam palavras-chaves relacionadas aos conceitos discutidos. Essas palavras foram inseridas em tempo real em um programa de nuvem de palavras.	Apresentar a pesquisa e engajar os participantes no estudo. Diagnosticar o conhecimento prévio dos alunos sobre soluções químicas; Introduzir conceitos básicos de soluções químicas de forma interativa. Estimular a colaboração e o trabalho em grupo. Desenvolver habilidades de síntese e análise através da criação de uma nuvem de palavras.
2ª Aula (1h40min)	Exposição teórica sobre soluções químicas: coeficiente de soluções, classificação de soluções e tipos de soluções com situações do cotidiano de forma contextualizada. Realização de uma atividade em grupos, aplicando os tipos de gráficos, em labirinto, que aborda os diferentes tipos de soluções e resolução de problemas. Visita ao laboratório de ciências para explorar aplicações práticas relacionadas às soluções químicas.	Facilitar a compreensão e promover a consolidação dos conceitos químicos sobre soluções a partir do cotidiano. Envolver os estudantes em atividades diversificadas e colaborativas que favoreçam maior interesse e motivação no processo de ensino e aprendizagem. Proporcionar aos alunos uma concepção da teoria com a prática, através da visita ao laboratório, a relação dos conceitos teóricos com as aplicações práticas do dia a dia.
3ª Aula (1h40min)	Desenvolvimento de uma atividade prática em que os alunos, divididos em equipes, realizaram a preparação de soluções no laboratório de ciências. Foram fornecidos roteiros experimentais detalhados para orientar cada grupo durante o processo.	Permitir aos alunos aplicar os conceitos de soluções químicas na prática, promovendo o desenvolvimento de habilidades experimentais e o trabalho em equipe.
4ºAula (1h40min)	Orientações detalhadas sobre a funcionalidade do jogo. Aplicação do jogo didático LABQUÍMICA – A Aventura nas Soluções.	Utilizar o jogo didático como uma ferramenta pedagógica cooperativa que possa sanar lacunas na aprendizagem e/ou consolidar os conceitos sobre soluções químicas, promovendo a aprendizagem em equipe e valorizando a heterogeneidade da turma de forma lúdica e interativa.

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Inicialmente será desenvolvido o jogo didático cooperativo com o produto educacional LABQUÍMICA - A Aventura nas Soluções, seguido pela escolha da turma participante. Na sequência, serão aplicados questionários estruturados, tanto iniciais quanto finais, e uma avaliação estruturada utilizada durante a aplicação do Jogo Didático com abordagem Cooperativo (JDC). O questionário inicial foi aplicado no primeiro encontro, como forma de

conhecer e avaliar a compreensão da turma sobre os conceitos químicos. Nessa abordagem, durante a aplicação do Produto Educacional (PE), será distribuída uma avaliação para que as equipes, possam analisar seu desenvolvimento na partida, seu progresso, suas dificuldades, suas estratégias e seus anseios sobre o conteúdo. Finalizando, com a aplicação do questionário final, aplicado após a finalização da experiência educativa com o JDC, como forma de avaliar e fornecer um melhor feedback acerca do impacto da aprendizagem através do jogo didático cooperativo.

Assim, a coleta de dados ocorrerá antes, durante e após o desenvolvimento das atividades planejadas, mas precisamente, do jogo didático LABQUÍMICA – A Aventura nas Soluções, conforme detalhado na tabela 1. Contudo, a etapa mais importante desta pesquisa será a aplicação do produto educacional, onde será avaliada, de forma prática, a efetividade do jogo cooperativo como ferramenta pedagógica no ensino de soluções químicas. Esse ponto crítico permitirá investigar como o uso do jogo promove a colaboração entre os estudantes, incentivando o aprendizado mútuo e contribuindo para uma abordagem mais interativa e cooperativa no ensino de química.

Ainda considerando a viabilidade do jogo, este será acompanhado por uma avaliação diagnóstica que permite compreender o desempenho realizado pelas equipes, que possibilita o estudante assim como o professor avaliar o desempenho dos estudantes no jogo através de suas dificuldades relatadas, considerando as habilidades desenvolvidas através das estratégias no jogo, como também capacidade de resolução de problemas, com a possibilidade de interrupções estratégicas durante sua execução. Essa dinâmica permitiu uma análise mais aprofundada da importância do jogo como ferramenta pedagógica no estudo das soluções químicas. A compreensão dos dados será fundamentada na estrutura descrita na tabela seguinte, auxiliará na organização e interpretação das observações realizadas.

Tabela 1- Avaliação diagnóstica do jogo LABQUÍMICA: a Aventura nas Soluções.

Equipes	**Problemas Propostos (Nº de questões: _____)**								**Dificuldade das questões não resolvidas**	**Descrição da dificuldade**	**Colaboração**	**Estratégias utilizadas**	**Auto-avaliação**
	Nível fácil (Nº de questões:_____)		**Nível médio (Nº de questões: _____)**		**Nível difícil (Nº de questões:____)**		**Desafios lógicos (Nº de questões: ____)**						
	R	**NR**	**R**	**NR**	**R**	**NR**	**R**	**NR**					

Fonte: Elaborado pela autora (2024). Legenda:

R= RESOLVIDAS
NR = NÃO RESOLVIDAS

A partir desse diagnóstico é possível o professor mediador, fazer observações, considerando se a meta foi alcançada, identificando a necessidade de intervenção, de uma forma geral identificar a proficiência dos alunos em diferentes dificuldades. Assim como os próprios alunos poderão acompanhar seu desenvolvimento durante as jogadas e fazer uma auto avaliação sobre seu desempenho no jogo.

3.3 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

Nesta pesquisa serão utilizados os seguintes instrumentos de coleta de dados: questionários, avaliação e observações.

De acordo com Ludke e André (2013) o método da observação ocasiona um contato maior entre o pesquisador e o fenômeno pesquisado. Através da observação é possível descobrir novos aspectos do problema em estudo, quando por outras formas essa percepção não é possível.

No que diz respeito aos questionários, estes serão aplicados em dois momentos da pesquisa: no 1ª momento – após o convite a participarem da pesquisa antes de iniciarem as atividades planejadas e no 2º momento – após a aplicação do PE. Os questionários serão aplicados através do *Google Forms*. Estes questionários serão analisados a cada pergunta particularmente com a finalidade de obter a maior coerência e clareza possível sobre a aplicabilidade do Produto Educacional. Enquanto avaliação, será entregue as equipes uma tabela de avaliação que permite as equipes acompanhar seu desenvolvimento durante o jogo LABQUÍMICA. Assim, uma vez que os instrumentos de coleta de dados forem aplicados, os questionários semiestruturados, permitindo que os alunos expressem suas opiniões com mais liberdade, e observados, isso permitirá uma análise mais concisa do estudo da pesquisa.

3.4 ORGANIZAÇÃO DA ANÁLISE DE DADOS

A análise dos dados desempenha um papel central em pesquisas educacionais, sendo essencial para compreender as percepções e resultados obtidos ao longo do estudo. Para este trabalho, adota-se a técnica de análise de conteúdo. Nesse contexto, Bardin (2011), utiliza-a como base metodológica para estruturar e interpretar os dados desta pesquisa. Esse método permite identificar, categorizar e interpretar informações relevantes, proporcionando uma compreensão mais ampla do impacto das estratégias pedagógicas aplicadas. Nesse sentido, Bardin destaca:

> A análise de conteúdo procura ir além das palavras, permitindo uma leitura mais profunda das comunicações com vistas a identificar significados, padrões e relações que nem sempre são explícitos nas mensagens originais (Bardin, 2011, p. 47).

Com base nesse referencial, a análise dos dados coletados seguiu as etapas propostas por Bardin (2011), que descrevem um processo sistemático composto pelas fases de préanálise, exploração do material e tratamento de resultados com inferência e interpretação.

Na primeira etapa, pré-análise, foram organizados os dados coletados por meio dos questionários iniciais e finais, bem como a utilização da tabela de avaliação do desenvolvimento do jogo, utilizada pelas equipes, durante o jogo LABQUÍMICA – A Aventura nas Soluções, e das observações realizadas durante a aplicação do PE. A pré-análise envolveu a leitura do material, com o objetivo de identificar elementos importantes para a investigação. Segundo Curi, Nunes e Ramalho (2008), essa fase é essencial para o pesquisador compreender o panorama das informações disponíveis e definir as categorias de análise.

No contexto desse estudo, os questionários e a tabela foram examinados para identificar padrões na cognição dos alunos, com aspectos positivos ou negativos, sobre o conteúdo e a efetividade do jogo cooperativo.

A segunda etapa, que constitui a exploração do material, que representa a codificação dos dados coletados, com as categorizações emergentes: questionários inicial e final, tabela de avaliação do jogo e observações durante a aplicação do PE, considerando a compreensão dos conceitos químicos, interação social e cooperação e o impacto do jogo didático no aprendizado dos participantes. Gil (2008) ressalta que nessa etapa, a organização dos dados em categorias temáticas permite um tratamento mais sistemático das informações e facilita a identificação de padrões significativos.

Em seguida, a análise seguiu para o tratamento dos resultados, inferência e interpretação, na qual os dados foram sistematicamente analisados para identificar relações e inferir significados mais amplos. Os resultados foram tratados qualitativamente, destacandose os padrões emergentes e as evidências que sustentam as conclusões.

As atividades realizadas foram organizadas com base em uma sequência didática estruturada, alinhada às recomendações de Robaina (2016), que destaca a importância de integrar os jogos ao planejamento pedagógico de forma complementar, e não como ações isoladas. As aulas expositivas foram planejadas para introduzir e contextualizar conceitos fundamentais de soluções químicas, utilizando recursos como quadro branco, projeção de slides, atividades cooperativas e práticas experimentais.

Embora seja possível questionar se o jogo poderia ser aplicado antes da explanação teórica, ele foi intencionalmente posicionado como um instrumento de consolidação da aprendizagem, com ação cooperativa. Essa abordagem se justifica pelo objetivo principal do estudo: avaliar como o jogo didático, o PE, pode consolidar o aprendizado, promovendo a compreensão de conceitos por meio da cooperação e da prática

Então, após a aplicação do jogo didático será aplicado o questionário elaborado na plataforma Formulário Google e respondido pelos alunos, por meio de seus aparelhos celulares. A escolha desta ferramenta online surgiu pela praticidade e agilidade em aplicar e

coletar dados. Hoje, a maioria dos alunos tem acesso a celulares. Para aqueles que não têm, é possível emprestar, permitindo a participação completa na pesquisa.

Nesse sentido, essa pesquisa, fundamentada na análise de conteúdo, reforça a validação dos resultados obtidos e demonstra como o JDC contribuiu para o processo de ensino – aprendizagem para o estudo das soluções químicas, integrando aspectos pedagógicos e lúdicos em uma experiência educativa.

3.5 A CONSTITUIÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

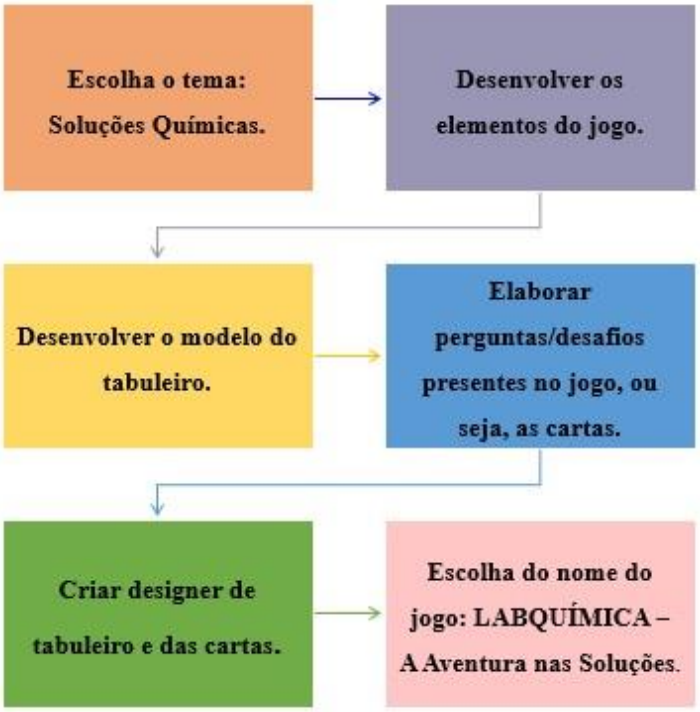
O jogo didático colaborativo, denominado *LABQUÍMICA: A Aventura nas Soluções,* trata de um jogo de tabuleiro que busca trabalhar a cooperação por meio da ludicidade dos jogos, reforçando o processo de ensino e aprendizagem. A ideia de um jogo colaborativo surgiu a partir das aulas da disciplina de mestrado, Tendências para o Ensino de Ciências da Natureza e Matemática, que nos trouxe grandes e valiosas reflexões acerca das metodologias de ensino que estão ganhando visibilidade e atenção no sistema educacional. Perante essas discussões despertou o interesse em desenvolver um jogo didático de cooperação no ensino de química, diante das perspectivas competitivas, com uma abordagem de trabalho conjunto, em que os discentes, possam juntos se tornarem protagonistas do seu aprendizado.

Dessa forma, jogo Cooperativo *LABQUÍMICA: A Aventura nas Soluções,* tem como objetivo desenvolver o trabalho em equipe, os alunos atuando como alquimistas aprendizes, ocorrendo em um laboratório de ciência, mágico, para atingir objetivos específicos, a partir de uma série de experimentos, mais precisamente, o preparo de soluções químicas trilhando por desafios e/ou problemas que devem ser superados durante o percurso, para que o mesmo possa servir de apoio aos professores em sala de aula.

Nesse contexto, o presente PE foi elaborado a partir de pesquisas sobre a proposta colaborativa e de que forma a temática poderia ser atribuída a ideia de jogos cooperativos.

O quadro 5, abaixo, mostra o fluxograma das etapas de desenvolvimento do PE.

Quadro 5 - Fluxograma da elaboração do PE.



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Conforme o fluxograma do Quadro 5, o jogo didático elaborado neste estudo é composto por um tabuleiro e elementos que dinamizam o jogo. De acordo com Soares (2004), os jogos de tabuleiros podem ser recursos auxiliares ao ensino por exigirem a participação dos jogadores em volta, ou seja, os alunos se concentram para jogar, sem dispersão e se sentem motivados a aprender.

Dessa forma, vamos compreender os elementos do jogo (APÊNDICE C):

1. Tabuleiro com cenário de um laboratório: na trilha do tabuleiro há vários percursos, com bifurcações, para o jogador escolher por onde trilhar; e quatro estações, que são passagens obrigatórias do jogo:

    1.1. Estação da Vidrarias: cartas com vidrarias;

    1.2. Estação dos Equipamentos: cartas com equipamentos;

    1.3. Estação dos Reagentes: cartas com diversos tipos de reagentes;

    1.4. Estação da Solução: Local em que os jogadores devem apresentar os ingredientes para compor sua missão.

2. Marcadores do jogo: são os jogadores, que serão representados por pinos ou bonecos caracterizando os jogadores;

3. Dados: um dado de níveis e outro com numeração de 1 a 3. O dado de níveis determinará o nível do desafio e o dado numerado, indicará o movimento dos jogadores no tabuleiro.

4. Roleta;

5. Cartas Soluções: nessas cartas contêm as diferentes soluções, consideradas a missão dos jogadores;

6. Cartas Desafios Lógicos: essas cartas constam de situações lógicas que podem ser solucionadas em relação à temática;

7. Cartas de Eventos: são cartas com eventos inesperados que podem surgir em um laboratório e os jogadores devem apresentar uma solução imediata;

8. Cartas Baú: são cartas que contêm dicas ou informações adicionais;

9. Cartas de Níveis: essas cartas são apresentadas em 3 níveis: nível fácil, nível médio e nível difícil;

10. Cartas Risco: são cartas com penalidades;

11. Cartas Bônus: são cartas com bonificações;

12. Cartas Vidrarias: são cartas que representam as vidrarias para realização do experimento.

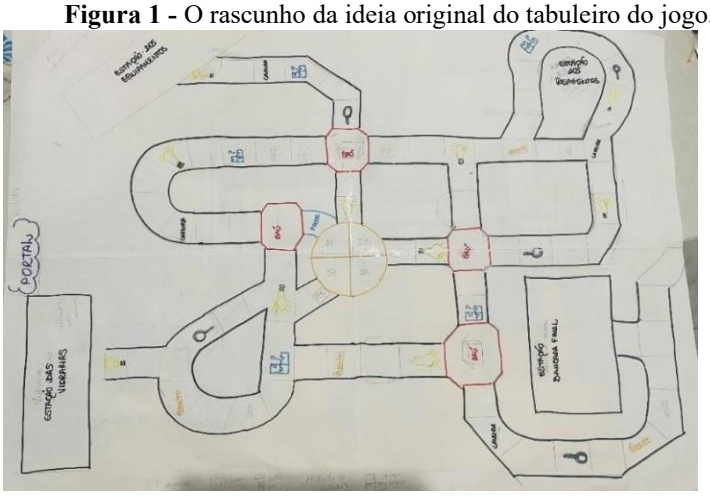
13. Cartas Equipamentos: são cartas que representam os equipamentos para realização do experimento.

14. Cartas Reagentes: são cartas que representam os reagentes para realização do experimento.

O jogo colaborativo traz uma ideia de magia, logo as soluções químicas são associadas a poções mágicas, para dar mais um aperitivo à viagem lúdica em que os alunos irão realizar ao desenvolver essa atividade lúdica.

O Jogo foi elaborado e criado pela autora desse trabalho, que desenvolveu o protótipo do tabuleiro, em desenho, como podem observar na figura 1, os primeiros rabiscos do jogo cooperativo:

Figura 1 - O rascunho da ideia original do tabuleiro do jogo.



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

A partir da ideia original do tabuleiro, este será integrado a um laboratório de ciências, com aspecto encantador. Para a execução do jogo, podendo ter entre 2 a 4 participantes e um mediador, que tem a função de acompanhar a dinâmica do jogo e conferir a resolução dos problemas, fornecendo comentários quando necessário. Inicialmente todos os jogadores sortearam sua poção mágica (solução química) com uma roleta para adentrar no laboratório através do portal, se posicionando no local indicado, no centro do tabuleiro. Nesse momento, cada jogador terá acesso a sua poção e terá um tempo de 10 min para identificar os ingredientes que precisará para realizar corretamente sua missão. Eles podem interagir e trocar informações quando precisarem, pois a cooperação é a peça fundamental dessa proposta. Mas para isso, deverá percorrer pelas quatro estações espalhadas pelo tabuleiro, para recolher os ingredientes de acordo com sua poção mágica, superando todos os desafios que encontrará em sua jornada até chegar à bancada final. Desse modo, o jogo cooperativo focado nas soluções químicas com desafios lógicos, problemas cotidianos e trabalho cooperativo pode promover uma diversidade de benefícios para os alunos, como um aprendizado ativo, desenvolvimento de habilidades para resolução de problemas, trabalho em equipe, cooperação interdisciplinaridade, motivação e reflexão.

Nesse sentido, espera-se que o jogo cooperativo, desenvolvido, possa se certificar como uma ferramenta de potencial para auxiliar o processo de ensino e aprendizagem em química acerca do estudo das soluções químicas, que trata de um conteúdo de química pouco explorado pelas atividades lúdicas, por apresentar rejeição pelos envolvidos no processo de ensino.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo, apresentamos os resultados a partir dos dados obtidos pelos questionários avaliativos prévios e pós-jogo, observações feitas ao longo de todo o processo e o desempenho dos estudantes identificados pela avaliação realizada pelos discentes durante a participação no jogo LABQUÍMICA. Durante esse estudo os alunos serão decodificados usando simbologias como A1, A2, A3, A4, sucessivamente, como forma de protegê-los e seguindo a ética proposta na pesquisa.

Assim, a discussão se dará a partir das respostas do primeiro contato com a turma. Durante nossa conversa, foi anunciado, como um convite, sobre a realização do estudo com a implementação de jogo cooperativo. A maior parte, mas precisamente, 69% da turma, expressou entusiasmo enquanto 31% demonstraram resistência, manifestada pelo silêncio, desconfiança e um q : “ ã q c , q c c ?”, por mais 2 alunos que interro : “ , q

c c ?” c á safios em implementar métodos inovadores no ambiente escolar, especialmente em disciplinas como Química. Mas, a partir dessas resistências, abrir um diálogo mais intenso com a turma, compartilhando com eles a importância da participação deles para realizar a pesquisa, como também, relatando a inovação da implementação do Jogo Cooperativo no ensino de Química um tipo de jogo não muito comum no ensino de química, haja visto que os jogos mais utilizados e praticados por eles são os de tipo quiz e competitivos. A partir dessa conversa, os estudantes A10 e A13 apresentaram uma desconfiança ou curiosidade de como seria a dinâmica da pesquisa, então o aluno A3 questionou: “ c c ? J q í c ?”

Conforme Freire (1996) enfatiza, o diálogo é indispensável para superar barreiras e engajar os estudantes em atividades que promovam o protagonismo. Embora a relutância dos discentes seja expressada por 31%, a superação desse obstáculo reforça a necessidade e a importância de metodologias que proporcionem o protagonismo, pois os mesmos foram, de forma amigável, desafiados a refletir sobre sua participação e, acabaram aderindo à realização das atividades.

A partir de então, um fator passou a se destacar: o envolvimento constante da turma. Sem essa corresponsabilidade, a análise dos resultados poderia apresentar alguma defasagem. Quando foi indicado que seguissem a todas as orientações para otimização do tempo, a turma apresentou atenção e executou as ações sugeridas da forma mais ágil possível.

Os questionários foram aplicados em diferentes momentos durante o desenvolvimento da aplicabilidade do jogo, que foi antecedido por aulas para melhor explicar o conteúdo abordado no jogo, Soluções Químicas. Esses encontros, estimulavam o protagonismo dos alunos e consequentemente a participação deles para atingir o objetivo da pesquisa.

Os estudantes foram constantemente solicitados a se posicionarem em um contexto ou situação. Especialmente, correlacionado com situações diárias e o tópico discutido, como o estudo das soluções químicas. Durante os encontros, metade da turma, ou seja, 50 % dos discentes precisavam parar, pensar para articular suas ideias com base no que foi trabalhado, discutido em sala. Antes da aplicabilidade do jogo, discutimos conceito de soluções, distinção entre mistura homogênea e heterogênea, classificação das soluções, solubilidade, tipos de concentração. Também abordamos o momento experimental no laboratório de ciências. O objetivo era permitir que os estudantes preparassem soluções, na prática, em atividade cooperativa. Isso ajudou a entender a finalidade do jogo e ressaltar a importância da cooperação em todas as atividades. Assim, todos os questionários aplicados estão no anexo deste trabalho.

4.1 EXPLORANDO OS CONHECIMENTOS PRÉVIOS DOS ALUNOS SOBRE SOLUÇÕES QUÍMICAS

A partir do instante em que a turma aceitou a participar, possibilitou-me a conviver com eles por um período curto, que me proporcionou conhecê-los um pouco mais, mas também muitas aprendizagens. Tivemos quatro encontros, cada um equivalente a duas horas/aula, durante 1h40min. Nesse período foi possível observar e identificar o embasamento dos alunos sobre o estudo das Soluções Químicas.

Nesta ocasião, os participantes foram questionados a respeito da definição do termo soluções químicas. Inicialmente as respostas foram ouvidas e discutidas individualmente, sendo classificadas e selecionadas de acordo com as categorias por similaridade. Assim, para cada categoria, foram selecionados exemplos representativos, a partir das respostas dos alunos, com seu respectivo percentual de participantes que correspondia a categoria proposta.

As categorias identificadas foram:

I. Categoria: Total desconhecimento sobre o conceito (68%): c q ê c c c b c c ã ã

Exemplos de respostas:

"Nunca ouvi falar sobre soluções químicas".

"Soluções são um tipo de fórmula".

II. Categoria: Associações imprecisas ou parciais (25%): Engloba respostas que mencionaram características gerais ou conceitos relacionados, mas de forma incompleta ou imprecisa. Por exemplo, os alunos associaram soluções químicas a misturas homogêneas sem mencionar componentes como soluto ou solvente.

Exemplos de resposta:

"Acho que soluções químicas são misturas que parecem ser uma coisa só."

"É uma mistura de composto químico, quando entra em contato com esse composto vira uma solução química."

III. Categoria: Definições próximas do conceito científico ou senso comum (7%): q c ã c c c c í c õ q í c c í Exemplo de resposta:

"Soluções químicas são misturas homogêneas em que há um solvente e um soluto."

"Uma solução química é o resultado de uma substância dissolvida em outra."

Observando as respostas dos alunos, vemos que apenas 7% demonstraram compreensão inicial do conceito de soluções químicas. Eles mostraram familiaridade com exemplos

cotidianos, indicando que esse grupo, tem uma base conceitual mais sólida, um ponto positivo. No entanto, há a necessidade de aprofundamento em aspectos mais específicos do conteúdo.

Dos 25% dos alunos, que representam uma parcela significativa da turma, demonstrou compreensão parcial ao associar soluções químicas às misturas homogêneas, embora de forma ainda imprecisa e limitada. Esse grupo apresentou indícios de familiaridade com o tema, mas sem a clareza necessária para atingir o entendimento científico completo.

Notadamente, verificamos que 68% dos alunos se enquadram na I categoria, que representa desconhecer o conceito de soluções químicas. Esse resultado mostra uma lacuna significativa na aprendizagem conceitual em relação ao termo soluções químicas. Segundo Ausubel (2003), a aprendizagem ocorre quando novos conceitos se conectam de maneira lógica e coerente com os conhecimentos prévios já existentes na estrutura cognitiva do aluno. No entanto, quando os conhecimentos prévios são inexistentes ou inadequados, como observado nessa categoria, há maior probabilidade de ocorrer a chamada "aprendizagem mecânica", caracterizada pela memorização sem compreensão real.

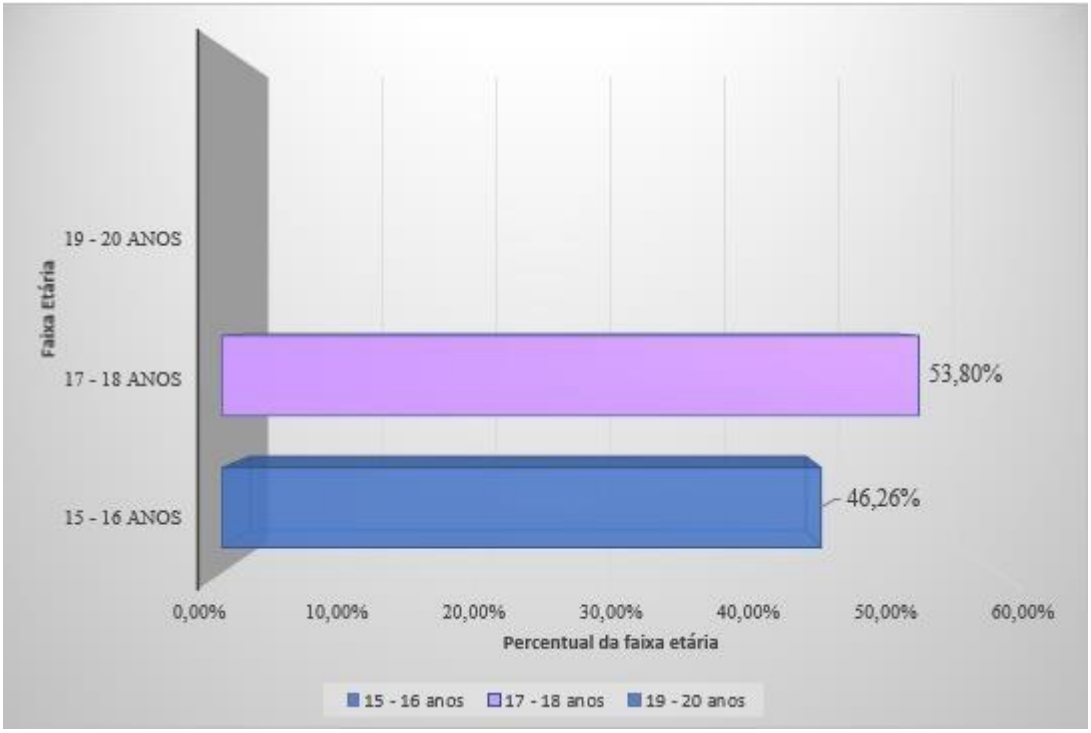
Nessa perspectiva, é fundamental que o ensino de soluções químicas seja planejado de forma a integrar conceitos iniciais, como misturas homogêneas, a contextos reais e práticos, para promover a construção de significados mais robustos. Estratégias como aprendizagens cooperativas, experimentações simples, discussões contextualizadas e ferramentas pedagógicas inovadoras, como o jogo cooperativo LABQUÍMICA podem atuar como facilitadoras para que os alunos superem essa barreira inicial de desconhecimento.

A partir dessa conversa inicial, foi aplicado o primeiro questionário que enfatizava alguns pontos inerentes aos participantes, como idade, o uso de jogos ao estudar química e suas dificuldades em relação à disciplina.

4.2 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO INICIAL APLICADO AOS ESTUDANTES.

q c c c bj c c c c c
é , ó c j á c , c c c úb c
á q á c , í c , c x á q c õ

Gráfico 1: Faixa etária dos discentes (Questionário avaliativo inicial (Q1)).

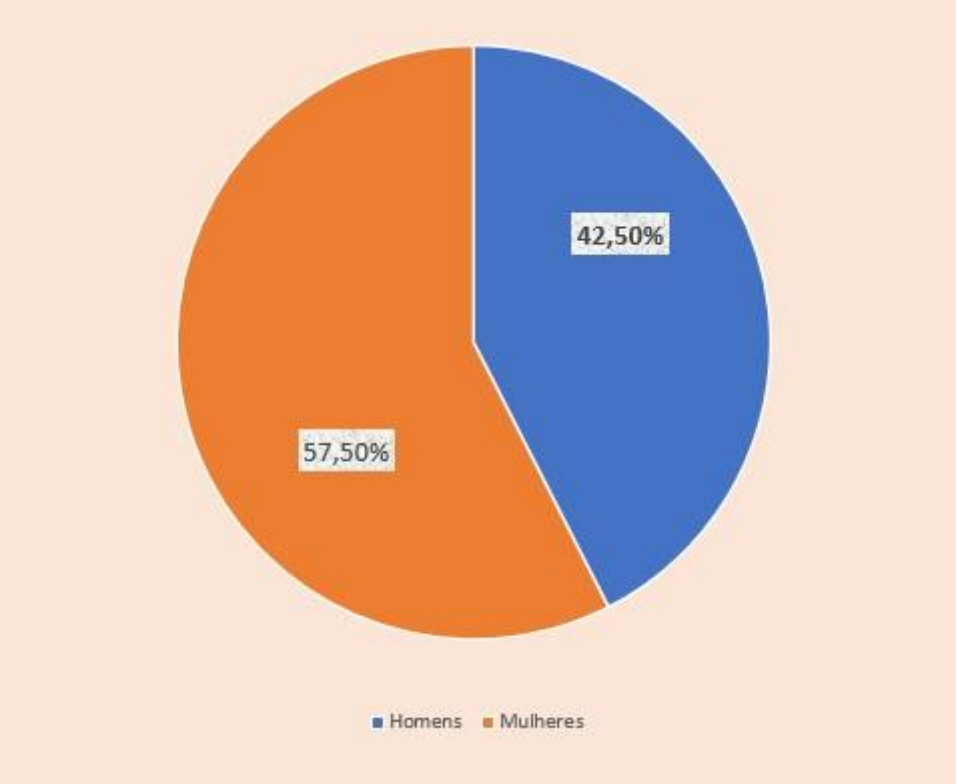


Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Conforme a Lei 9.394/1996, o jovem deve ingressar aos 15 e concluir aos 17 anos o Ensino Médio, o aluno é considerado fora de faixa quando a diferença entre a idade do aluno e a idade prevista para a série é de dois anos ou mais. Assim, todos os alunos participantes da pesquisa estão dentro da faixa etária conforme assegura a lei e como observamos no gráfico.

Quanto ao gênero dos alunos, predominam o feminino, com 57,5%. De acordo com a coordenação da escola, o registro das matrículas, incluindo todas as turmas, revela que o gênero feminino se sobressai. De acordo com os dados fornecidos pelo SIGE ESCOLA (Sistema Integrado de Gestão Escolar), a turma em análise possui maioria feminina, que consequentemente, representam os alunos mais participativos da sala. Sendo assim, o gráfico 2 retrata a predominância feminina mencionada anteriormente na turma da pesquisa.

Gráfico 2 - Sexo dos alunos da turma (Questionário avaliativo inicial (Q1)).



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

No contexto da pesquisa realizada, foi observado que 57,5% dos participantes eram estudantes do sexo feminino, enquanto 42,5% correspondia ao sexo masculino. Essa composição demográfica revelou diferenças significativas na participação durante as aulas, com destaque para uma maior expressividade verbal das alunas, que contribuíram de forma ativa na construção de saberes e aprendizagens.

De acordo com Silva e Souza (2020), o engajamento efetivo dos estudantes na sala de aula está diretamente relacionado à percepção de pertencimento e ao incentivo dado pelo professor como mediador do processo de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, embora a maior expressividade das alunas tenha colaborado para a dinâmica das aulas, foi necessário considerar os desafios enfrentados pelos estudantes do sexo masculino. Estes, em alguns momentos, poderiam se sentir em interferência ou menos à vontade para contribuir, como apontado por estudos que destacam os impactos das dinâmicas de gênero no contexto educacional (Carvalho, 2018).

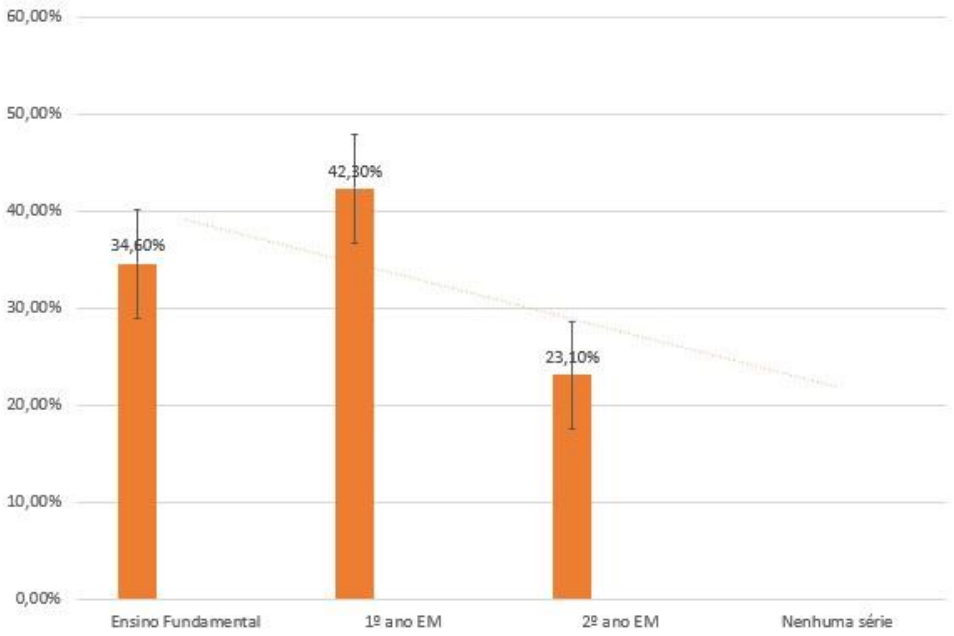
Entretanto, para garantir a inclusão e o engajamento de todos os estudantes, foi adotada uma estratégia de organização de grupos que considerava não apenas o gênero, mas os níveis de aprendizagens. O professor titular da turma apoiou o processo. Sua proximidade e experiência com o grupo foram cruciais para identificar as particularidades dos estudantes, incluindo características individuais e níveis de aprendizagem. Essa abordagem visou promover

uma interação equilibrada entre os participantes, assegurando que as equipes fossem heterogêneas tanto em relação ao gênero quanto às competências acadêmicas.

A formação dos grupos também teve como objetivo estimular a cooperação entre os estudantes, criando um ambiente inclusivo e equitativo. Dessa forma, a parceria com o professor titular reforçou a integração entre pesquisa e prática docente, tornando o planejamento das atividades mais sensível às necessidades e dinâmicas da turma.

No que diz respeito à questão 02 (Em qual etapa de ensino você teve acesso aos conteúdos de química?), fiquei surpresa após alguns depoimentos feitos pelos estudantes, pois sabemos que as dificuldades enfrentadas por alunos do Ensino Fundamental dos anos iniciais são imensas, pois está relacionada a três fatores: discente, docente e currículo. Sendo assim, os dados no gráfico 3 nos mostra o reflexo desses fatores.

Gráfico 3 - Introdução ao aprendizado de Química pelos discentes (Questionário avaliativo inicial (Q1)).



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Essas informações compartilhadas pelos alunos foram surpreendentes e dignas de destaque, dado que 23,1% dos alunos nunca estudaram conteúdo relacionado a química antes. c , é q c c q c ã á c , c L , z b c ê c c ã á c , c c ú , í c í c c , c é , b õ (Brasil, 2018).

No entanto, verificamos que os alunos possuem trajetórias diferente em relação ao acesso ao ensino de Química, com 34,6% dos estudantes, reportando ao início dos estudos no ensino fundamental e 42,3% no 1º ano do EM. Segundo Moraes e Ustra (2022) este problema também está relacionado aos professores, pois muitos tem currículo de formação em Licenciados em Ciências Biológicas e com isso, durante a escolha do currículo optam sua disciplina específica, comprometendo o estudo de química e, prejudicando assim, o desenvolvimento das aprendizagens dos alunos.

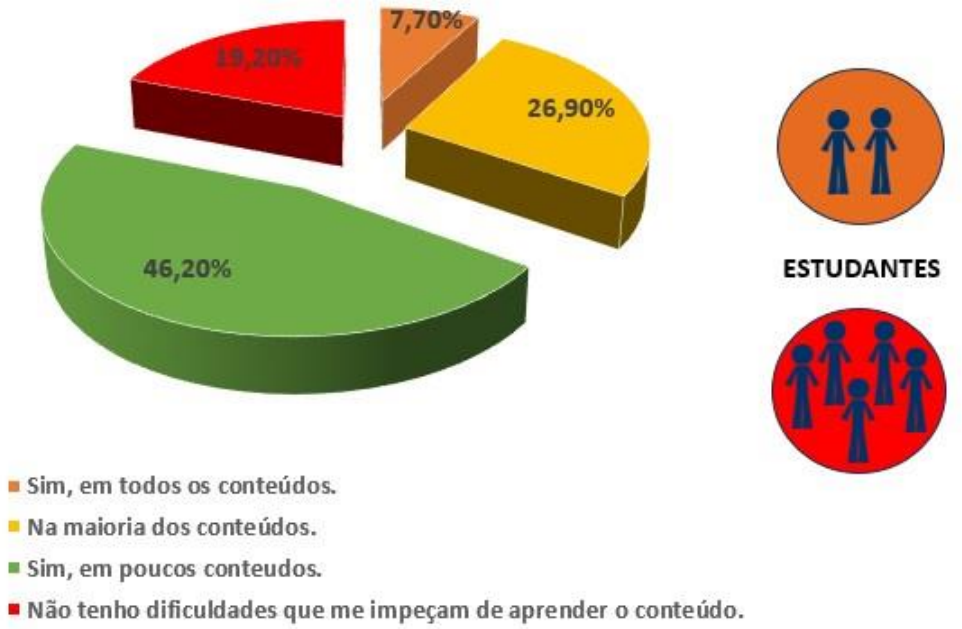
Dessa forma, os alunos que iniciaram os estudos de Química no ensino fundamental apresentam uma base mais sólida, o que facilita a transição para conteúdos mais avançados no ensino médio. Em contrapartida, os que tiveram o primeiro contato com o estudo da química apenas no 2º ano do EM, enfrentam dificuldades mais acentuadas, já que o aprendizado de Química requer uma progressão contínua lógica, como ressalta Antunes (2002).

O Ensino de Química é um grande desafio para docentes e discentes. Segundo pesquisa realizada por Andrade e Pordeus (2022) para eles depende de todos nós professores que os conteúdos a serem ministrados nas aulas de Química devem ser dinâmicos e inovadores para

serem efetivamente assimilados, ligando a teoria com a prática. Assim, diante desse cenário, a implementação de estratégias pedagógicas que promovam a equidade no aprendizado de Química torna-se essencial, a adoção de novas metodologias, como o jogo cooperativos analisado nesta pesquisa, pode minimizar as diferenças de formação prévia, ao estimular a interação e a troca de conhecimentos entre os alunos.

Toda essa discussão nos leva a pensar sobre nossas técnicas de ensino na sala de aula, pois a questão 03 pergunta aos alunos quais são suas dificuldades para aprender determinado conteúdo de química.

Gráfico 4 - Dificuldades em aprender química (Questionário avaliativo inicial (Q1)).



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Diante da análise do gráfico 4 exposto, torna-se evidente aprofundar os questionamentos relacionados às respostas dos alunos. No ambiente de sala de aula, em uma roda de conversa, a replicação do questionamento inicial revelou que as percepções dos estudantes dialogam diretamente com os dados encontrados. Dessa forma, a análise dos dados se configura como uma ferramenta necessária para o desenvolvimento de estratégias que promovam um ensino mais inclusivo e promissor. Nesse sentido, destaquei dois pontos em especial.

Como em destaque no gráfico 4, 02 (dois) estudantes, equivalentes a 7,7% disseram de c q c c ú q í c q “ ã 9º ” , “ c ”, c EM se sentiram perdidos e com isso foram perdendo a vontade de aprender. Em resumo, pode parecer um número pequeno, mas essa

amostragem reflete a realidade de muitos jovens que não receberam uma educação de qualidade, pois as condições para que isso ocorresse não foram asseguradas.

Como J 1991 c , z q í c q c ã á c c , q z ã ã c ã bá c q b c xõ c c é c ú , c q c c q í c à c ã c c b bó c ã , 19,2% c c q ã c c z í c , , , já í " ã " é q é c b : “ c q , b â c , j b ” â c b â c , c bé J 1993 , z q c c c c c q í c c c ã c c ó c ã cí í c , c c ê c c í , c z c c c ã

Nesse contexto, podemos considerar vários fatores, interesse individual de cada um, metodologia de professor, gostar do conteúdo, entre outros, mas em contraste com a prática escolar tradicional que se dissemina pelo país, as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM) sugerem que a Química, enquanto componente curricular da educação básica, deve ser mais valorizada. Segundo o Ministério da Educação (Brasil, MEC, 2006), a Química é um instrumento fundamental para o desenvolvimento cultural e educacional da sociedade. Seus conhecimentos adquiridos proporcionaram ao indivíduo uma participação mais ativa e uma atuação responsável na sociedade.

Dessa forma, como aponta Alarcão (2011), despertar o interesse dos alunos por uma disciplina envolve estabelecer uma conexão significativa entre eles e o conteúdo, promovendo autonomia e responsabilidade por meio de práticas pedagógicas que auxiliam na superação das dificuldades de aprendizagem. Piletti (2010) destaca que o educador deve implementar métodos que incentivem a participação ativa, mostrando entusiasmo pelo ensino e utilizando recursos variados, como jogos, experimentos e exemplos cotidianos, para tornar as aulas mais atrativas. Nesse sentido, Santos *et al.* (2012) aponta que o desinteresse por disciplinas como Química, Física e Matemática decorre de metodologias que privilegiam a memorização de fórmulas e regras, em detrimento do desenvolvimento de habilidades dos alunos.

É necessário inserir novos métodos de ensino que motive o aluno a estudar química, e assim amenizar suas dificuldades. O grande desafio atual do professor é realçar o ensino e aprendizagem em química de forma interativa e prazerosa em sala de aula. É importante ir em busca de novos conhecimentos e formações para inserir novos métodos de ensino em sala de aula.

Nesse contexto, acerca da necessidade de uso de ferramentas prazerosas em sala de aula, a quarta (04) questão, questiona os estudantes se eles já estudaram química através de jogos?

Gráfico 5 - Experiências com o estudo de Química por jogos (Questionário avaliativo inicial (Q1)).

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

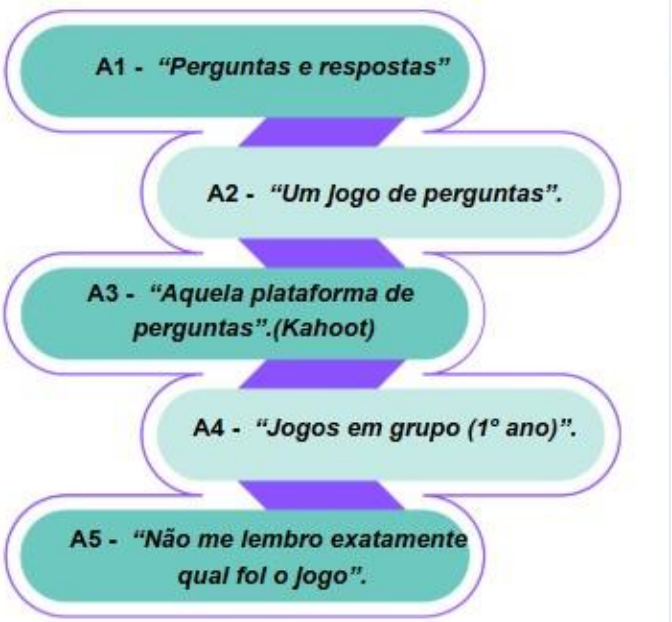
Diante do exposto no Gráfico 5, podemos nos atentar aos dados extraídos do questionário realizado com os alunos perante a utilização de jogos didáticos no ensino de química. É conhecido que, nos últimos anos, tem crescido significativamente a utilização de jogos didáticos na educação em Química, uma vez que diversos ê q c c c ã j c í c, c c ã c c q í c c x 2020, 18 :

j á c ã , bé c b c ã c c c , í q x ã c c , 2016, 14 q “ j õ ã c c ú í c, z c z ” L 2017, 25 q “ j b í c x c ã c c , c í b ” 2019, 8 , “ j á c í c ã , bé ã c b ” , “ j á c ê í c, c z c , q c c c ” ; k ; , 2003, 16 , como evidenciado através do progresso dos trabalhos acadêmicos nos anais de vários eventos nacionais, como o Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, bem como em encontros regionais, tais como o Encontro de Debates sobre o Ensino de química (EDEQ), Encontro Centro-Oeste de Debates sobre Ensino de química e

Ciências (ECODEQ), Evento de Educação em Química (EVEQ) e Encontro de Educação Química da Bahia (EDUQUI).

Esse crescimento é enfatizado ao comparar com os dados dos alunos. A predominância do ensino tradicional é evidente, pois 76,9% deles nunca estudaram química através de jogos. Isso considera a totalidade dos alunos que não sabem opinar. Quando questionados, os discentes (23,1% - estudaram química através de jogos), sobre os tipos de jogos, eles relataram o seguinte:

Figura 2 - Relatos de experiências de jogos didáticos dos alunos (Questionário avaliativo inicial (Q1)).



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

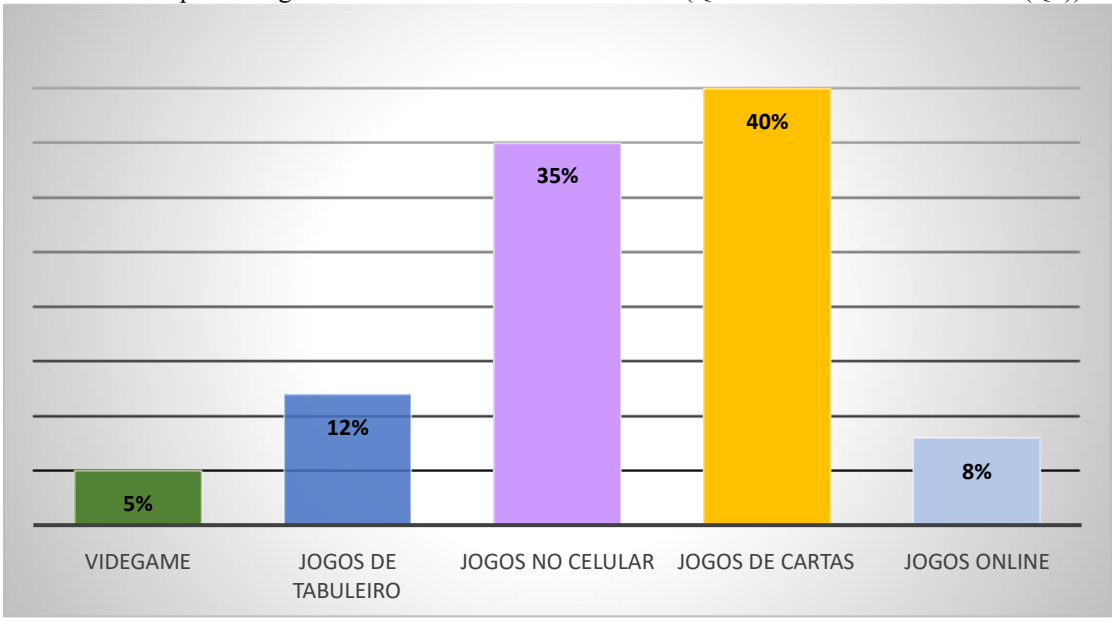
De acordo com as concepções dos discentes e o levantamento de dados, mostrado pela figura 2, indicam que o contato com os jogos didáticos ocorreu de maneira superficial e desvinculada de uma abordagem sistemática. Quando questionados sobre o uso de jogos educativos, de acordo com os relatos acima, um dos alunos inclusive, relatou não lembrar da atividade interativa utilizada, o que reforça a quimera dessa experiência. Assim, essas narrativas ressaltam a necessidade de uma reflexão crítica sobre a qualidade e a intencionalidade pedagógica dos jogos aplicados.

A discussão é pertinente, pois sugere que, embora os jogos tenham um potencial como ferramentas pedagógicas para auxiliar o ensino e a aprendizagem, sua aplicação sem planejamento adequado e sem a devida integração aos conceitos químicos pode limitar significativamente sua eficácia no processo educacional. Como afirma Cunha (2012), para que o professor possa fazer uma boa escolha, é necessário que ele tenha claro o seu objetivo de ensino e a definição correta do momento no qual cada jogo se torna mais didático no seu planejamento. O que se quer dizer aqui é que o jogo didático não deve ser levado à sala de aula apenas para preencher lacunas de horários ou para tornar o ensino de química mais divertido.

Também é importante destacar a importância do professor mediador nesse contexto educacional, pois enquanto articulador dessas práticas, desempenha um papel central na seleção, adaptação e condução dos jogos, assegurado que eles sejam integrados de forma intencional e significativa ao conteúdo curricular possibilitando que o estudante perceba a relevância dos conteúdos químicos, a sua intencionalidade e a possibilidade de colocá-los em prática (Winkler; Souza; Sá, 2017). Assim, a ausência de uma mediação eficiente pode causar percepções errôneas dos jogos como meras atividades recreativas, sem impacto real na compreensão de conceitos. Dessa forma, cabe uma análise crítica do papel docente nesse cenário, de modo a garantir que as ferramentas lúdicas sejam exploradas em todo o seu potencial educativo.

Nesse cenário, os estudantes praticam vários tipos de jogos no seu cotidiano, sendo eles observados através do gráfico g abaixo.

Gráfico 6 - Tipos de Jogos mais utilizados entre os discentes (Questionário avaliativo inicial (Q1)).



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Com o intuito de melhor atender as expectativas dos alunos, investiguei através da coleta de dados, quais os tipos de jogos mais praticados pelos alunos em seu cotidiano, como podemos observar no gráfico 6. A fim de compreender qual seria o tipo de ferramenta mais utilizada por eles e consequentemente que pudesse promover maior engajamento. Assim, os dados revelaram

uma variedade de jogos entre os alunos. Apenas 5% dos alunos relataram utilizar videogames, enquanto 12% ja mencionaram os jogos de tabuleiro e 8% preferem os jogos online. Evidenciando os jogos no celular que representam 35% das respostas, indicando uma popularidade. Contudo, o destaque foi para os jogos de cartas, com 40% das preferências, o que sugere uma forte adesão aos jogos analógicos, por promoverem maior interação social.

Esses resultados destacam que embora as tecnologias tenham ganhado e ganhem mais espaço no cotidiano dos alunos e da sociedade de forma geral, os jogos analógicos, os tradicionais, como os de cartas exercem grande influência sob os jovens. Essa diversidade de preferências nos leva a refletir sobre como os diferentes tipos de jogos podem ser implementados no contexto educacional. O objetivo vai além da motivação dos alunos, enfocando especialmente a efetividade do processo de ensino e aprendizagem em química. Esses percentuais, permitem ao professor, como orientação, realizar boas escolhas pedagógicas às práticas didáticas como a ludicidade, com os jogos didáticos a serem aplicados em sala de aula sistematicamente.

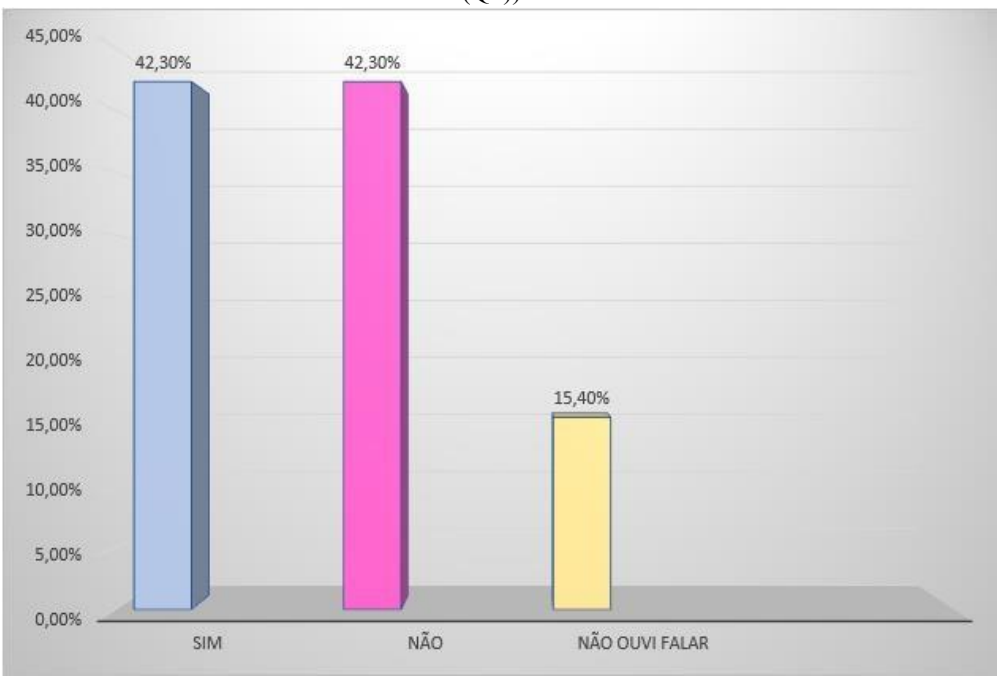
Segundo pesquisas acadêmicas, observa-se um maior apego dos docentes aos jogos analógicos. Eles preferem os formatos e suportes de materiais tradicionais para a construção e uso de jogos educacionais, em detrimento dos digitais. Assim como mostra um estudo realizado por Gonçalves e Lima (2017), constatou-se que os professores frequentemente optam pelos jogos analógicos, pois esses recursos proporcionam maior interação social e uma experiência tátil, que é frequentemente negligenciada em jogos digitais. Essa tendência pode ser considerada por dois fatores:

O primeiro fator refere-se à segurança metodológica proporcionada pelos jogos analógicos, um formato já consolidado e amplamente aceito na prática pedagógica. Essa familiaridade permite ao docente maior controle sobre o processo, além de possibilitar adaptações e ajustes junto aos estudantes. Nos jogos analógicos, as regras e as consequências para o descumprimento podem ser flexibilizadas e negociadas, conferindo um caráter sonoro e colaborativo ao jogo, que se ajusta às necessidades do grupo de forma mais imediata e orgânica (Ramos; Kanu; Rocha, 2020).

O segundo fator é a praticidade associada ao uso dos jogos analógicos, que dispensam dependência de infraestrutura tecnológica, como dispositivos digitais ou conexões à internet. Esse aspecto é particularmente relevante em ambientes onde o acesso a recursos tecnológicos é limitado ou onde os equipamentos disponíveis nem sempre funcionam de maneira eficiente.

Dessa forma, a variedade de preferências de jogos relatadas pelos discentes, não evidencia os jogos cooperativos, por isso foram questionados sobre esse tipo de jogo e quais jogos cooperativos eles já jogaram?

Gráfico 7 - Número de alunos que conhecem ou não os jogos cooperativos (Questionário avaliativo inicial (Q1)).



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Baseado nas respostas dos discentes em relação ao conhecer os jogos cooperativos, ver gráfico 7, é possível fazer uma análise a partir de suas descrições sobre esse tipo de jogos. A pesquisa revela que 42,3% dos alunos afirmam conhecer os jogos cooperativos, enquanto uma porcentagem igual declara desconhecê-los e 15,4% nunca ouviram falar. Isso indica que 57,7% dos alunos não estão familiarizados com os jogos cooperativos ou seu conceito.

Esses números indicam uma divisão quase uniforme entre os que têm alguma experiência ou entendimento prévio sobre o tema e aqueles que não tem. Este cenário evidencia a necessidade de uma maior introdução e valorização de jogos cooperativos no ambiente escolar. Segundo Kishimoto (2002), os jogos são ferramentas pedagógicas poderosas que, além de promoverem a aprendizagem de conteúdos específicos, incentivam o desenvolvimento de competências sociais, como o trabalho em equipe e a cooperação. No entanto, a falta de familiaridade demonstrada por parte significativa dos alunos sugere que os jogos cooperativos ainda não ocupam um espaço nas práticas pedagógicas cotidianas.

É preciso pontuar questões importantes sobre o papel dessas práticas pedagógicas no ambiente escolar e suas possibilidades para o ensino de Química, como o engajamento e motivação no ensino de química, desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais, diversidade, contextualização e aprendizagem significativa, pois é uma disciplina abstrata e desafiadora. De acordo com Huizinga (1999), o jogo é uma atividade essencialmente voluntária e prazerosa, e quando incorporado ao ambiente educacional, pode transformar a experiência da aprendizagem mais atraente. No ensino de Química, onde os alunos enfrentam dificuldades para

compreender os conceitos, os jogos cooperativos podem contribuir como um catalisador para uma aprendizagem ativa, desde que os educadores sejam capacitados e dispostos a explorar esse potencial ferramenta pedagógica alinhando aos objetivos curriculares de acordo com as necessidades dos discentes.

Outra questão importante são os tipos de jogos mencionados pelos alunos ao serem questionados sobre suas experiências com jogos cooperativos.

Figura 3 - Descrição de Jogos Cooperativos (Questionário avaliativo inicial (Q1)).

Fonte: Elaborado pela autora (2024).
Legenda: A1 – aluno 1; A2 – alunos 2; sucessivamente.

De acordo com os relatos obtidos a partir do questionário aplicado aos alunos conforme a Figura 3, este revela uma diversidade de percepções e experiências em relação aos jogos cooperativos. A análise das respostas permitiu considerar o quão familiar os alunos estão com essa modalidade de jogos e como eles impactam o desenvolvimento de habilidades sociais e cognitivas no ambiente escolar. Os jogos cooperativos, como destacado por Johnson e Johnson

(1989), são ferramentas poderosas para promover a interdependência positiva entre os participantes, desenvolvendo habilidades como empatia, comunicação e resolução de conflitos.

As respostas incluem atividades como baralho, jogo de damas, futebol, basquete, quebra-c b , b c c c “ ã x b c ” é j educativos. Essa variedade de jogos traz reflexões importantes sobre a percepção fragmentada , c q c , b ‘j c ’, c compreensão parcial, confundida com jogos competitivos. É compreendida pelos discentes que qualquer atividade em grupo, que envolva interação social é vista como cooperativa. Isso reforça a importância de estruturar esse conceito no ambiente escolar. No entanto, a maioria (57,7% - gráfico 7) dos participantes não possui familiaridade com o conceito ou prática desse tipo de jogo.

Essa falta de clareza conceitual pode ser atribuída à ausência de experiências anteriores que estimulem a cooperação como princípio de jogos que, segundo 2006, 23 :

> j c ã j q c j c , z c J ã j c , , c c

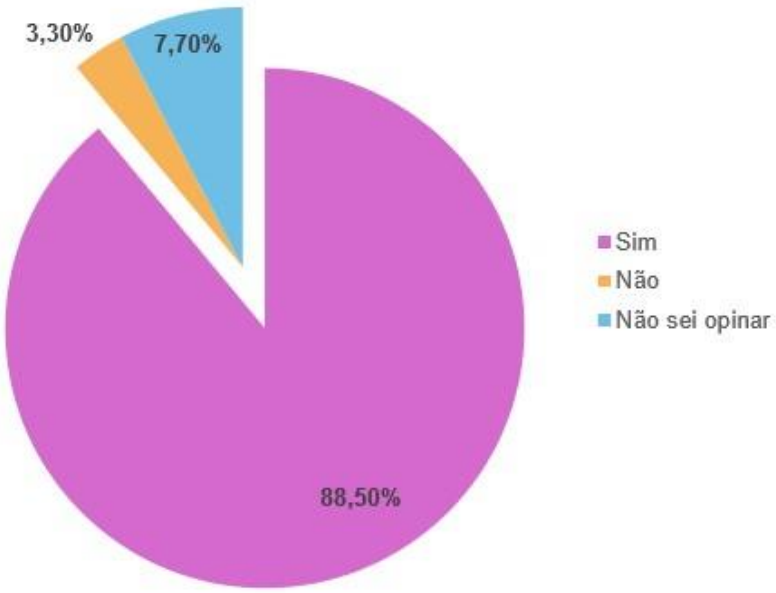
Entretanto, os jogos citados por eles, como futebol e basquete são extremamente competitivos, mesmo que exijam a cooperação da equipe. Essa compreensão equivocada dos discentes, reforça a necessidade de uma abordagem pedagógica que diferencie claramente os elementos de cooperação e competição nos jogos, permitindo aos alunos compreenderem seus diferentes fins.

Por consequência, a adaptação desses jogos no ensino de Química, por meio de atividades interdisciplinares, pode potencializar não apenas o engajamento e a motivação dos alunos, mas também a construção de conhecimentos de forma colaborativa e significativa. Como afirma. Soares (2016) a aprendizagem em Química é potencializada quando os estudantes são inseridos em ambientes que promovem diálogo, a colaboração e a troca de experiências, pois esses elementos favorecem a construção conjunta de conhecimento. Nesse contexto, a literatura indica que a variedade de jogos e brincadeiras contribui para um ambiente de aprendizagem mais inclusivo e participativo. c c 2001 , j c ã á q à c cí c , z c c

Os discentes não têm nenhuma experiência com jogos didáticos de abordagem cooperativa, pois todos os jogos mencionados por eles são frequentemente usados na educação física, onde esse tipo de jogo é bem mais evidente entre os jovens.

Assim, além de explorar os jogos cooperativos, é relevante investigar de que forma os alunos preferem estudar química. Surge, então, um novo questionamento: os alunos gostam de estudar Química em grupos ou equipes? A investigação dessa preferência pode fornecer percepções valiosos sobre a eficácia do aprendizado colaborativo e orientar prática pedagógicas que melhor atendam às necessidades dos estudantes.

Gráfico 8 - Estudo de Química em grupos (Questionário avaliativo inicial (Q1)).



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

De acordo com o gráfico 8, indicam que 88,5% dos alunos afirmam gostar de estudar Química em grupos ou equipes, o que demonstra uma predisposição positiva para métodos colaborativos de aprendizagem. Apenas 7,6% não souberam opinar, enquanto 3,3% declaram que não gostam desse formato de atividade. Mas, essa ampla aceitação do trabalho em grupo sinaliza uma oportunidade pedagógica valiosa para integrar atividades cooperativas, como jogos didáticos para o ensino de Química, que, Johnson e Johnson (2009) ressaltam que o aprendizado cooperativo permite que os alunos se apoiem mutuamente, promovendo a resolução conjunta

dos problemas propostos. Nesse sentido, o trabalho em equipe facilita a construção dos conceitos teóricos e suas aplicações.

Nesse contexto, os resultados obtidos sugerem aos educadores uma oportunidade de integrar metodologias colaborativas no Ensino de Química. Dessa forma, implementação de estratégias como jogos cooperativos, estudos em grupos, é importante que o professor atue como mediador garantindo que todos os membros do grupo participem ativamente.

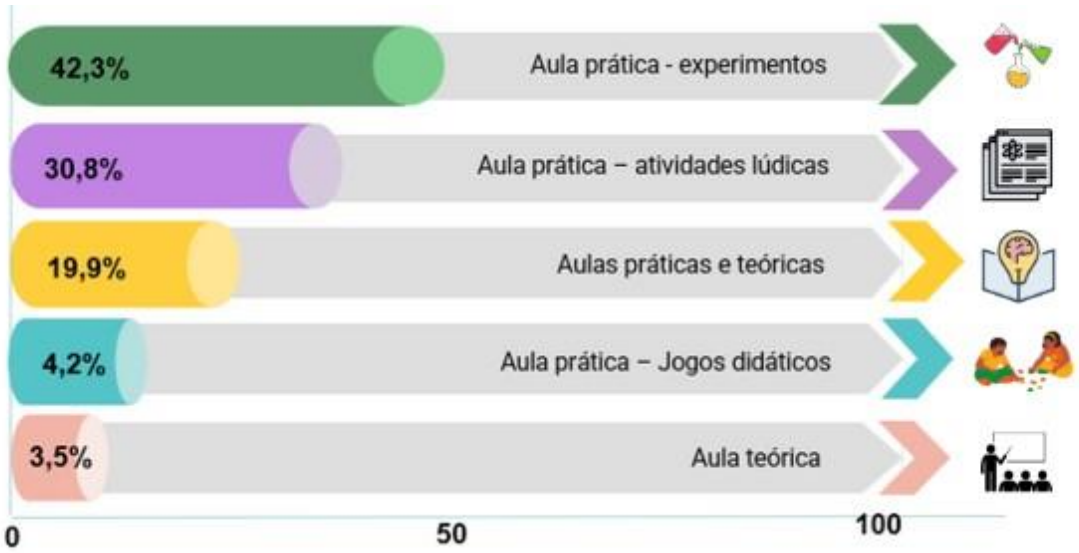
Nessa perspectiva, o trabalho em grupo, melhora o aprendizado, especialmente em disciplinas como a Química, que envolvem conceitos abstratos, resolução de problemas, além de estimular o desenvolvimento de habilidades como comunicação, liderança e empatia. Segundo Soares (2016), o uso de metodologias cooperativas no ensino de Química proporciona aos estudantes oportunidades de construir significados de forma coletiva, ao mesmo tempo que desenvolvem competências sociais fundamentais para o trabalho em equipe.

Vale ressaltar, que uma minoria, que compreende 3,3% não gostam de trabalho em grupo. Dessa forma, nem todos os alunos se sentem confortáveis, principalmente aqueles menos introvertidos e com dificuldades de expressar suas ideias. Entretanto, para que essa prática seja eficiente é preciso que o professor assume o papel de mediador, sempre orientando o trabalho em grupo para que o mesmo contribua ativamente para o processo de aprendizagem.

Assim, a análise sobre as predileções dos alunos em estudar Química em grupos destaca a importância de práticas cooperativas no ambiente escolar. Nesse contexto, discutido, nos faz repensar as metodologias de ensino para atender as demandas dos discentes. Bem como, discutir o tipo de aula que os alunos gostam para estudar Química, incluindo a teoria a práticas diversas e interativas. Em suas reflexões sobre práticas pedagógicas, Soares (2020), destaca que o ensino de ciências, incluindo Química, demanda um equilíbrio entre teoria e prática, considerando que diferentes abordagens oferecem aos estudantes múltiplas formas de engajamento e compreensão do conteúdo.

Do ponto de vista dos alunos, o questionamento é sobre as preferências quanto aos tipos de aula. Estas podem ser teóricas, práticas com atividades lúdicas, práticas com experimentos, jogos didáticos ou uma combinação de teoria e prática.

Gráfico 9 - Tipos de aulas (Questionário avaliativo inicial (Q1)).



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

A partir da análise de dados apresentados no gráfico 9, nos faz refletir sobre as metodologias de ensino e as preferências dos alunos. Os dados coletados revelam claramente a preferência dos alunos por metodologias ativas e participativas, 42,3% deles optam por aulas práticas com experimentos, seguidos por 30,8% que favorecem atividades lúdicas, 19,9% que valorizam uma combinação de aulas teóricas e práticas, enquanto, apenas 4,2% selecionam jogos didáticos e 3,5% optam por aulas teóricas. Esses resultados refletem um cenário em que o ensino de química, embora apresente potencial para inovação, ainda enfrenta barreiras e muitas dificuldades relacionadas a implementação de estratégias pedagógicas mais dinâmicas e inovadoras. No entanto, a baixa preferência por jogos didáticos, por exemplo, não se trata da ineficiência dessa ferramenta educacional, mas sim, da pouca exposição e aplicação prática desses recursos em sala de aula.

Embora inúmeros estudos acadêmicos, como estudos experimentai (Soares, 2019), revisões de literatura (Cantúles *et al*., 2021) e relatos de experiências práticas (Teodorico *et al*., 2020), destaca os benefícios dos jogos didáticos no ensino médio, a realidade da escola pública, especificamente, onde a pesquisa foi realizada, é marcada por práticas tradicionalistas. Assim, a utilização de jogos como ferramentas educacionais encontra resistência devido à falta de formação adequada e planejamento estratégico por parte dos educadores. Segundo Soares (2020), a inovação no ensino de ciências exige não apenas ferramentas novas, mas uma transformação na cultura pedagógica, que valorize a participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem. Os alunos são protagonistas do processo, interagindo uns com os outros, participando ativamente da resolução de problemas, construindo seus entendimentos dos conceitos de forma coletiva, desenvolvendo habilidades críticas e o raciocínio lógico.

Esse resultado, ressalta uma lacuna significativa entre teoria e prática no uso de jogos didáticos no ensino de Química. Na literatura destacada ao longo deste trabalho indica que os jogos didáticos, principalmente os cooperativos e analógicos, podem ampliar o engajamento dos estudantes. Eles promovem colaboração em sala de aula e facilitam a compreensão dos conceitos abstratos, comuns no ensino de química.

Dessa forma, essa análise nos permite discutir sobre a urgência de novas metodologias para o ensino de Química. A introdução de jogos didáticos com abordagem cooperativa, alinhada ao planejamento pedagógico, pode contribuir significativamente com o processo de ensino e aprendizagem, tornando-o mais inclusivo e atrativo.

4.3 APLICAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

A aplicação do Produto Educacional, o Jogo didático com abordagem cooperativa, *LABQUÍMICA: A Aventura nas Soluções*, aplicado na turma de 2º ano do EM. Trata-se de uma estratégia inovadora e dinâmica no ensino de Química, proporcionando um modelo de aprendizagem cooperativa, centrado no protagonismo dos estudantes. A turma em que foi aplicado o produto educacional, foi organizada em cinco equipes. Os grupos foram formados levando em consideração os níveis do desenvolvimento cognitivo dos alunos, de modo a mesclar diferentes perfis de desempenho. Essa estratégia visava promover um ambiente cooperativo, onde alunos com maior domínio do conteúdo pudessem auxiliar os colegas com maiores dificuldades, favorecendo a troca de conhecimentos. ã c z ã j b b , c cí ó c õ c x c Foram utilizadas duas aulas, cada aula com 50 min, entre a preparação e realização da atividade. Foi apresentado o jogo e as regras, e cada equipe foi entregue o manual de instruções, para consultar em caso de dúvidas durante o desenvolvimento da atividade. Como explicado no capítulo 3.5, o jogo se baseia no estudo das Soluções Químicas, uma aventura por um tabuleiro, com trilhas e desafios a serem superados com o objetivo de recolher todos os itens necessários para solucionar a poção mágica, ou seja, a questão problema do jogo.

Figura 4 - Preparação do Jogo LABQUÍMICA: A Aventura nas Soluções.
A: Preparação para início da aplicação do jogo, B e C: O desenvolvimento dos jogos em equipes.

Fonte: Arquivo da autora (2024).

Dentre as equipes que participaram da aplicação do jogo, a Equipe 1, apresentou maior tempo para concluir as atividades, pois foi contemplada com um maior número de questões problemas a serem solucionados. Durante o processo, foi possível observar interações dinâmicas e colaborativas entre os discentes. Essa interação foi evidenciada pela frequência de trocas verbais entre os alunos, pelo compartilhamento de estratégias para resolver as questões e pelo suporte mútuo para superar dificuldades, elementos amplamente reconhecidos na literatura como fundamentais para promover o aprendizado cooperativo e o desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais (Johnson; Johnson, 1999).

A empolgação dos alunos era perceptível desde o início da atividade. Essa observação foi corroborada pelo comportamento dos participantes, que demonstraram curiosidade e entusiasmo ao levantar as mãos rapidamente para responder, ao se movimentarem pelo tabuleiro, expressando verbalmente a satisfação em desvendar os enigmas e solucionar as questões propostas. Essa curiosidade natural fomentou um ambiente de colaboração, no qual os estudantes cooperavam para superar os desafios. Quando surgiam dúvidas, os alunos recorriam ao professor, estabelecendo um diálogo e uma aprendizagem ativa. Esses aspectos confirmam

que o engajamento é um indicador de sucesso em atividades pedagógicas lúdicas, particularmente aquelas que envolvem jogos cooperativos (Brotto, 2001).

Uma característica notável foi como alguns alunos explicavam suas estratégias e raciocínios lógicos aos seus colegas. Isso fortaleceu a construção coletiva do conhecimento. Ao compartilharem suas ideias, não apenas aprendiam, mas também se tornavam mediadores do aprendizado dos outros. Durante o jogo, os alunos adotavam variadas formas de mediação: alguns elucidavam os conceitos utilizando termos próprios e cotidianos, enquanto outros se apoiavam no uso de materiais como cadernos, lápis e anotações prévias para justificar seus raciocínios. Um exemplo recorrente foi o uso da regra de três, em que alunos mais seguros no conteúdo explicavam passo a passo como montar e resolver o cálculo, muitas vezes repetindo explicações para garantir a compreensão dos colegas. Essas interações revelaram não apenas a troca de conhecimento, mas também o desenvolvimento de habilidades sociais, como empatia e paciência, e evidenciam a relevância do aprendizado colaborativo, conforme Johnson e Johnson (1999). Além disso, os discentes participaram de discussões sobre os conceitos químicos presentes nas soluções propostas, comparando respostas e auxiliando uns aos outros na compreensão dos problemas, um momento rico de mediação e interação que reforça o papel ativo do estudante no ambiente de aprendizagem, como destacado por Soares *et al*. (2012).

Para avaliar o desenvolvimento das equipes durante os jogos, foi entregue uma tabela a cada equipe, que teve um papel importante nesse processo, pois funcionou como instrumento de organização, registro do desenvolvimento do jogo e uma reflexão sobre a atividade.

A tabela entregue aos participantes do jogo (Tabela 1), foi estruturada de forma detalhada, que permitia aos jogadores incluir o número de questões dos desafios de diferentes níveis de dificuldade – fácil, médio e difícil – e questões que exigem a aplicação de raciocínio lógico, contempladas durante as jogadas pelas equipes, como estratégia de resolução de problemas. O preenchimento da tabela possibilitou que os alunos analisassem suas próprias respostas, identificassem suas dificuldades e registrassem as estratégias utilizadas para chegar às soluções. Esse exercício contribuiu de forma significativa para a aprendizagem dos discentes, pois intensificou a metacognição, permitindo a autorreflexão sobre seu processo de aprendizagem e desenvolvimento de autonomia. Ademais, ao registrar a cooperação entre os integrantes do grupo, nós enfatizamos a importância do trabalho em conjunto como mecanismo para superar obstáculos.

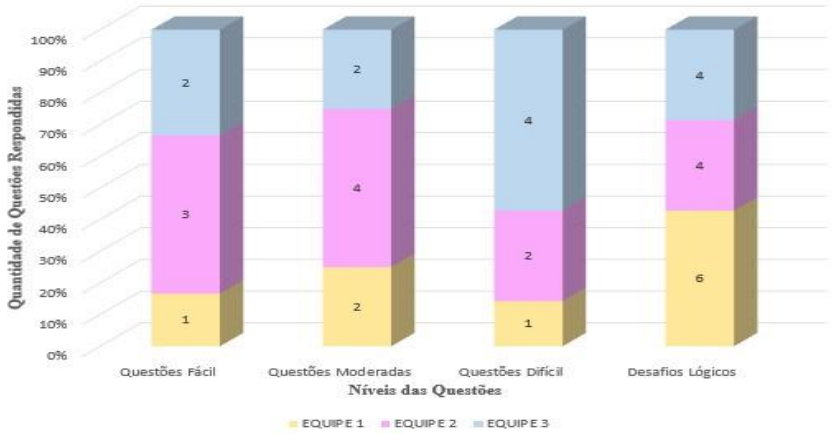
A aplicação do jogo didático teve a participação de cinco equipes. No entanto, para uma análise mais detalhada do registro da tabela, examinamos os dados de três equipes específicas. Elas apresentaram mais riqueza nos registros e observações coletadas.

Tabela 2 - Número de questões contempladas durante o jogo didático.

Nº DE QUESTÕES CONTEMPLADAS POR NÍVEIS	FÁCIL	MODERADO	DIFÍCIL	DESAFIOS LÓGICOS	TOTAL DE QUESTÕES POR JOGO
Equipe 1	1	3	5	7	16
Equipe 2	3	4	2	4	13
Equipe 3	2	2	4	4	12

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Gráfico 10 - Número de questões resolvidas durante as jogadas.



Fonte: Elaborado pela autora (2024)**.**

Observando a Tabela 2 e o gráfico 10, podemos observar os resultados apresentados pelas equipes em relação à tabela de desempenho, que nos permite fazer reflexões sobre a aplicação do jogo didático. Estes resultados nos revelam óticas importantes sobre o impacto pedagógico dessa atividade no ensino de Química. Os dados indicam que a organização das equipes e a estruturação das questões em diferentes níveis de dificuldade instiga o raciocínio crítico. Os desafios lógicos, ligados a situações cotidianas, proporcionaram uma dinâmica diversificada e promoveram o trabalho cooperativo. A integração entre os participantes ficou evidente, pois discutiam estratégias para resolver problemas complexos. Isso demonstrou a integração de diferentes pontos de vista para alcançar uma solução comum. Por exemplo, na Equipe 1, os alunos utilizavam linguagem acessível para explicar conceitos uns aos outros, enquanto a Equipe 3, o uso da tabela foi essencial para organizar e estruturar os raciocínios. Dessa forma, essas práticas evidenciaram como os participantes atuaram coletivamente para superar os desafios propostos.

Com base na análise comparativa do Gráfico 10 e da Tabela 2, a Equipe 1 foi contemplada com um maior número de situações-problema durante o desenvolvimento do jogo, com 16 questões ao todo, revelou maior dificuldade nas questões de nível moderado e nos

desafios lógicos. Embora tivessem a oportunidade de lidar com uma ampla gama de questões, enfrentaram dificuldades em resolvê-las. Entre as dificuldades, destacam-se três principais: (1) dificuldades na compreensão dos problemas; (2) limitações na formulação de estratégias para resolução autônoma; e (3) necessidade de mediação constante por parte do professor, que assumiu o papel de facilitador.

A dificuldade de compreensão está associada aos enunciados e à necessidade de interpretar corretamente os dados fornecidos nas questões. Observou-se que alguns alunos tinham dificuldades em conectar os conceitos previamente discutidos ao jogo. Estudos apontam que situações-problemas que demandam maior abstração podem apresentar desafios extras para os estudantes, sobretudo em disciplinas como Química, onde conceitos teóricos precisam ser aplicados à prática (Moreira, 2011).

Além disso, a formulação de estratégias de resolução revelou-se um desafio. A falta de planejamento estruturado por parte dos estudantes foi clara, conforme anotações na tabela preenchida pela equipe. Isso reforça a importância de desenvolver habilidades cognitivas durante as atividades cooperativas, conforme evidencia Johnson e Johnson (1999), que declara que o êxito em tarefas cooperativas depende, em parte, da habilidade de organizar conjuntamente as estratégias de solução. Finalmente, a necessidade de orientação do professor indica que a autonomia do grupo ainda está em processo de desenvolvimento. Durante o jogo, a mediação incluiu tanto a explicação dos enunciados quanto sugestões e dicas para resolução das questões. Na visão de Soares *et al*. (2012), a mediação é um componente essencial em jogos educativos, pois serve para guiar os participantes em momentos críticos e promover o aprendizado diante de dificuldades.

Já a equipe 2 foi contemplada com 13 questões, venceram obstáculos e conseguiram responder todas conforme Gráfico 10, demonstrando competência em superar os obstáculos e responder todas as atividades propostas. Embora tenham enfrentado dificuldades específicas na aplicação de fórmulas químicas, os estudantes conseguiram resolvê-las graças às estratégias baseadas em cálculos e raciocínio lógicos, aplicadas ao cotidiano. Entre as situações do dia a dia utilizadas como base para questões, destacaram-se problemas relacionados a soluções químicas, como preparação de um café, solução de sal em água e soro caseiro e concentrações de soluções em receitas culinárias e a identificação de substâncias químicas em produtos e preparo de soluções químicas. Essas atividades promoveram a conexão entre os conceitos teóricos e sua aplicação prática, favorecendo a compreensão. Por exemplo, em uma das questões, os alunos precisaram calcular a quantidade de soluto necessária para preparar uma solução salina, utilizando proporções similares empregadas em receitas caseiras. Essa experiência reforça a importância da ferramenta pedagógica que integra múltiplas habilidades

e áreas do conhecimento, mas também a aplicação de habilidades matemáticas fundamentais no ensino de química, como destaca Pereira, Nogueira e Torres (2020), em que as práticas interdisciplinares, como a integração entre química e a matemática, têm o potencial de proporcionar uma aprendizagem mais significativa e contextualizada.

A equipe 3, resolveu as 12 situações propostas, destacando pontos importantes como, questões fáceis o bastante que conseguiriam resolver sozinhos, mas enfatizaram a importância das discussões em grupo e do uso do livro didático em questões mais complexas. Esses relatos frisam a importância dessa ferramenta didática, pois promovem tanto a autonomia quanto a interação social no processo de aprendizagem.

As informações das equipes salientam a influência da cooperação pertinente no jogo didático, pois desempenhou um papel importante na solução dos problemas, mesmo que em diferentes níveis. O uso da tabela como instrumento avaliativo foi relevante. Ela documentou não apenas o desempenho das equipes, mas também estratégias utilizadas, as dificuldades enfrentadas e o conhecimento adquirido. Esta ferramenta permite uma análise mais detalhada do processo de aprendizagem. Assim, o professor tem a oportunidade de identificar pontos que precisam de maior atenção em futuras intervenções pedagógicas.

Figura 5 - Aplicação do Jogo

Fonte: Arquivo da autora (2024).

Diante do exposto, a aplicação do jogo cooperativo revelou-se uma ferramenta didática poderosa para o ensino de Química, proporcionando uma alternativa dinâmica ao modelo tradicional. Como os registros indicam, o jogo promoveu o engajamento dos alunos, exigiu a participação ativa de todos os membros das equipes e incentivou a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos. Assim, atividades como essa, ampliam o repertório de ensino e permitem que os alunos associem conceitos teóricos a situações reais, tornando a aprendizagem mais consolidada. 2001 , j á c ã ã c b q , bé b c c ã b ã c c b .

Além disso, o feedback das equipes destaca o caráter inovador e inclusivo do jogo didático LABQUÌMICA. Entretanto, é primordial destacar o papel do professor/mediador na aplicação do jogo educativo. Ao longo de todo o processo, o educador desempenha o papel de orientador e facilitador, assegurando que o ambiente esteja favorável ao aprendizado e os objetivos educacionais sejam alcançados. Ao organizar as equipes, apresentar as regras do jogo, o facilitador estabelece as bases para o trabalho cooperativo, esclarece dúvidas sobre o conteúdo, fornecendo um feedback em tempo real e incentivando o raciocínio crítico. No

entanto, a mediação ativa contribuiu para a eficiência da aplicabilidade do jogo, assegurando que o jogo didático: LABQUÍMICA – A aventura nas Soluções seja uma ferramenta eficaz e significativa, pois ajuda os alunos a fazerem as relações corretas entre conceitos e situações práticas do cotidiano. Conforme Freire (1996) enfatiza, o diálogo e a interação entre professor e aluno são fundamentais para a construção do conhecimento. Nesse contexto, o mediador não só transmite conteúdo, mas incentiva a reflexão, a autonomia e o protagonismo dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem.

4.4 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO PÓS-JOGO

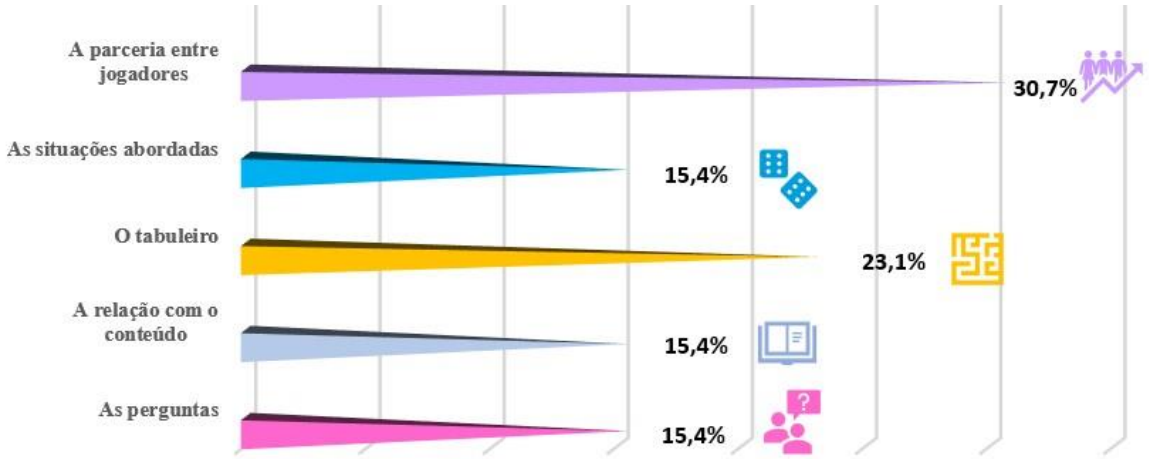
Acerca da execução do jogo didático LABQUÍMICA: A Aventura nas Soluções, a aplicação do segundo questionário foi essencial para entender a percepção dos alunos sobre o impacto desse jogo didático no ensino de Química. Esse recurso investigou aspectos importantes da experiência educativa dos estudantes no jogo, como as dificuldades encontradas, as estratégias utilizadas e a contribuição do trabalho cooperativo para uma aprendizagem c õ c “ q cê c j ?” “V cê c j c ?” x benefícios quanto os desafios dessa abordagem inovadora.

A análise das respostas enfatiza a influência da cooperação e do protagonismo estudantil. Como observado por Soares (2021, p. 45 , “ j á c c z interação e promovem o engajamento ativo, criando um ambiente propício ao aprendizado por meio da colaboração e re ã b ” í , c curiosidade no raciocínio lógico e na empolgação dos estudantes em resolver os desafios durante o jogo.

Assim como no primeiro questionário, o segundo oferece dados relevantes, no qual buscamos não apenas validar o potencial da ferramenta pedagógica, mas também explorar as implicações no ensino de química, conforme as discussões a seguir.

Inicialmente os estudantes foram questionados sobre a proposta do jogo LABQUÍMICA: A aventura nas soluções, nos permitindo analisar e refletir sobre suas concepções.

Gráfico 11 - Preferências dos alunos no jogo (Questionário avaliativo pós-jogo).



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Observando o Gráfico 11 acima, a resposta que ganhou evidência foi a parceria entre jogadores, com 30,7% dos participantes reforçando o papel do ensino colaborativo no engajamento dos estudantes, alinhando-se aos estudos de Vygotsky (1991), que destacam a relevância da interação social para o aprendizado. Em seguida, destaca-se o tabuleiro, apontado por 23% dos alunos com um dos elementos mais atrativos, e demonstrando o efeito do recurso visual e ativo no engajamento dos estudantes.

Nesse sentido, 15,4% destacaram as perguntas e a relação com o conteúdo. Dessa forma, reconhecendo o alinhamento do jogo com os conceitos químicos. Essa compreensão reflete e salienta as atividades contextualizadas e desafiadoras que permitem a construção do conhecimento de forma crítica e significativa, defendida por Freire (1996). Já, outros 15,4% indicam as situações abordadas como positivas, destacando a contribuição da equipe para esclarecer dúvidas e ampliar o entendimento sobre o conteúdo.

Em seguida, os estudantes comentaram suas respostas anteriores e destacamos algumas colocações, pois vários alunos realçaram a parceria entre jogadores como um aspecto importante, visto que o aprendizado no contexto cooperativo possibilita a assimilação de novos conhecimentos por meio da interação ativa com o ambiente e com os pares, promovendo o desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais (Piaget, 1975). Kapp (2012) enfatiza que o uso de jogos cooperativos no ensino transforma o processo de aprendizagem numa experiência engajante e significativa.

Com base nas respostas fornecidas pelos alunos, organizamos suas falas em categorias que dialogam diretamente com a atividade didática que eles realizaram:

I. Categoria c b â c j : c ú q c í c c b , c â c c j x :

” O tabuleiro do jogo é muito intuitivo e detalhado”.

“O tabuleiro foi muito bem elaborado e permitiu que os alunos compartilhassem o que sabiam”.

II. Categoria – c b ã c j : c c c á q z b c c c c z x :

“*Gostei de tudo se resolveu em equipe”.*

“Jogar todos juntos, legal”.

III. Categoria – í c x õ : c ú c õ b c ú c q õ j x :

“Achei essas perguntas muito interessantes.”

“As situações foram pouco rasas, assim como as perguntas surpresas”.

IV. Categoria j c ã : b c á b x ê c c j ã x :

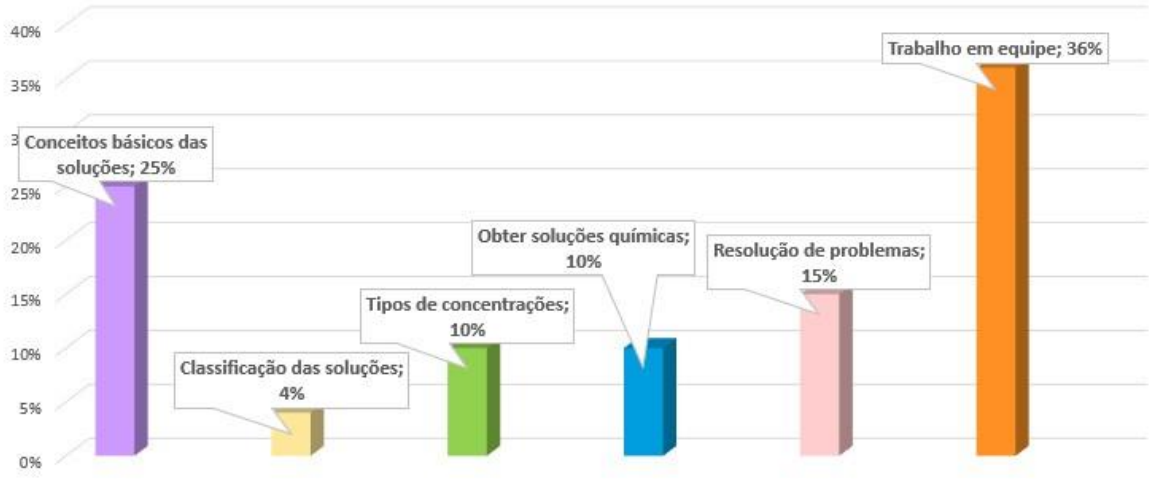
“Gostei do jogo, da ideia, da elaboração e do esforço da professora em fazer algo diferente e divertido para os alunos”.

“Achei bem feito. A ideia é interessante”.

Os relatos apresentados pelos alunos destacam-se por elementos fundamentais do aprendizado cooperativo promovido pelo jogo didático LABQUÍMCA: A Aventura nas Soluções. Os relatos identificados na I categoria, sobre o tabuleiro, confirmam que jogos bem elaborados favorecem o engajamento, como destaca Kapp (2012). Enquanto as respostas referentes a II categoria, os alunos reconhecem a assistência dos colegas para superar questões mais complexas, destacando a dimensão cooperativa do jogo. Este aspecto é alinhado ao que afirma Soler (2006), segundo o qual o aprendizado cooperativo não apenas aprimora a interação social, mas também fomenta a construção coletiva de conhecimentos entre participantes. Em relação a III categoria, as respostas indicam apresentam uma dualidade de opiniões. Por um lado, os alunos valorizam a elaboração das perguntas. O que evidencia o cumprimento do objetivo de promover o raciocínio crítico e, por outro lado, a crítica, à superficialidade das situações demonstrando que o nível de desafios poderia ser melhor ajustado às expectativas e ao contexto dos alunos. Conforme Silva e Soares (2017) ressaltam que a construção de questões contextualizadas é essencial para conectar os conceitos abstratos da química com aplicações práticas. Ademais, os dados atestam grande satisfação dos estudantes com o jogo, como demonstrado nas respostas da IV categoria, apreciando, o entusiasmo, a aprendizagem entre participantes e abordagem interativa do conteúdo.

Fundada nas respostas dos discentes, quando questionados sobre o que aprenderam com o jogo, podemos analisar e refletir sobre suas perspectivas considerando os dados mostrados pelo gráfico 12 a seguir.

Gráfico 12 - Aprendizagens desenvolvidas durante o jogo LABQUÍMICA (Questionário avaliativo pós-jogo).



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

De acordo com os resultados obtidos no questionário, conforme ilustrado no Gráfico 12, salientaram que 36% dos alunos consideraram que o aprendizado desenvolvido em equipe é um fator essencial para fortalecer a aprendizagem cooperativa. Estudos apontam que a aprendizagem colaborativa em jogos promove habilidades sociais e acadêmicas, como observado por Johnson, Johnson e Smith (2014), que ressaltam o impacto positivo das interações grupais no desenvolvimento cognitivo. O trabalho em equipe facilita a troca de ideias e a construção conjunta de conhecimento, elementos centrais em abordagens pedagógicas baseadas em jogos.

Adicionalmente, 25% dos alunos destacaram a importância do jogo para a compreensão dos conceitos básicos de soluções e com isso evidenciam a eficácia de estratégias didáticas inovadoras no ensino de conteúdos abstratos. Almeida *et al* (2021), ressalta que os jogos educativos são ferramentas valiosas para contextualizar conceitos teóricos, tornando o aprendizado mais significativo e conectado à prática.

Ademais outros 10% dos estudantes mencionaram que o jogo favoreceu o aprendizado sobre os tipos de concentração e como obter uma solução química revelando que a aplicação prática dos conceitos químicos foi facilitada pela dinâmica do jogo, alinhando-se à abordagem de Moreira (2011) que enfatiza que os jogos didáticos atuam como mediadores, facilitando as conexões entre os participantes e tornando o processo de ensino e aprendizagem dinâmicos.

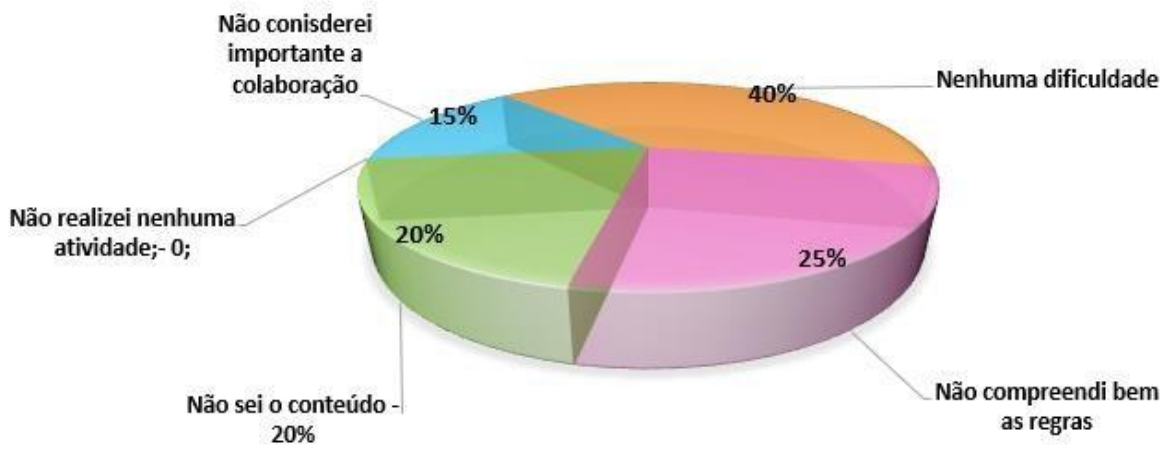
Esses dados deixam claro a necessidade de recursos pedagógicos inovadores para estimular e motivar os estudantes, especialmente no ensino de química.

Por outro lado, 15% dos alunos apontaram a resolução de problemas como principal contribuição do jogo. Eles ressaltaram que desafios lógicos e questões aplicadas favoreceram o desenvolvimento do raciocínio crítico e analítico. Nesse contexto, Moran (2013), enfatiza o aprendizado ativo, que inclui a resolução de problemas reais, promove um engajamento maior dos alunos e os prepara para aplicar conceitos em contextos diversificados.

Por fim, a menor porcentagem, 4%, informa o aprendizado sobre a classificação das soluções químicas. Embora seja uma porcentagem menor, não diminui a importância do aprendizado, pois demonstra a necessidade de incluir diferentes níveis de complexidade em jogos didáticos, cooperativos ou não, para abranger a diversidade de aprendizagem entre os alunos. Dessa forma, o jogo LABQUÍMICA: A Aventura nas Soluções, não só promoveu o aprendizado de conceitos químicos sobre soluções químicas, mas também cumpriu com sua proposta de integrar os conhecimentos teóricos e habilidades práticas de forma lúdica e interativa.

Nesse intervim, podemos analisar quais as dificuldades encontradas pelos discentes para realizar as jogadas e usabilidade da metodologia proposta.

Gráfico 13 - Dificuldades de execução do JDC.



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Observa- se que a maioria das respostas (40%) considera a facilidade de execução e aplicação, com 40% das respostas dos alunos, o que demonstra que a maioria se sentiu à vontade com a proposta do jogo. Entretanto, 25% citaram dificuldades em compreender as regras, um ponto que necessita de mais clareza e instrução inicial por parte do mediador. Já outros 20% apontaram não dominar o conteúdo necessário para realizar as jogadas, sugerindo a relevância de um trabalho prévio mais estruturado sobre o tema abordado, enquanto isso, 15% apontaram a falta de valorização da colaboração como um desafio.

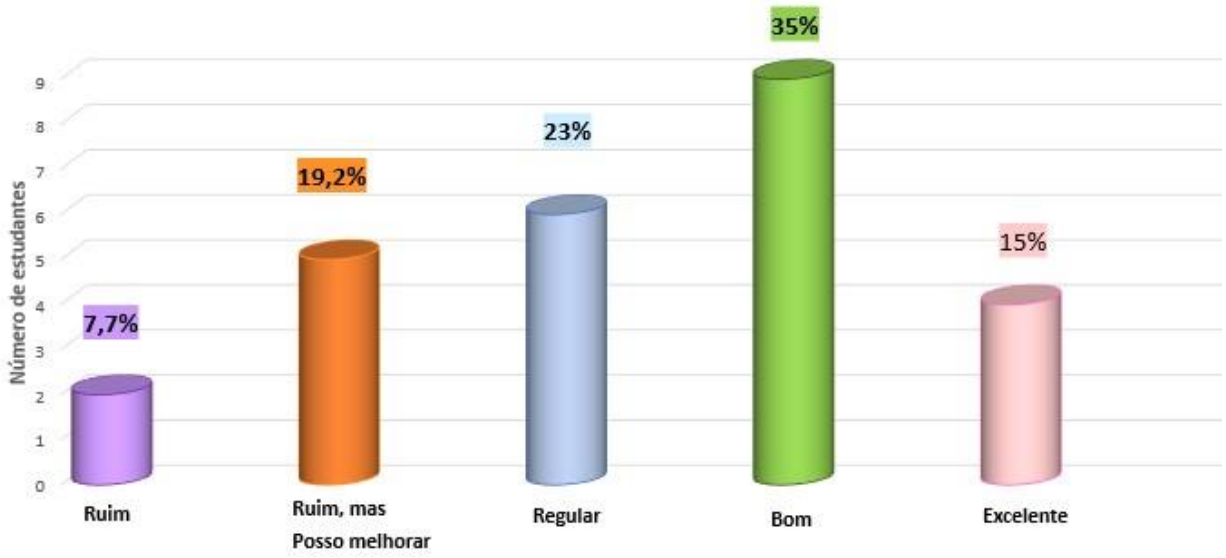
Nesse sentido, compreendemos que as dificuldades relacionadas às regras e ao domínio do conteúdo estão relacionadas ao papel do professor como facilitador da aprendizagem. Ainda assim, é crucial destacar que, no contexto dos jogos cooperativos, o objetivo não é apenas superar obstáculos imediatos, mas fomentar um ambiente que desafie os alunos a se tornarem protagonistas de seu próprio conhecimento. Como Freire (1996) defende que o educador deve criar situaçõe q b “ ”, c reflexão. Pois o jogo enquanto ferramenta pedagógica, foi desenvolvido para transformar o aluno em agente ativo do processo de aprendizagem. Dessa forma, as dificuldades relacionadas ao conteúdo se tornam um estímulo para que os estudantes busquem soluções de forma cooperativa e experimentem o aprendizado de forma prática.

Em relação às respostas dos questionamentos sobre as decisões estratégicas durante o jogo e a contribuição do jogo colaborativo para o cotidiano dos alunos, enfatizaram mais uma vez o trabalho em equipe e da contextualização dos conteúdos no processo de aprendizagem. A maioria dos alunos destacaram que suas decisões foram influenciadas pela colaboração entre os colegas, evidenciando o aspecto coletivo, como fator essencial para o sucesso no jogo. Esses dados corroboram com os estudos de Johnson e Johnson (1999), que afirmam que a

aprendizagem cooperativa fortalece a interdependência positiva e incentiva habilidades sociais, indispensáveis para resolução de problemas de forma coletiva.

Dando continuidade, vamos avaliar o desempenho individual dos estudantes no jogo, considerando suas percepções observadas através do e de seus comentários, para que assim possamos refletir sobre as perspectivas dos estudantes no processo de ensino- aprendizagem em química.

Gráfico 14: Avaliação de desempenho no jogo.



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Nesse tópico, detecta-se uma variedade de compreensão entre os alunos, o que reflete tanto nos desafios enfrentados quanto as conquistas alcançadas. A avaliação, indicou que 7,7% dos alunos se classificaram como tendo um rendimento ruim, enquanto 19,2% consideraram insatisfatória com possibilidades de melhoria. Por outro lado, 35% avaliaram seu desempenho como bom, 15% como excelente e 23% como regular.

Com esses resultados, podemos refletir sobre o engajamento e a percepção do desempenho dos estudantes. Isso pode estar relacionado às diferenças individuais na compreensão dos conteúdos ou nas habilidades para trabalhar em equipe, fundamentada por Zagal *et al*. (2006), que afirma que os jogos educativos são ferramentas poderosas para promover a aprendizagem, mas que sua eficácia depende da clareza da mediação do professor e também do engajamento dos estudantes.

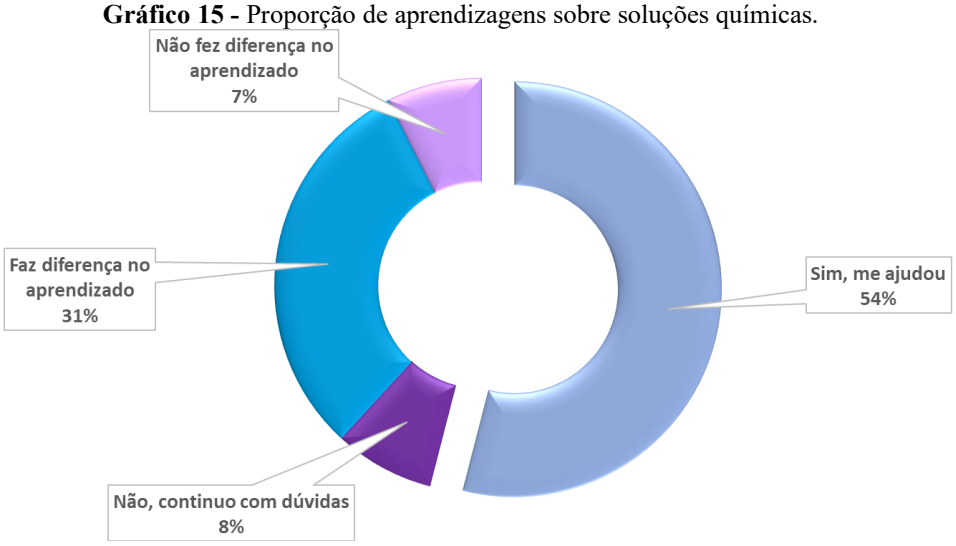
A partir dessa autoavaliação dos estudantes, identificamos um reflexo direto da relação discente/jogo. Pois a proporção significativa de respostas positivas apontadas no Gráfico 14, contribui para o sucesso da ferramenta no engajamento motivação, perceptível na fala dos alunos como *"foi bom"* e *"foi incrível"*.

Por outro lado, comentários co “ , ” q ã consigo ter muito j , ” c individuais que podem estar relacionados a limitações pessoais quanto a fatores externos como domínio prévio do conteúdo. Essas percepções reforçam a importância do professor como mediador. No entanto, outro ponto de destaque é a colaboração mencionada nos comentários dos estudantes.

Assim, os comentários dos alunos sobre seu desempenho indicaram pontos fortes quanto às áreas de melhoria do jogo. Essa autoavaliação é uma oportunidade valiosa para ajustes futuros do jogo.

Nessa concepção, os estudantes foram questionados sobre a capacidade de aprender química através da proposta do jogo educativo, mas especificamente o conteúdo abordado, no caso, soluções químicas.

Gráfico 15 - Proporção de aprendizagens sobre soluções químicas.



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

De acordo com o gráfico 15, 54% dos alunos afirmam que o jogo auxiliou no aprendizado do conteúdo proposto. Além disso, 30,6 % afirmam que o jogo impactou positivamente na aprendizagem. Essa abordagem educativa estimula o interesse e a compreensão do conteúdo, as soluções químicas, que exigem tanto conhecimento teórico quanto prático. Assim, totalizando 85% dos alunos obtiveram impactos positivos no aprendizado. O uso do jogo para abordar o estudo das soluções químicas possibilitou aos alunos não apenas revisar o conteúdo, mas participar ativamente de simulações práticas de problemas que poderiam encontrar no dia a dia. Com isso, os dados indicam que o jogo atingiu, em grande medida, seu objetivo é promover a compreensão do estudo das soluções químicas.

Em contrapartida, 7,8% afirmam que o jogo não fez diferença, e isso nos leva a refletir sobre a necessidade de estratégias complementares para poderem atender aos diferentes perfis

de aprendizagem. Conforme Barbosa e Moura (2013) enfatizam a importância de diversificar as estratégias de ensino para engajar os alunos que, por algum motivo, não se envolvem com atividades educativas, como os jogos didáticos cooperativos.

Logo após, os alunos expressarem suas compreensões sobre o aprendizado de química através do jogo. A análise desses comentários revelou a importância das metodologias no ensino de química em sala de aula.

Um aluno afirmou: ALUNO 1: *"Sim, pois o aluno consegue praticar o que aprendeu durante as aulas".*

Com esse comentário, reflete-se a aplicabilidade do jogo como ferramenta pedagógica para consolidar conhecimentos adquiridos, alinhando-se a ótica de Freire (1996) sobre a importância da prática ativa no processo de aprendizagem.

Outro aluno pontuou: ALUNO 2: *"Gostaria de mais propostas de jogos como esses em outras disciplinas também, pois acredito que apenas focar na teoria em determinado conteúdo fica chato".*

Ao analisar essa fala, ressaltamos o caráter inovador do jogo colaborativo, que também incentiva uma abordagem pedagógica mais interativa, tornando o aprendizado de química mais atrativo e acessível, indo de encontro com o que defendem NovaK e Gowin (1984), ao enfatizarmos a necessidade de métodos interativos para facilitar a construção significativa do conhecimento.

Além disso, um estudante disse: ALUNO 3: *"Já que você tem que resolver em equipe as soluções e desafios, é uma ótima forma de reforçar o conteúdo. Acaba ajudando de certa forma os alunos, tirando até dúvidas da matéria".*

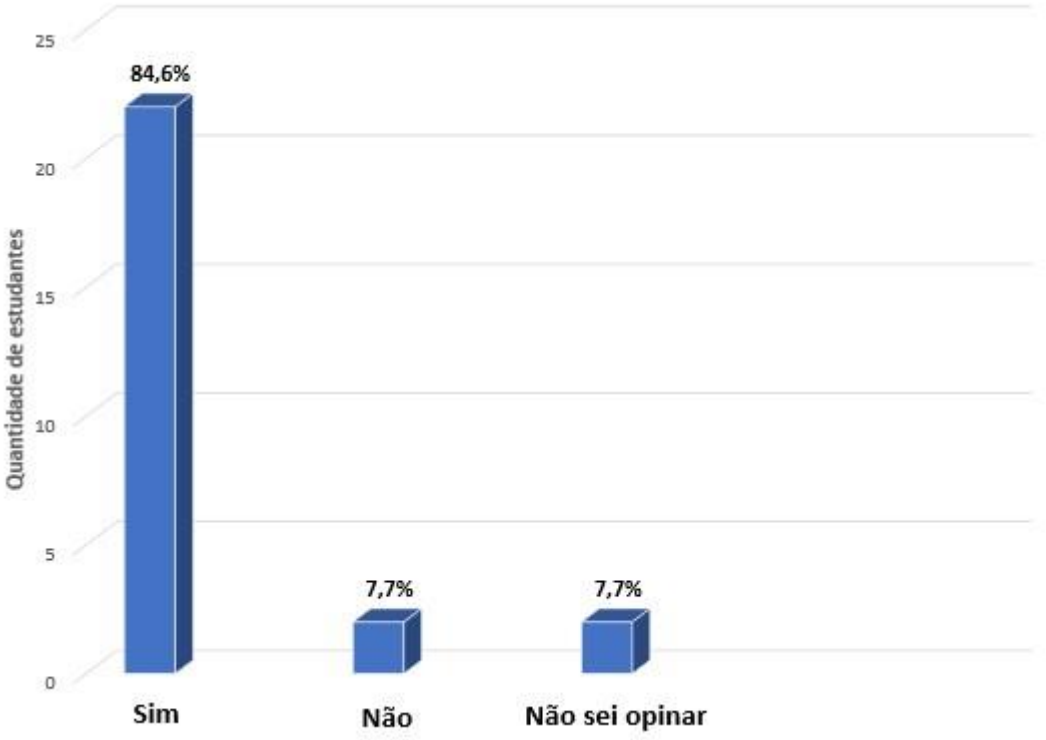
Essa fala do estudante 3, frisa a interação durante o jogo colaborativo, que não apenas reforçou o conteúdo, mas também facilitou a superação de dúvidas, promovendo uma construção coletiva do conhecimento.

Além disso, esses relatos fortalecem a utilização de jogos cooperativos para ensinar o conteúdo de soluções químicas, contribuindo para o conhecimento dos conceitos químicos, articulando um ambiente significativo de saberes.

Conforme as observações descritas anteriormente, o jogo colaborativo LABQUÍMICA: A Aventura nas Soluções aprimora a aprendizagem de forma significativa. Além de questionados sobre a possibilidade de indicação do jogo para os demais alunos do ensino médio.

No gráfico abaixo apresentamos a distribuição de indicação apontada pelos alunos.

Gráfico 16 - Proporção de indicação do jogo colaborativo LABQUÍMICA.



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Os três agrupamentos analisados apresentam amplitude em suas respostas, estando o “ ” te de maneira, quase uniforme, com 84,6%, em todas as percepções dos alunos, o que nos toma pela compreensão de que o jogo colaborativo permite aos participantes atingirem os resultados esperados de forma dinâmica e interativa e assim concretizando a indicação do jogo para demais alunos do ensino médio, como isso, comprova o potencial da ferramenta para auxiliar na aprendizagem de conteúdos no estudo de química, especificamente sobre soluções químicas.

Essa aprovação destaca a relação da proposta do jogo didático com as metodologias ativas de ensino, que tem se mostrado operativo para engajar os alunos e proporcionar uma aprendizagem significativa (Moreira, 2011).

Esse resultado revela a aceitação majoritária do produto educacional, embora também indique a existência de críticas e percepções menos positivas que também merecem atenção. Entre 7,7% dos estudantes não souberam opinar e outros 7,7% não recomendariam o jogo para outros alunos, o que sinaliza possíveis limitações na aplicação do jogo ou na compreensão. Essa margem de rejeição pode estar relacionada a experiência do jogo, que não impactou alguns estudantes. A falta de envolvimento inicial, dificuldades na aprendizagem, desinteresse pelo formato proposto ou até mesmo uma característica pontual que não atendeu às expectativas do aluno. Comentários como “*Ainda falta esmero”, “Não sei opinar” e “Não”,* apontam para a percepção de que alguns elementos que poderiam ser melhorados. Essas críticas sugerem que,

embora o jogo tenha potencial pedagógico, ele pode não ter correspondido às expectativas de alguns alunos.

Mediante os comentários positivos, a valorização à prática dos conceitos e o estímulo à colaboração foram destacados em momentos anteriores a essa análise. Isso respalda o jogo colaborativo não apenas com um recurso didático, mas também como uma forma de viabilizar as habilidades sociais e cognitivas no processo educacional. Além disso, a aprovação, sobretudo, recomenda que o jogo LABQUÍMICA: "A Aventura nas Soluções" é uma alternativa viável para diversificar as práticas pedagógicas de ensino no ensino médio.

Por fim, a aprovação do jogo caracteriza a pertinência de estratégias inovadoras para o ensino de química. Assim, a continuação e crescimento do uso dessa metodologia, com ajustes necessários, pode melhorar sua eficiência, conforme o feedback dos participantes. Isso atende às demandas de alunos com aprendizagens diversas e consolida o jogo como ferramenta pedagógica de apoio ao ensino de química.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A necessidade de romper com o tradicionalismo no ensino é evidente, especialmente no aprendizado de Química, uma disciplina muitas vezes considerada difícil, desnecessária e desconectada da realidade prática. Ainda hoje, o ensino de Química é frequentemente atrelado a métodos mecânicos, centrados na memorização e repetição mecânica, e o uso de livros didáticos como único recurso pedagógico, desestimulando o aprendizado ativo. Esse cenário evidencia desafios inerentes ao ensino de Química, que impedem os educadores de adotar estratégias inovadoras e contínuas para promover a aprendizagem. A superação desses desafios exige iniciativas que estimulem o interesse dos estudantes, contextualizem os conteúdos envolvidos e promovam a conexão entre teoria e prática, contribuindo para uma formação mais integral e relevante. No contexto apresentado, os jogos didáticos se revelam como ferramentas capazes de transformar a percepção dos alunos sobre a disciplina. Eles trazem elementos lúdicos que incentivam o engajamento, a cooperação e a aplicação prática dos conceitos aprendidos. Criando um ambiente interativo, os jogos estimulam o raciocínio lógico e a criatividade. Assim, os estudantes experimentam o aprendizado de forma mais relevante, aproximando os conceitos químicos do cotidiano e da realidade deles. Essa abordagem metodológica, quando bem personalizada, pode ser o necessário para romper com o ensino tradicional e oferecer uma educação mais eficiente.

Dessa forma, torna-se imperativo utilizar recursos didáticos inovadores que promovam a aplicação, o engajamento e a valorização dos conteúdos. O uso de jogos didáticos com uma abordagem cooperativa, no ensino de Química, surge como uma estratégia pedagógica promissora, pois não apenas introduz conceitos muitas vezes ausentes nos materiais tradicionais, mas também transforma as aulas em experiências mais dinâmicas e atrativas. Conforme relatado por diversos estudos, jogos que se assemelham a formatos tradicionais conhecidos pelos alunos podem aumentar significativamente o interesse pelos conteúdos aplicados.

Ressalta-se que os objetivos e metas definidas foram atingidos, superando as expectativas inicialmente previstas neste trabalho. Assim, a proposta foi pautada na necessidade de promover uma aprendizagem e desenvolver a cognição, utilizando-se de uma abordagem que alia ludicidade e cooperação. As experiências vivenciadas durante a aplicação desta pesquisa evidenciaram o potencial de inspirar profissionais comprometidos em inovar e aprimorar suas práticas pedagógicas, com foco na promoção do conhecimento dos estudantes. É fundamental ressaltar que os jogos não substituem outras ferramentas pedagógicas; ao contrário, atuam como complementos valiosos na diversificação das estratégias de ensino e para o fortalecimento da compreensão dos conteúdos pelos estudantes. Além disso, ao integrar práticas lúdicas ao processo educacional, os jogos avançam para o desenvolvimento de competências cognitivas, sociais e emocionais, ampliando o engajamento e a motivação dos alunos, o que resulta em uma aprendizagem mais significativa.

Além disso, ao integrar metodologias e recursos lúdicos, os jogos favorecem o engajamento dos alunos, estimulando sua participação ativa e colaborativa no processo educativo. Essa abordagem promove um ambiente mais dinâmico e inclusivo, atendendo a diferentes necessidades de aprendizagem e fomentando o desenvolvimento de competências como o pensamento crítico, a criatividade e a resolução de problemas.

Os resultados obtidos, por meio da aplicação de questionários e análise discursiva das respostas dos alunos, antes, durante e após a aplicação do jogo cooperativo. Logo, a ferramenta educacional, o jogo cooperativo, foi amplamente aceita e valorizada pelos estudantes. Sendo que, 84,6% dos participantes indicaram que recomendam o jogo para outros alunos como uma ferramenta eficiente na aprendizagem do conteúdo, assim como nas relações sociais e emocionais. Essa percepção foi corroborada pelos estudantes, que destacaram aspectos como o aprendizado desenvolvido em equipe que auxiliou na compreensão dos conceitos básicos de soluções, classificações, tipos de concentrações e resoluções de problemas. Além disso, afirmaram que a dinâmica do jogo facilitou a associação de conteúdos teóricos com situações

do dia a dia, permitindo esclarecer dúvidas em um ambiente dinâmico e a oportunidade de interagir e aprender com os colegas.

Adicionalmente, os dados apontaram que o jogo favoreceu a construção de habilidades cognitivas e sociais**,** enfatizando o impacto positivo do trabalho em equipe **e** demonstrando que a cooperação foi essencial para superar os desafios propostos pelo jogo. Contudo, também emergiram desafios, como dificuldade de alguns alunos em compreender as regras ou dominar o conteúdo, aspectos que sinalizam a necessidade de adaptações futuras. A análise discursiva revelou que o jogo possibilitou uma aprendizagem contextualizada, comprovado pelas respostas relacionadas à aplicação do conhecimento químico no cotidiano, como a compreensão de soluções relacionadas ao uso do café, do suco e soro caseiro. Essa abordagem está alinhada às diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que priorizam o desenvolvimento de competências e habilidades integradas à realidade dos estudantes.

Com base nos resultados, é possível afirmar que LABQUÍMICA apresenta grande potencial como recurso pedagógico para o ensino de química, destacando-se pela inovação no estudo de soluções químicas. Entretanto, é fundamental considerar possíveis melhorias, como a simplificação das regras e a inclusão de materiais complementares para reforço teórico. Além disso, o desenvolvimento de versões do jogo que contemplem outros conteúdos químicos poderia ampliar o alcance da proposta e atender a diferentes níveis de ensino.

Por fim, este estudo ofereceu uma nova ferramenta educacional para o ensino de química e outras disciplinas. Além disso, contribui para a literatura acadêmica ao destacar os benefícios dos jogos cooperativos no processo de ensino e aprendizagem, evidenciando sua capacidade de envolver os alunos e promover a construção cooperativa do conhecimento. Assim, reafirma-se a relevância de novas ferramentas didáticas no ensino de química, defendendo uma educação que seja, ao mesmo tempo, inclusiva, contextualizada e significativa.

Portanto, os resultados obtidos reforçam a importância de incorporar práticas inovadoras na educação, destacando os jogos como ferramentas estratégicas para tornar o aprendizado mais significativo e conectado à realidade dos estudantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

L Ã , b **Professores reflexivos em uma escola reflexiva.** 8 ã : z, 2011

ALMEIDA, M. T. P. de. **Jogos Cooperativos:** Aprendizagens, métodos e práticas. Várzea Paulista, São Paulo: Fontoura, 2011.

ALMEIDA, M. T. P. **Brincar Cooperativo:** Vivências lúdicas de jogos não competitivos. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2010.

ALVES, H. R. **Ensino de química em destaque:** proposta de sequência didática para o estudo de soluções. Dissertação (Mestrado Profissional) - Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Física, Programa de Pós-Graduação Profissional em Ensino de Ciências Naturais, Cuiabá, 2019. Disponível em: http://ri.ufmt.br/handle/1/4465. Acesso em: 15 dez. 2024.

ANTUNES, C. **Jogos para a estimulação das múltiplas inteligências.** 13.ed. Rio de Janeiro: Vozes, 1998.

ANTUNES, C. **O jogo e a educação infantil:** falar e dizer/ olhar e ver/ escutar e ouvir. Petrópolis: Vozes, 2003.

ARAÚJO, M. C. da R.; PEDROSA, R. E. N. B.; ANJOS, J. A. L. dos. Atividade Lúdica no í c : “ c ” XVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 2016, Florianópolis. **Anais**... Florianópolis: UFSC, 2016. Disponível em: https://eneq2016.ufsc.br/anais/listaresumos.htm. Acesso em: 15 out.2024.

ASTRO, 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 em Educación en Ciencias**, v. 6, n. 2, p. 1–13, 2011. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/284252262_Contribuicoes_de_um_jogo_didatico_para_o_processo_de_ensino_e_aprendizagem_de_Quimica_no_Ensino_Fundamental_segundo_o_contexto_da_Aprendizagem_Significativa. Acesso em: 15 nov. 2024.

BARBIER, R. **A pesquisa-ação**. Trad. Lucie Didio. Brasília: Liber Livro, 2002.

BARBOSA, E. F.; MOURA, D. G.; Metodologias ativas de aprendizagem na educação profissional e tecnológica. **Boletim Técnico do Senac**, Rio de Janeiro, v.39, n. 2, p. 48-67, maio/ago. 2013. Disponível em: https://www.bts.senac.br/bts/article/view/349. Acesso em: 01 out. 2024.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** 5. ed. Lisboa: Edições 70, 2011.

, ; H , J ; L V , ; V L , J W ; ÚJ , ; , ; J , J L ú c q í c : “ c ” : L Í 18 , 2016, ó , **Anais** ó , : , 2016

BONGIOLO, C. E. F.; *et al.* Subindo e Escorregando: jogo para introdução do conceito de adição de números inteiros. In**: CONGRESSO DA REDE IBEROAMERICANA DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO**, 4. 1998. Brasília: Universidade de Brasília, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: MEC, 2017. 468p.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica**. Orientações Curriculares para o Ensino Médio.** Vol. 2: Ciências da Natureza, Matemáticas e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2008. 135p.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.** Vol. 3: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 1999. 58p.

BRASIL. **PCN+ Ensino Médio – orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais:** ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Secretaria da Educação Média e Tecnológica (Semtec). Brasília: MEC, 2002. 144 p.

, **. Jogos Cooperativos:** é c , é c
: j ã , 2001

BROTTO, F. O. **Jogos cooperativos:** o jogo e o esporte como um exercício de Convivência. 1999.

BROUGERE, G. **O jogo e a Educação**. Porto Alegre: ArtMed Editora, 1998.

BZUNECK, J. A. A motivação do aluno: aspectos introdutórios. In: BORUCHOVITCH,
V LH , **Gênero e educação:** ã :
x , 2018

CAVALCANTI, E. L. D.; SOARES, M. H. F. B. O uso do jogo de roles (role playing game) como estratégia de discussão e avaliação do conhecimento químico. **Revista Eletrônica de Enseñanza de las Ciencias**, Goiás, Vol. 8, N°1, agosto 2009. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen08/ART14_Vol8_N1.pdf. Acesso em: 1 dez. 2024.

CHARLOT, B. **Da relação com o saber - Elemento para uma teoria.** Porto Alegre: Editora Artmed, 2000.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica:** questões e desafios para a educação. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2003.

CRESWELL, J. W. **Investigação Qualitativa e Projeto de Pesquisa:** escolhendo entre cinco abordagens. 3 ed. Porto Alegre: Penso, 2014.

CUNHA, M. B. **Jogos de Química:** Desenvolvendo habilidades e socializando o grupo. Eneq 028- 2004.

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

, J ; , c q í c 1º é c úb c z : c **Brazilian Journal of Development**, *[S. l.]*, 8, 3, 20806–20822, 2022 : 10 34117/bj 8 3 335 í : :// j b z j c b / j / x / J / c / w/45593 c : 20 z 2024

DECI, R.; RYAN, M. Teoria da autodeterminação e a facilitação da motivação intrínseca, desenvolvimento social e bem-estar. **American Psychologist**, v. 55, n. 1, p. 68-78, 2000. Disponível em: https://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S167711682010000200008. Acesso em: 05 nov. 2024.

, ; , **Jogos no Ensino de Ciências:** b c z c ã : z, 2012

E.; BZUNECK, J. A. **A motivação do aluno:** contribuições da psicologia contemporânea. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

FALKEMBACH, G. A. M. **O lúdico e os jogos educacionais**. CINTED - Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação – UFRGS, 2006.

FIALHO, N. N. **Metodologia no Ensino de Biologia e Química:** Jogos no Ensino de Química e Biologia. Florianópolis: 2016. Disponível em: http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R01452.pdf. Acesso em: 14 dez. 2021.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

, **A construção da pesquisa em educação no Brasil**. í : , 2002, 86

GATTI, B. A. A construção metodológica da pesquisa em educação: desafios. **RBPAE** v. 28, n. 1, jan/abr. 2012. Disponível em: https://seer.ufrgs.br/rbpae/article/view/36066. Acesso em: 5 dez. 2024.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6ed. São Paulo: Atlas.

LL , . z c : ã q á c . **Australian Journal of Teacher Education.** 41, 3, 39 54, 2016 í : :// c / j / 41/ 3/3/ c : 20 z 2024

, ; LL , J ; , w c : w c y? y c J c , 29 , 2013, 207 219 GODOI, T.A.de F.; OLIVEIRA, H. P. M. de; GODOGNOTO, L; Tabela periódica – Um super trunfo para alunos do ensino fundamental e médio. **Química nova na escola,** vol. 32, nº1, 2010. pág. 22 – 25.

GRANDO, R.C. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula**. Tese de Doutorado, Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas, SP. 2000.

GUIMARAES, S. E. R. e BORUCHOVITCH, E**.** O estilo motivacional do professor e a motivação Intrínseca dos estudantes: uma perspectiva da Teoria da Autodeterminação. **Psicologia, Reflexão e Crítica**, v. 17, n. 2, p. 143-150, 2004. Disponível em: https://www.scielo.br/j/prc/a/DwSBb6xK4RknMzkf5qqpZ6Q/abstract/?lang=pt. Acesso em: 25 out. 2024.

H , ; , ; V L , LV **Jogos Didáticos e Ensino de Química:** é . c : í c , 2020

HUIZINGA, J. **Homo Ludens**. 4. ed. São Paulo: Perspectiva, 2000.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens**. São Paulo: Perspectiva, 2008.

HUIZINGA, J. O jogo e a educação infantil. In: Jogo**, Brinquedo, Brincadeira e a Educação.** 4. ed. São Paulo: Cortez, 1996.

JOHNSON, D. W.; SMITH, K. A. **Aprendizagem ativa:** cooperação na sala de aula da faculdade. 2. ed. Edina: Interaction Book Company, 2014.

JOHNSON, DW; JOHNSON, RT **Aprendendo juntos e sozinhos:** Aprendizagem cooperativa, competitiva e individualista. Boston: Allyn e Bacon, 1999.

JOHNSON, R.T.; JOHNSON, D.W.; HOLUBEC, E.J. **El aprendizaje cooperativo en el aula.** Barcelona: Paidós Educador, 1999.

JOHNSTONE, A. H. The Development of Chemistry Teaching: A Changing Response JULIATTO, C. I. **De professor para professor:** falando de educação. 1.ed. Curitiba: Champagnat, 2013. 320p.

KAMIL, C.; DEVRIES, R. **Jogos em grupo na educação infantil:** implicações da teoria de Piaget. Trad. Marina Célia Dias Carrasqueira. São Paulo: Trajetória Cultural, 1991.

KAPP, K.M. **The Gamification of Learning and Instruction:** Game-based Methods and Strategies for Training and Education. John Wiley & Sons, 2012.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. São Paulo: Cortez, 2002.

KISHIMOTO, T. M. **O jogo e a educação infantil**. São Paulo: Pioneira, 2003.

KISHIMOTO. T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 3ª Ed. São Paulo: Cortez 1998.

KISHIMOTO. T. M. **Jogos tradicionais infantis**: o jogo a criança e a educação. Petrópolis. Rio De Janeiro: Vozes, 1993.

LARA, I. C. M. de. O Jogo como Estratégia de Ensino de 5ª a 8ª série**. Anais do VIII ENEM** – Minicurso GT 2 – Educação Matemática nas Séries Finais do Ensino Fundamental, 2004. Disponível em: http://www.sbembrasil.org.br/files/viii/pdf/02/MC63912198004.pdf. Acesso em: 27 jul. 2024.

LIMA, M. M. Novas abordagens pedagógicas no ensino de Química: jogos e atividades lúdicas como ferramentas de aprendizagem. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências,** v. 1, pág. 3950, 2020.

LÜDKE, M; ANDRÉ, M. E. D. A**. Pesquisa em Educação:** Abordagens Qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MACEDO, L. de; PETTY, A. L. S.; PASSOS, Norimar Christe. **Aprender com Jogos e Situações-Problemas.** Porto Alegre: Artmed, 2000.

MARISCAL, A. J. F.; IGLESIAS, M. J. Soletrando o Brasil com símbolos químicos. **Química nova na escola**, vol. 31 nº1, 2009. pág 31 - 33. Disponível em: https://cabecadepapel.com/sites/colecaoaiq2011/QNEsc31_1/06-RSA-5907.pdf. Acesso em: 16 out. 2024.

MATHIAS, G. N.; AMARAL, C. L.C. Utilização de um jogo pedagógico para discussão das relações entre Ciência/Tecnologia/Sociedade no ensino de Química**. Experiência em Ensino de Química**, v. 5, n.2, p. 107-120. 2010. Disponível em: https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/350. Acesso em: 18 out. 2024

MELO, C. M. R. As atividades lúdicas são fundamentais para subsidiar ao processo de construção do conhecimento**. Información Filosófica**. V.2 nº1 2005 p.128- 137. Disponível em: https://www.scienceopen.com/document?vid=975e4b9e-526c-465b-af31-18aba09991db. Acesso em: 20. nov. 2024.

MIRANDA, A. F. S.; SOARES, M. H. F. B. Jogos educativos para o ensino de Química: adultos podem aprender jogando? **Debates em Educação**, Maceió, v. 12, n. 27, p. 649-666, jun. 2020. Disponível em: https://www.seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/view/8781. Acesso em: 30 out. 2024.

MIRANDA, M. C. **Jogos Cooperativos.** Ver. Bras. Cienc. Esporte, Campinas, v, 27, n.2, p. 149-164, jan. 2006.

MIRANDA, S. No Fascínio do Jogo, a alegria de aprender. **Ciência Hoje**, v.28, p. 64-66. 2001.

MIRANDA, S. No Fascínio do Jogo, a Alegria de Aprender. **Linhas Críticas**. v. 8. n. 14. Brasília: 2002. Disponível em: .

MORAIS, CA; USTRA, SRV. **A Química presente nos anos finais do Ensino Fundamental e as dificuldades apontadas por professores**. ResearchGate, 2022. Disponível em: https://seer.uftm.edu.br/revistaeletronica/index.php/revistatriangulo/article/view/7045. Acesso em: 12 dez. 2024.

MORAN, J. **Metodologias ativas para a aprendizagem de qualidade**. 3.ed. São Paulo: Pearson, 2018.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel.** São Paulo: Centauro, 2011.

NUNES, C.; RAMALHO, B. **Educação e pesquisa qualitativa: orientações prática***s*. Salvador: EDUFBA, 2010.

OLIVEIRA, A.; M.ASSONI, P. A Química no Ensino Médio: Desafios e possibilidades. **Revista Brasileira de Ensino de Química**, v. 2, pág. 42-47, 2012.

L K, 1989 **. O livro de esportes e jogos cooperativos:** c ã .
k , 1989

L K, **Vencendo a competição** ã : í c L , 1989

, ; , ; Ô , **Interdisciplinaridade entre química e matemática:** á c á õ c ã ê c , 14, 2, 45 60, 2020 í :
://www z c b / x / / z /100978 c : 8 2024

PERRENOUD, P. Dez novas competências para ensinar. Porto Alegre: Artmed, 2000. 162p

, J **A psicologia da criança.** 3 J : , 1973

PIAGET, J. **A Formação do Símbolo na Criança**. 1.ed. São Paulo: Editora Martins Fontes, 1975.

PIAGET, J. **A psicologia da criança**. Rio de Janeiro: Editora Zahar, 1976.

PILETTI, C. **Didática geral**. 24. ed. São Paulo: Ática, 2010.

ROBAINA, J. V. L. **Química através do lúdico –** Brincando e Aprendendo**.** Canoas: Editora ULBRA, 2008

ROCHA, JS; VASCONCELOS, TC. Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões. In: XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ), **Anais,** Florianópolis, SC, 2016. Disponível em: < http ://www. eneq2016. ufsc .br/anais /resumos /R0145--2 .pdf . Acesso em: 12 set. 2023.

L, J **Química Geral, vol. 1 e 2** ã : k , 1994

’ , A.; NASCIMENTO, P. R. A história do lúdico na educação. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, v. 6, nº 2, p. 19 – 36, 2011. Disponível em: https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2011v6n2p19. Acesso em: 20 set. 2024.

SANTANA, E. M. de - **A Influência de atividades lúdicas na aprendizagem de conceitos químicos**. Universidade de São Paulo, Instituto de Física - Programa de Pós- Graduação Interunidades em Ensino de Ciências - 2006. Disponível em: https://portal.if.usp.br/piec/ptbr/apresentacao-e-objetivos. Acesso em: 18 out. 2024.

SANTOS, A. O. *et al*. Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações do PIBID/UFS/Química. **Scientia Plena**, v. 7, 2013. Disponível em: https://scientiaplena.org.br/sp/article/view/1517. Acesso em: 10 dez. 2024.

, *et al* q í c x : z c x z ã c c q í c **Revista Brasileira de Pós-Graduação,** í , , 8, 2, 421 443, 2012 í : ://www c c b / /c / b c / c _ /2012/201 2_ _q _ _ _ _ c c : 22 2024

, ; H , L ; H , á ; , á é c q í c : b c ú õ q í c é é J w **Revista Debates em Ensino de Química**, *[S. l.]*, 6, 2, 254–269, 2021 í : ://www j b / x / / c / w/2796 c : 20 z 2023

, J ; , L ; LV , J á c c z í c : L ÇÃ , Ê L , 2012, J ã **Anais** J ã : c , 1, 1 , , 2012

, V **Jogos na escola:** j c ó c ó , J : V z 2014

, **Ensino de soluções químicas em rotações por estações:** z é ã – c ó, 2018 136 í : ://www b /b / /3218/1/ %20 %20 % 3% 7% 3 % 5 %20q % 3% c %20 %20 % 3% 7% 3% 3 %20 %20 % 3% 7% 3% 5 _%20 z %20 %20 %20 %20 %20 %20 c %20 c : 19 2024

SILVA, I. E.; FURTADO, J. de J.; ANSELMO, L. T.; MENEZES, S. A. C.; YAMAGUCHI, K. K. de L. Duelo das soluções: lúdico como ferramenta para o ensino de química. **Pensar Acadêmico.** 18, n. 4. P. 746-756, agosto, 2020. Disponível em: https://pensaracademico.unifacig.edu.br/index.php/pensaracademico/article/view/1895/1523. Acesso em: 19 jan. de 2024.

LV , J ; Z , c ã ã c : é c ã j **Educação em Foco**, 2, á 45 60, 2020

LV , ; , **Jogos educativos computadorizados utilizando a abordagem de algoritmos genéticos.** ó ã ê c ã 2003 í : < ://www c5 c / // c / b 98/151 > c : 13 2024

SOARES, M. **Ensino de Química e as Práticas Mediadoras:** Um Estudo sobre a Reflexão Docente. São Paulo: Editora Acadêmica, 2020.

, H **Jogos e Atividades Lúdicas para o Ensino de Química.** â : K , 2013

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

, H J úc qíc: cã óc cá **Revista Debates em Ensino de Química** bc V 2, ° 2, 5 13, b , 2016

, H **O lúdico em Química: jogos e atividades aplicados ao ensino de Química. 2004** êc – êc x c , ã , ã – , 2004

, H . j á c c c q íb q íc **Revista Química Nova na Escola**, 18, 13 17, 2003 í : ://q c bq b / /q c18/ 03 c : 12 z 2024

SOARES, M.C. A importância dos jogos didáticos no ensino de Química: uma análise das práticas pedagógicas atuais. **Revista de Educação e Química**, v. 22, p. 7-14, 2019.

SOARES, M.H.F.B. Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química: Teoria, Métodos e Aplicações. **XIV Encontro Nacional de Ensino de Química.** UFPR: 2008. Disponível em: http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0309-1.pdf. Acesso em: set. 2021.

SOBEL, J. - **Everybody Wins:** Non-competitive games for youngchildren. New York: Walker & Company, 1978.

L , **Brincando e Aprendendo com os Jogos Cooperativos.** , J , 2005

SOLER, R. **Jogos cooperativos para a Educação Infanti**l. Rio de Janeiro: Sprint, 2006.

TEIXEIRA, M. Jogos cooperativos e educação. **Revista jogos cooperativos**, 6, ano I, 2001. Disponível em: http://jogoscooperativos.com.br. Acesso em: 21 de out. de 2024.

TELES, M. L. S. **Socorro! É proibido brincar**! Rio de Janeiro: Vozes, 1999.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação.** 7.ed. São Paulo: Cortez: Autores Associados 1986.

USBERCO, J.; SALVADOR, E. **Química**: volume único. 7 ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

VY KY, L **A formação social da mente** ã : , 1984

VY KY, L **A formação social da mente:** c c ó c *s* 6 ã : , 1991

W , , , J **Playfair, everybody's guide to noncompetitive play** 10 L b : c , 1993

WINKLER, M.E.G.; SOUZA, J.R.B. de; SÁ, M.B.Z. A utilização de uma oficina de ensino no processo formativo de alunos do ensino médio e de licenciandos. **Química Nova na escola, química para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação. Ciência & Cognição**, 2008.

ZAGAL, J.; RICK, J.; HSI, I**. Collaborative games: Lessons learned from board games. to Changing Demand. Journal of Chemical Education.** v.70, n.9, p. 701-705, set. 1993.disponível em: https://www.researchgate.net/publication/252500806_Collaborative_games_Lessons_learned_from_board_games. Acesso em: 15 dez. 2024.

ZANON, D. A. V.; GUERREIRO, M. A. D. S.; OLIVEIRA, R. C. D. J á c L í c c c â c : j , ã , c ã ã **Ciência & Cognição**, 2008, 13, 1, 72 81 í : :// c b / c ? = 1806 58212008000100008& c = c _ b c c : 12 z 2024

APÊNDICES

APÊNDICE A - Questionário Avaliativo Inicial (Q1)

(Por favor, não se identifique.)

01) Qual é a sua idade?

( ) 15-16 anos ( ) 17-18 anos ( ) 19-20 anos ( ) 21 anos ou mais

02) Em qual etapa de ensino você teve acesso aos conteúdos de química?
( ) ensino fundamental
( ) 1º ano do ensino médio
( ) 2º ano do ensino médio
( ) 3º ano do ensino médio (
) nenhuma série acima.

03) Você possui dificuldades em compreender algum conteúdo de química?
( ) sim, em todos os conteúdos.
( ) na maioria dos conteúdos. (
) sim, em poucos conteúdos.
( ) não tenho dificuldades que me impeçam de aprender o conteúdo.

04) No ensino médio você já estudou algum conteúdo de química através de jogos?
( ) sim
( ) não
( ) não sei opinar

05) Baseado na questão anterior, se você marcou sim, qual o conteúdo foi trabalhado e o tipo de jogo abordado?

05) Você tem costume de jogar algum tipo de jogo? Se sim, qual(ais)?
( ) jogo de cartas
( ) jogo de tabuleiro
( ) jogos no celular
( ) jogos no computador/online
( ) jogos em revistas e jornais
( ) videogame
( ) não tenho costume de jogar

06) Você conhece os jogos cooperativos? Já jogou algum? Se sim, qual ou quais?
( ) sim
( ) não
( ) não sei opinar

07) Você gosta de trabalhar ou estudar química em equipes ou grupos?
( ) sim (
) não
( ) não sei opinar

08) Qual o tipo de aula você mais gosta?
( ) aula teórica
( ) aula prática – atividades lúdicas
( ) aula pratica – jogos didáticos
( ) aulas práticas e teóricas
( ) aula pratica – experimentos

Questionário Avaliativo pós aplicação do Jogo (Q2)

Olá!
O questionário a seguir tem como objetivo, entender e compilar suas impressões sobre a abordagem do Jogo Colaborativo sobre Soluções Químicas, intitulado de LabQuímica: As Aventuras nas Soluções. Esse jogo, faz parte de uma análise da proposta de uma ferramenta pedagógica para o Ensino de Química e seu feedback nesse questionário ajudará compreender a eficácia dele quanto a aplicabilidade do mesmo em sala de aula para fortalecer processo de ensino e aprendizagem em Química e assim auxiliar na compreensão do estudo sobre as soluções químicas.

Não precisa se identificar.

01) O que você gostou no jogo?
( ) as perguntas
( ) o tabuleiro
( ) a relação com o conteúdo
( ) as situações abordadas
( ) a parceria entre jogadores

02) O que você aprendeu com o jogo?
( ) os conceitos básicos de soluções
( ) as classificações das soluções
( ) resolução de problemas – tipos de concentrações
( ) obter uma solução química
( ) trabalho em equipe

03) Quais as dificuldades para executar as jogadas?
( ) não tive nenhuma dificuldade
( ) não compreendi bem as regras
( ) não sei o conteúdo
( ) não realizei nenhuma atividade anterior sobre o conteúdo
( ) não considerei a importância da colaboração

04) Ao jogar, você e seus colegas tiveram que tomar várias decisões juntos, para que conseguissem alcançar o objetivo principal do jogo. O que mais lhe influenciou em suas decisões e estratégias diante dos desafios propostos?

05) Ao participar do jogo colaborativo, ele contribuiu de alguma forma para seu cotidiano? Explique.

06) Como você avalia seu desempenho no jogo?
( ) ruim
( ) ruim, mas posso melhorar
( ) regular
( ) bom
( ) excelente

07)Você considera que o jogo colaborativo proposto te ajudou a aprender/relembrar o conteúdo de química abordado?
( ) sim, me ajudou
( ) não, continuo com dúvidas
( ) fez diferença no aprendizado
( ) não fez diferença no aprendizado

08) Você gostou da proposta de jogos didáticos colaborativos para auxiliar a compreensão na aprendizagem em química?
( ) sim
( ) razoável
( ) não
( ) não sei opinar

09) Você indicaria o jogo colaborativo, LabQuímica: A Aventura nas Soluções, para auxiliar os demais alunos do ensino médio a assimilarem/aprenderem o conteúdo proposto, no caso as soluções químicas?
( ) sim
( ) não
( ) não sei opinar
Justifique: _____

10) Com três palavras específicas, de forma livre, relate como foi essa experiência para você.

APÊNDICE B - PRODUTO EDUCACIONAL LabQuímica: A Aventura nas Soluções

Perguntas que compõem os elementos que constituem a estrutura do jogo colaborativo (todas as cartas estão em produção de designer):

01 - <u>Tabuleiro</u>: traz o cenário de um laboratório de química com um ar mágico para dar mais ludicidade ao jogo. Na trilha do tabuleiro, há vários percursos, bifurcações, com casas da trilha que contêm desafios de nível fácil, médio e difícil, eventos, baú, ingredientes, lógicas.

Modelo do tabuleiro em construção

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

2 - <u>Marcadores do jogo</u>
a) Roleta: sortear a missão dos jogadores;

b) 4 aprendizes de alquimistas: bonecos confeccionados de MDF, representando os jogadores;
c) 1 dado com os números 1, 2 e 3. Indicará o movimento dos jogadores no tabuleiro;
d) 1 dado com nível fácil, médio e difícil: determinará o nível do desafio a ser enfrentado pelos jogadores.

3 - Cartas soluções: nessas cartas contêm as diferentes soluções químicas nas quais os jogadores devem solucionar, identificar os ingredientes necessários para realizar o experimento, no caso, a missão principal. São quatro tipos de soluções:

Solução 1: A Missão da Solução Salina Pura

Nesse laboratório mágico e encantado, vocês estão convocados por um para realizar uma missão crucial. Uma poção especial, conhecida como "Essência Pura", que precisa ser preparada para garantir a harmonia e equilíbrio no reino. O ingrediente chave dessa poção é uma solução de cloreto de sódio (sal) com concentração exata de 10 g/L.
O LabQuímica depende desta solução para realizar rituais mágicos que mantêm a paz e protegem contra forças sombrias. A jornada começa com um mapa detalhado do laboratório, e vocês estão incumbidos de percorrer diferentes estações para coletar os materiais necessários. Use suas habilidades em soluções químicas, trabalho em equipe e lógica para alcançar o objetivo.
Que a jornada comece!

Solução 2: Solução Alquímica Mágica

Em um LabQuímica repleto de segredos, vocês foram convocados para uma missão crucial que foi revelada: preparar a Solução Alquímica Mágica, uma poção especial que concederia poderes incríveis aos habitantes do reino.
O ingrediente fundamental para esta poção é uma solução de hidróxido de sódio (NaOH) com uma concentração de 0,1 mol/L que precisa ser mágica. Esta solução é conhecida como "Essência Alquímica".
A missão é percorrer as diferentes estações do laboratório, onde encontrarão vidrarias, substâncias e equipamentos necessários para preparar a Solução Alquímica Mágica.
Os aprendizes devem usar seus conhecimentos alquímicos, habilidades de resolução de problemas e colaboração para atingir a concentração mágica desejada.

Solução 3 – Solução Mágica de Pureza Cristalina

Aprendizes da alquimia, vocês foram convocados para uma missão de suma importância: preparar a "Solução de Pureza Cristalina". Essa poção mágica é conhecida por sua incrível capacidade de dissipar energias negativas e purificar os encantamentos no LabQuímica. No entanto, para realizar essa tarefa, é necessário preparar 50 mL da solução de hidróxido de sódio (NaOH) com a concentração exata de 2 mol/L para garantir a eficácia mágica.

Solução 4 – A Diluição Perfeita!

No LabQuímica, onde os mistérios tecem no ar como fios mágicos, você, mais novo alquimista, seguirá nessa viagem encantada e tem como objetivo: diluir uma solução ancestral de hidróxido de sódio a 2 mol/L para alcançar uma concentração mágica, 1/4 do valor original. Observação: a concentração de 2,0 mol/L é uma missão dos alquimistas nesse LabQuímica.

4 - <u>Cartas Lógicas</u>: são desafios em que os jogadores podem responder considerando o raciocínio lógico, mas sempre dentro da temática proposta, ressaltando a aplicação do conteúdo nas relações cotidianas.

4.1. Preparando uma sopa: Para preparar uma sopa, você precisa adicionar 15g de sal em 2 litros de água. Se você quiser preparar uma quantidade menor de sopa, mantendo a mesma concentração, quanto sal você precisará para 500 mL de água?

4.2. Hidratação com Eletrólitos: Uma bebida esportiva contém 20g de glicose por litro. Se a recomendação é consumir 500 mL da bebida, quanto de glicose você estará ingerindo?

4.3. Medicamentos: Se um medicamento tem uma concentração de 25 mg/mL, quantos mililitros do medicamento são necessários para obter uma dose de 75mg?

4.4. Agricultura: Um fertilizante líquido tem uma concentração de 200 g/L de nutrientes. Se um agricultor deseja aplicar 1 Kg desse fertilizante em sua plantação, quantos litros de fertilizante líquido ele precisa?

4.5. Reações em laboratório: Em um experimento, você precisa preparar 250 mL de uma solução de ácido clorídrico (HCl) 0,5 mol/L. Qual a quantidade de ácido clorídrico (em gramas) que deve usar?

4.6. Vamos tomar um café!

Ao preparar café, você utiliza 20g de café moído para fazer 1L de café. Se você quiser fazer apenas 500mL de café, qual será a concentração em g/L?

4.7. Suco de frutas, que delícia!!!

Você está preparando um suco de frutas que contém 100g de açúcar em 1 litro de água. Se você quiser reduzir a quantidade de açúcar pela metade, quanto de açúcar você deve usar para preparar 1 L do novo suco?

4.8. Soro Fisiológico: Um soro fisiológico tem uma concentração de cloreto de sódio de 9 g/L. Quais os elementos químicos que constituem o cloreto de sódio?

4.9. Experimento químico:

Você está realizando um experimento químico e precisa preparar uma solução para reação. A receita do experimento inclui os seguintes ingredientes:
Água: 500 mL
Sal de Cozinha: 30 g Corante Azul: 10 gotas
Agora, o desafio é calcular a concentração molar do sal na solução. Se a massa molar do sal de cozinha (NaCl) é aproximadamente 58,5 g/mol, qual será a concentração molar da solução?

4.10. Limonada refrescante:

Você está em casa em um dia quente e decide preparar uma limonada refrescante. A receita é simples, mas você quer garantir que a limonada tenha o equilíbrio perfeito entre doce e ácido. Aqui estão os detalhes:

4.11. Suco de Limão: 200 mL (concentração de 50 g/L) Água: 800 mL Açúcar: A gosto.

Agora, o desafio é encontrar a quantidade ideal de açúcar para adicionar à limonada. Quanto açúcar (em gramas) você deve adicionar?

5 - <u>Cartas de Eventos</u>: são eventos inesperados que podem surgir dentro de um laboratório e os jogadores devem apresentar uma solução imediata.

5.1. Vazamento de Substância Desconhecida: Durante o experimento, um líquido desconhecido começa a vazar de um recipiente.

5.2. Reação Química Inesperada: Uma reação química acontece de maneira inesperada, gerando fumaça e liberando um odor estranho.

5.3. Quebra de Equipamento: Um dos equipamentos essenciais para o experimento quebra, e os alunos precisam improvisar uma solução usando materiais disponíveis no laboratório.

5.4. Descoberta Acidental: Durante o experimento, vocês fizeram uma descoberta acidental que pode ter implicações significativas. O que vocês devem fazer?

5.5. Erro de Medição: Um erro de medição ocorreu, e os resultados do experimento estão comprometidos. Como proceder a partir de agora?

5.6. Descoberta de um Novo Elemento: Durante uma síntese, os alunos descobrem um novo elemento com propriedades surpreendentes. Ação:

5.7. Contaminação Biológica: Um organismo biológico inesperado é detectado na amostra, causando preocupações de segurança. E agora?

5.8. Falta de Energia: Uma falha elétrica deixa o laboratório no escuro, comprometendo experimentos em andamento.

5.9. Derramamento de Substância Química: Você derramou acidentalmente uma solução química na bancada. O que fazer?

5.10. Quebra de Vidraria: Um tubo de ensaio quebra durante uma manipulação. Como proceder?

6 - <u>Cartas Baú</u>: são cartas que contêm dicas ou informações adicionais.

6.1. Baú dos Reagentes:

- Você já sabe quais as substâncias de que irá precisar para realizar sua poção mágica?

Identifique e recolha a quantidade correta.

- Cloreto de Sódio (NaCl), conhecido como sal de cozinha, é sólido em temperatura ambiente e tem aparência de cristais incolores ou brancos.
- Para preparar a solução, você deve calcular a quantidade de massa do soluto direitinho, usando as relações $C = m_1/V$ ou $M = n_1/V(L)$. Atenção às unidades de medidas. - Hidróxido de Sódio (NaOH), conhecido como soda cáustica, é sólido em forma de escamas, pérolas ou grânulos, com aparência branco opaco.
- Ambas as substâncias são solúveis em água e excelentes condutoras de eletricidade.

6.2. <u>Baú dos Equipamentos</u>

- Ao utilizar o equipamento, familiarize-se com ele antes.
- Os equipamentos de laboratório desempenham papéis específicos no preparo de soluções, garantindo a precisão, segurança e eficácia do processo.
- Escolha um equipamento na Estação 1 de que você precisará para realizar sua poção mágica.

6.3. <u>Baú das Vidrarias</u>

- A vidraria para realizar uma solução é um balão volumétrico. Observe a medição correta da vidraria.
- A pipeta é muito comum na transferência de líquidos.
- Ao preparar uma solução, deve ter atenção à medida de aferição no balão volumétrico.

Sempre utilize o balão com a medida da qual deseja realizar a solução.

- Não pode ser qualquer medida, devem obedecer aos padrões.

- Essas vidrarias são essenciais para a realização de uma variedade de experimentos em laboratórios, fornecendo meios precisos e seguros para manipulação de substâncias químicas.
- Que bom! Você acabou de ganhar o direito de viajar até a Estação Vidraria e escolher uma de que você precisará para concluir sua missão.

7 - <u>Cartas de Níveis</u>: as cartas serão sorteadas de acordo com o nível para resolver problemas.

7.1 NÍVEL FÁCIL

1 - De acordo com o estado de agregação das soluções, como elas podem ser classificadas?
2 - Quais são os componentes de uma solução?
3 - Em função do ponto de saturação, como podemos classificar as soluções?
4 - Qual a unidade que representa a massa molar?
5 - Observe o rótulo:

Quem representa o soluto?
6 - Converta as unidades de medidas:
2L em mL:
2000g em Kg:
7 - Quem determina o tipo de solução?
8 - Que cuidados devemos ter ao utilizar um laboratório?

7.2 NÍVEL MÉDIO

1 - Explique o que são soluções eletrolíticas?
2 - Defina o termo concentração comum?
3 - Uma solução de Hidróxido de Sódio (NaOH) tem concentração de 80 g/L. Qual a massa de soluto necessária para 0,5L de solução?
4 - Se adicionar solvente à solução, a concentração diminui ou aumenta?
5 - Ao adicionar soluto na solução, a concentração aumenta ou diminui?
6 - Concentração é o quociente entre a massa do solvente e o volume da solução. Logo, qual a concentração em g/L de uma solução aquosa com 2g de cloreto de sódio (NaCl) em 1000 mL de solução?

7 - Analise as informações abaixo:

$NaCl_{(aq)}$ C = 80g/L

V = 2L

Qual a massa de soluto precisa para realizar essa solução?
8 - As curvas de solubilidade são representadas por gráficos que apresentam a variação dos coeficientes de solubilidade das substâncias em função da temperatura. Essa afirmação é verdadeira ou falsa?

7.3. NÍVEL DIFÍCIL

1 - No laboratório, ao se trabalhar com soluções, há necessidade de conhecer a quantidade de soluto presente numa certa solução. Por esse motivo, pode-se determinar solutos sólidos através de balanças de precisão. Como podemos medir os solutos líquidos quais trabalhamos nas soluções?

2 - Por evaporação e purificação, um litro de água do mar fornece 27g de cloreto de sódio, comercializado como sal de cozinha. Quantos litros de água são empregados em uma tonelada?

3 - A concentração comum, em g/L, expressa a massa presente em um litro de ____ . Já a densidade de uma solução, em g/L, expressa a massa, em gramas, de .

4 - A concentração é uma característica importante das soluções e um dado necessário para seu uso no laboratório, na indústria e no cotidiano. Portanto, determine a concentração molar da solução, cuja a massa é de 20,0 g e o volume de 500 mL.

5 - Qual a molaridade de uma solução aquosa preparada a partir de 11,7g de NaCl, perfazendo o volume total de 2L?

6 - Qual é a massa, em gramas, de hidróxido de sódio necessária para preparar 500 mL de uma solução aquosa 2,0 mol/L?

7 - Você é um químico em um laboratório responsável por preparar uma solução padrão de ácido clorídrico (HCl) com uma molaridade específica. A concentração desejada é 1,50 mol/L. Calcule a massa exata de HCl (em gramas) necessária para preparar 500 mL da solução padrão desejada.

8 - V cê ã ã ác ú c H_2 4 c 3,00 mol/L. Sua tarefa é preparar uma solução diluída de ácido sulfúrico com uma molaridade alvo de 1,50 mol/L. Se você precisa preparar 250 mL da solução diluída, qual será o volume inicial da solução padrão de ácido sulfúrico de que você precisará para atingir a molaridade desejada?

8 - <u>Cartas de Risco:</u> Penalidades para quando os alunos errarem os desafios lançados.

- **8.1.** Discussão para correção: antes de uma penalidade imediata, discutia coletivamente a resposta errada e corrijam o equívoco como equipe. Caso não consigam, você perderá um item que já tenha recolhido nas estações.
- **8.2.** Revisão em grupo: revisem o conteúdo relacionado ao erro e tentem em equipe chegar a uma resposta coerente, caso contrário, todos os participantes devem voltar duas casas no jogo.
- **8.3.** Rodada Extra de Colaboração: vocês terão mais uma oportunidade. Escolha um integrante para lhe ajudar e resolvam a tarefa adicional.

<u>Tarefa adicional</u>: pegue a próxima carta desafio. Caso não consigam responder, selecionem um dos companheiros para retomar ao início do jogo.

- **8.4.** Aprendizado Colaborativo Obrigatório: todos os jogadores devem trabalhar em equipe e chegar à solução do problema. Conseguiu, parabéns! Não conseguiu? Então, todos os jogadores reiniciarão o jogo novamente.
- **8.5.** Roda de Discussão: todos os participantes são convidados a responder ao desafio e, após a apresentação das respostas, discutir e explicar seu raciocínio. Nenhum conseguiu alcançar a solução do desafio, pois ambos perderam um equipamento.
- **8.6.** Retroceder 3 casas.
- **8.7.** Perdeu uma jogada.
- **8.8.** Perdeu a substância.
- **8.9.** Perdeu o movimento temporariamente por duas jogadas.
- **8.10.** Perdeu a substância.
- **8.11.** Selecione um colaborador para perder um de seus itens já recolhidos.
- **8.12.** Selecione um dos colaboradores para perder uma jogada.
- **8.13.** Retroceder 1 casa.
- **8.14.** Perder uma vidraria já recolhida.
- **8.15.** Voltar ao ponto de partida.

9 - <u>Carta Bônus:</u> bônus que permite aos jogadores avançarem no jogo, ao acertar os desafios propostos.

9.1. Informação adicional que possa ser útil em sua missão. (Pode pesquisar ou perguntar ao mediador do jogo – professor).
9.2. Pular o próximo desafio.
9.3. Recursos extras: você pode pegar um equipamento que precise para sua missão.
9.4. Recurso extra: você pode pegar uma vidraria necessária para sua missão.
9.5. Recurso extra: você pode pegar uma substância que desejar.
9.6. Escolha sua próxima estação.
9.7. Avance 1 casa.
9.8. Avance duas casas.
9.9. Avance 3 casas.
9.10. Você tem o direito de jogar duas vezes seguidas.
9.11. Que sorte! Você ganhou imunidade acerca de qualquer desafio ou penalidade por duas jogadas consecutivas.
9.12. Todos os colaboradores serão beneficiados por avançarem duas casas, sempre escolhendo o sentido do jogo.
9.13. Selecione um participante para que ele escolha um equipamento de que necessite.
9.14. Coringa. Você pode escolher outra estação a qualquer momento.
9.15. Resposta correta: independente da resposta real, o próximo desafio da equipe será considerado correto.

10 - Cartas de vidrarias: representa as vidrarias que podem ser utilizadas pelos jogadores para poderem cumprir o objetivo do jogo. Sendo assim, são necessários para realizar uma solução química. Essas cartas trazem aos jogadores o conhecimento dos mesmos acerca do conhecimento científico.

11 - Cartas de equipamentos: representam os equipamentos que podem ser utilizados pelos jogadores para realizar uma solução químicas. Essas cartas permitem que os jogadores possam utilizar diversos equipamentos que contribuam para a formulação da solução mágica, como sua aprendizagem científica.

12 - Cartas de reagentes: representam as substâncias necessárias para a realização do experimento em questão.

ANEXOS

ANEXO A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (Deve ser assinado pelos pais ou responsáveis legais dos participantes da pesquisa que são menores de idade ou incapazes.)

Eu, LEILANE MARIA DE OLIVEIRA VALENTIM, RG [redacted]599 – SSP/CE estou realizando uma pesquisa intitulada DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO COLABORATIVO PARA O ENSINO DE QUÍMICA, que tem como objetivo AVALIAR A APLICAÇÃO DO JOGO DIDÁTICO COOPERATIVO, COMO RECURSO DIDÁTICO, VISANDO UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO. Para isso, estou desenvolvendo um estudo que consta das seguintes etapas: (APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIOS AVALIATIVOS E DO JOGO DIDÁTICO COLABORATIVO).

Por essa razão, seu filho/sua filha está sendo convidado(a) a participar dessa pesquisa. A participação dele/dela consistirá em RESPONDER QUESTIONÁRIOS AVALIATIVOS QUE SERÃO APLICADOS ANTES DE INICIAR A PESQUISA E AO FINAL DA MESMA. NO PRIMEIRO MOMENTO, HAVERÁ A ABORDAGEM TEÓRICA EM SALA DE AULA SOBRE SOLUÇÕES QUÍMICAS, COM O USO DE COMPUTADOR, DATA SHOW, ATIVIDADES LÚDICAS, AULAS EXPERIMENTAIS QUE OCORRERAM NO LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS OU PONDENDO ACONTECER COM MATERIAIS ALTERNATIVOS, DEPENDENDO DA DISPONIBILIADES DOS MATERIAS NO LABORATÓRIO. EM SEGUIDA SERÁ APLICADO O JOGO DIDÁTICO COLABORATIVO, LABQUÍMICA: AS AVENTURAS NAS SOLUÇÕES. O(s) procedimento(s) utilizado(s) É PESQUISA-AÇÃO COM ABORDAGEM QUALITATIVA poderá(ão) trazer algum desconforto do tipo CONSTRANGIMENTO. O tipo de procedimento apresenta um risco MÍNIMO que será reduzido mediante DISCUSSÃO E DIAÓLOGO. Nos casos em que os procedimentos utilizados no estudo tragam algum desconforto ou sejam detectadas alterações que necessitem de assistência imediata ou tardia, eu LEILANE MARIA DE OLIVEIRA VALENTIM serei o responsável pelo encaminhamento a SECRETÁRIA ESCOLAR E/OU HOSPITAL. Os benefícios esperados com o estudo são no sentido de TONAR O JOGO COOPERATIVO COMO UMA FERRAMENTA PEDAGÓGICA EFICAZ NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM EM QUÍMICA, TORNANDO O CURRÍCULO MAIS INTERESSANTE E PRAZEROSO, ASSIM CATIVAR O DISCENTE PARA UMA APRENDIZAGEM COLABORATIVA E EFICIENTE ACERCA O ESTUDO DAS SOLUÇÕES QUÍMICAS.

Toda as informações que seu filho/sua filha nos fornecer serão utilizadas somente para esta pesquisa. As RESPOSTAS, DADOS PESSOAIS COMO INFORMAR A IDADE

coletadas(os) serão confidenciais e o nome do seu filho/da sua filha não aparecerá nos(as) QUESTIONÁRIOS E NA DISSERTAÇÃO e nem quando os resultados forem apresentados.

A participação dele/dela em qualquer tipo de pesquisa é voluntária. Caso ele/ela aceite participar, não receberá nenhuma compensação financeira. Também não sofrerá qualquer prejuízo se não aceitar ou se desistir após ter iniciado o(a)(s) PARTICIPAÇÃO AO RESPONDER OS QUESTIONÁRIOS E NO JOGO COLABORATIVO.

Se tiver alguma dúvida a respeito dos objetivos da pesquisa e/ou dos métodos utilizados, pode procurar LEILANE MARIA DE OLIVEIRA VALNETIM, NA RUA DR. INÁCIO DIAS, S/N – EEM VIVINA MONTEIRO, ICÓ – CE, (88)9.9939-7982 (WHATSAPP), nos seguintes horários 07H ATÉ 11H30MIN E 13H ATÉ AS 17H30MIN). Se desejar obter informações sobre os seus direitos e os aspectos éticos envolvidos na pesquisa poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa - CEP, da Universidade Regional do Cariri, localizado à Rua Coronel Antônio Luiz, 1161, 1º andar, Bairro Pimenta, CEP 63.105-000, telefone (88) 3102.1212, ramal 2424, Crato CE.

Se o(a) Sr.(a) estiver de acordo em participar deverá preencher e assinar o Termo de Consentimento Pós-esclarecido que se segue, e receberá uma cópia deste Termo.

ANEXO B

TERMO DE CONSENTIMENTO PÓS-ESCLARECIDO

Pelo presente instrumento que atende às exigências legais, o Sr.(a) _declara que, após leitura minuciosa do TCLE, teve oportunidade de fazer perguntas, esclarecer dúvidas que foram devidamente explicadas pelos pesquisadores, ciente dos serviços e procedimentos aos quais seu filho/sua filha será submetido e, não restando quaisquer dúvidas a respeito do lido e explicado, firma seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO para que seu filho/sua filha participe voluntariamente desta pesquisa.
E, por estar de acordo, assina o presente termo.

Icó - CE, _____de_____de 2024.

_____
Assinatura do participante

OU

_____
Representante legal

Impressão dactiloscópica