



Instituto Federal de Brasília

Campus Gama

Especialização em Ensino de Ciências e Matemática para o Ensino Fundamental

JOGO DIDÁTICO “DIRETO INVERSO”: UMA FERRAMENTA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA.

BENEDITA CARDOSO DE SOUSA

LILIA GONÇALVES LIMA RAMOS

Brasília

2023

BENEDITA CARDOSO DE SOUSA
LILIA GONÇALVES LIMA RAMOS

JOGO DIDÁTICO “DIRETO INVERSO”’: UMA FERRAMENTA PARA O ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao curso de Especialização em Ensino de
Ciências e Matemática do Instituto Federal de
Brasília do Campus Gama como requisito para
a obtenção do título de especialista.

Orientadora: Prof^a. Me. Rosana de Andrade

Brasília
2023

Sousa, Benedita Cardoso de.

JOGO DIDÁTICO “DIRETO INVERSO”: UMA FERRAMENTA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA. / Benedita Cardoso de Sousa, Lília Gonçalves Lima Ramos ; orientação Rosana de Andrade Araújo Pinto. — Gama, DF: 2023.
45 f. : 30 cm.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Ciências e Matemática para o Ensino Fundamental) — Instituto Federal de Brasília, Campus Gama, Gama, DF, 2023.

Orientador(a): Rosana de Andrade Araújo Pinto.

1. Jogo didático. 2. Grandezas;. 3. Proporcionalidade. 4. Ciências. 5. Matemática. I. Ramos, Lília Gonçalves Lima. II. Pinto, Rosana de Andrade Araújo , orient. III. Instituto Federal de Brasília. IV. Título.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília

**CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA PARA O
ENSINO FUNDAMENTAL
RELATÓRIO DE DEFESA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

1. DADOS DOS(AS) ESTUDANTES

Nome: BENEDITA CARDOSO DE SOUSA
LILIA GONÇALVES LIMA RAMOS

2 - DADOS DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Tipo do trabalho: (x) **Monografia** () **Artigo**

Título: **Jogo didático *Direto Inverso*: Uma ferramenta para o ensino de ciências e matemática.**

3 - BANCA EXAMINADORA

Orientador: Me. Rosana de Andrade Araújo Pinto

Convidado(a) 1: Prof. Dr. Éder Alonso Castro

Convidado(a) 2: Prof. Dr. Regina da Silva Pina Neves

4 - RESULTADOS

Após avaliação do TCC, nesta data, os membros da Banca Examinadora consideram os(as) alunos(as):

() APROVADO

(x) APROVADO com reformulações (prazo de 30 dias, após a defesa do TCC, para entrega da versão definitiva)

() REPROVADO (deverá haver nova matrícula no componente TCC e remarcação da defesa para o próximo semestre letivo.

5 - NOTA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO: 10,0

Brasília, 26 de janeiro de 2023.

Banca Examinadora: composta pelos membros indicados no item 3 deste relatório que assinam eletronicamente este documento.

Dedicamos este trabalho, a
nossa família, pelo amor
incondicional e apoio em todos
os momentos de nossas vidas.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a Deus, por ter nos ajudado a chegar até aqui, nos ajudando a superar os obstáculos impostos pela vida.

Aos nossos pais, pelo amor e cuidado dedicados a nós, por sempre estarem nos apoiando nas nossas escolhas e incentivados a seguir em frente mesmo quando as coisas não saem do jeito que planejamos.

À nossa orientadora, Professora Rosana de Andrade, por ter aceitado nos orientamos e por ter acreditado em nós. Obrigada por sempre se mostrar disponível, pelo apoio e ensinamentos.

A todos os professores do IFB do curso de Especialização em Ensino Ciência e Matemática.

À professora Daniela Trovão, pelas ótimas aulas ministradas de Neurociência, e por sempre se mostrar disponível a esclarecer as dúvidas durante as aulas.

Ao professor Eder, pelas excelentes aulas, como também pelas sábias palavras de incentivo e encorajamento.

À professora Êrica, pelas boas conversas e orientações, se mostrando sempre solícita.

À professora Sueli, pelas excelentes explicações durante as aulas, deixando as aulas mais leves e fluidas.

À professora Rafaela, pela dedicação, preparo e cuidado com as aulas.

Aos amigos de curso, Thiago, Maria Eduarda, Márcia e Uanderson, pelo apoio, pelas boas conversas, parceria e companheirismo. Muito obrigada pelos momentos agradáveis que passamos juntos. Vamos levá-los sempre em nossos corações.

RESUMO

Diante da realidade da educação do nosso país, é perceptível a necessidade de buscar novas metodologias, ferramentas didáticas e formação continuada do docente, como forma de tornar o processo educacional eficiente e condizente com os objetivos esperados para os dias atuais. Diante disso, este trabalho tem como objetivo desenvolver e aplicar um jogo didático envolvendo grandezas e suas relações de proporcionalidade para os anos finais do Ensino Fundamental como um recurso didático facilitador para o processo de ensino-aprendizagem de matemática e ciência. O jogo “Direto Inverso” é um jogo de tabuleiro com a temática caça ao tesouro onde seus jogadores conquistam moedas ao solucionar problemas envolvendo grandezas inversa e diretamente proporcionais, com o objetivo final de conquistar o baú de tesouros do conhecimento. O jogo foi validado em três momentos, em duas escolas públicas do Distrito Federal e em um evento de práticas e vivências educacionais, e com públicos diferentes: estudantes do ensino fundamental, do ensino médio e educadores. Após a aplicação, foi disponibilizado um QR code que direcionava o jogador para um questionário avaliativo contendo perguntas objetivas e subjetivas. Com base nas respostas, observou-se que o jogo teve uma excelente aceitabilidade em vários aspectos. Em relação ao design do jogo, 85,4% dos jogadores os consideraram atraente; no tocante ao conteúdo abordado, mais de 90% dos participantes tiveram uma percepção de aprendizagem do conteúdo enquanto jogavam, esses e outros resultados atestam que o jogo é uma ferramenta eficaz para o processo de ensino e aprendizagem. Ao finalizar as partidas, os comentários, no geral, foram positivos, havendo interesse em mais de 89% dos participantes em jogar novamente em uma outra oportunidade. Assim, pode-se concluir que o jogo “Direto Inverso” contribuiu para o aprendizado dos estudantes de maneira considerável, despertou interesse pelo conteúdo sem haver repulsão pela matemática, além disso, o jogo foi considerado atrativo, permitindo que os estudantes construíssem o conhecimento entre as ciências de forma divertida.

Palavras-chave: jogo didático; grandezas; proporcionalidade; ciências e matemática.

ABSTRACT

Faced with the reality of education in our country, it is noticeable the need to seek new methodologies, teaching tools, objectives and continued training of teachers, as a way to make the educational process efficient and consistent with those expected for the present day. Thereby, this academic work aims to develop and apply a didactic game involving magnitudes and their proportionality relations for the final years of Elementary School as a didactic resource that facilitates the teaching-learning process of mathematics and science. The game "Direto Inverso" is a board game with a treasure hunt theme where its players earn coins by solving problems involving inverse and directly proportional magnitudes, with the ultimate goal of conquering the treasure chest of knowledge. The game was validated in three moments, in two public schools in the Federal District and in an event of educational practices and experiences, and with different audiences: elementary and high school students and professors. After the application, a QR code was made available that directed the player to an evaluative class containing objective and subjective questions. Based on the responses, it was observed that the game had excellent acceptability in several aspects. Regarding game design, 85.4% of players consider them attractive; with regard to the content easily, more than 90% of the participants had a perception of learning the content while playing, these and other results attest that the game is an effective tool for the teaching and learning process. At the end of the games, the comments were generally positive, with more than 89% of participants interested in playing again at another opportunity. Thus, it can be concluded that the game "Direto Inverso" contributed to the students' learning in a considerable way, aroused interest in the content without being repelled by mathematics, in addition, the game was considered attractive, allowing students to build knowledge among the sciences in a fun way.

Keywords: didactic game; greatness; proportionaty; science and math.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1** – Tabuleiro caça ao tesouro
- Figura 2** – Moedas frente e verso
- Figura 3** – Pergaminho
- Figura 4** – Cartas pistas com nível um, dois e três de dificuldade, respectivamente.
- Figura 5** – Verso da carta pista com sua identificação
- Figura 6** – Carta pista com grandeza surpresa
- Figura 7** – Carta desafio
- Figura 8** – Dados
- Figura 9** – Aplicação do Jogo no Evento Conecta IF no *Campus Brasília* - DF
- Figura 10** – Aplicação do jogo no CED 310 de Santa Maria -DF
- Figura 11** – Aplicação do jogo no CEF Tamanduá do Gama -DF
- Figura 12** – Gráfico: Design do jogo
- Figura 13** – Gráfico: Percepção de aprendizagem do conteúdo matemático
- Figura 14** – Gráfico: Jogaria novamente este jogo
- Figura 15** – Gráfico: O design do jogo é atraente - Ensino Fundamental
- Figura 16** – Gráfico: O design do jogo é atraente – Ensino Superior
- Figura 17** – Gráfico: O design do jogo é atraente - Ensino Médio
- Figura 18** – Gráfico: Conteúdo do jogo - Ensino Fundamental
- Figura 19** – Gráfico: Conteúdo do jogo - Graduação e Pós
- Figura 20** – Gráfico: Percepção de aprendizagem do conteúdo de matemático enquanto jogava
- Graduação e Pós-graduação

LISTA DE TABELAS E QUADROS

Quadro 1 – Habilidades da BNCC

Tabela 1- Relação entre as grandezas diretas e inversamente proporcionais

Tabela 2- Pontuação de acordo com os acertos

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

atm Atmosfera

BNCC Base Nacional Comum Curricular

CED 310 Centro Educacional 310 de Santa Maria

CEFTAM Centro de Ensino Fundamental Tamanduá

cm Centímetro

cm³ centímetro cúbico

CNTP Condições Normais de Temperatura e Pressão

F Constante de Faraday

g grama

HCl Ácido clorídrico

H₂O molécula de água

IDEB Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

INEP Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

J Joules

kg Quilograma

kW Quilowatts

L Litro

m metro

m² metros quadrado

mL Mililitro

NaBr Brometo de sódio

NaCl Cloreto de Sódio

Ni Níquel

ppm Parte por milhão

SAEB Sistema de Avaliação da Educação Básica

TV Televisão

°C grau Celsius

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	3
2.1 Jogos como recurso didático	3
2.2 Jogos e aprendizagem no ensino de Matemática	5
2.3 Conteúdo abordado	7
3 OBJETIVOS	9
3.1 Objetivo geral	9
3.2 Objetivos específicos	9
4 METODOLOGIA	9
4.1 Desenvolvimento e criação do jogo	9
4.1.1 <i>Descrição do jogo</i>	11
4.1.2 <i>Regras do jogo</i>	14
4.2 Aplicação pedagógica	15
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	17
6 CONCLUSÃO	25
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27
8 ANEXOS	29
8.1 Anexo 1 - Problemas	29
8.2 Anexo 2- Formulário do Google <i>forms</i>	38

1 INTRODUÇÃO

A sociedade atual vem sofrendo transformações cada vez mais rápidas. Novas tecnologias, ferramentas digitais e a ampliação das comunicações virtuais mudaram os hábitos e o estilo de vida das pessoas. As influências do mundo moderno são percebidas em todos os campos e atividades sociais. Entretanto, tais avanços não alcançaram efetivamente o modelo educacional brasileiro, onde baixos índices de desempenho levam ao questionamento sobre a eficácia dos métodos tradicionais de ensino, que ainda prevalecem em muitas escolas. O método tradicional ainda ensina e avalia de forma igualitária, sob a perspectiva de que todos aprendem da mesma maneira e devem atingir o mesmo desempenho. Moran (2015) afirma que este estilo educacional ignora o fato de que o conhecimento é baseado em competências cognitivas, pessoais e sociais, não levando em conta a realidade do contexto dos alunos.

O modelo tradicional ocorre de forma impessoal e mecânica, nele há pouco espaço para a personalização e as metodologias são centradas na “transmissão de conhecimento” por parte dos professores. Em contrapartida, o mundo contemporâneo busca profissionais cada vez mais capacitados e cidadãos amplamente conscientes, o que vai em sentido oposto ao que ainda é oferecido por alguns sistemas de ensino.

De acordo com os indicadores educacionais do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), órgão federal responsável pelas evidências educacionais e atua em três esferas: avaliações e exames educacionais; pesquisas estatísticas e indicadores educacionais; e gestão do conhecimento e estudos, em consonância Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), que realiza avaliações em larga escala como diagnóstico sobre a educação básica brasileira, os anos finais do Ensino Fundamental de escolas públicas não têm atingido a meta desde 2013, na qual se encontra abaixo de 5 desde 2005, numa escala de zero a dez (Brasil, 1997).

Além disso, Os Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) de 2019 mostraram ainda que apesar do país ter melhorado seu desempenho nos anos finais do ensino fundamental e alcançado um índice igual a 4,9, não atingiu a meta de 5,2 proposta para o ano citado.

Ademais, em relação aos resultados demonstrados pelos indicadores de desempenhos da educação básica (SAEB, IDEB), na área de matemática, os estudantes foram considerados no nível adequado. Entretanto, não dominam habilidades mais avançadas como: estimar o valor da raiz quadrada de um número inteiro aproximando-o de um número racional em sua

representação decimal; resolver problema envolvendo grandezas diretamente proporcionais, com constante de proporcionalidade não inteira; determinar o valor numérico de uma expressão algébrica que contenha parênteses, envolvendo números naturais. (BRASIL, 2019).

Nesse contexto, é notório a necessidade de buscar novas metodologias, ferramentas didáticas e formação continuada do docente, como forma de tornar o processo educacional eficiente e condizente com os objetivos esperados para a educação atual. Além, da necessidade de implantação de políticas e ações, valorizando não apenas o desenvolvimento cognitivo, mas a aprendizagem de forma integral, com objetivo de superar esses problemas.

A contextualização das ideias e a realidade cotidiana do discente devem fazer parte da rotina das aulas, assim como a percepção crítica do mundo contemporâneo, sua responsabilidade social com relação às pessoas, a sociedade e ao meio ambiente. Diante do exposto, vale mencionar que a educação necessita evoluir, e para isso, é preciso adotar estratégias educacionais que sejam assertivas para os estudantes e promovam a aprendizagem significativa.

Entre as metodologias atuais que buscam promover a inovação do ensino, os jogos surgem como uma proposta eficaz. De acordo com Silva e Ferraz (2019) as atividades lúdicas dos jogos exercitam a imaginação do aluno, a socialização e o interesse pelo aprendizado, além de ampliar a percepção de significado sobre o tema abordado pelo docente.

Diante da situação e das dificuldades dos alunos observadas por uma das autoras nas turmas do 1ª Série do Ensino Médio nas aulas de Química, que é uma disciplina que requer maior base de matemática advinda do ensino fundamental, esse trabalho tem como objetivo propor um jogo de tabuleiro como recurso didático no ensino de grandezas diretamente e inversamente proporcionais para os anos finais do ensino fundamental.

As autoras, uma professora de Química e uma professora de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental, ambos professores da rede pública do Distrito Federal buscaram desenvolver um jogo como ferramenta pedagógica que fosse capaz de complementar a aprendizagem dos estudantes do 9º ano, com o objetivo de facilitar o entendimento de conteúdos abordados em disciplinas do Ensino Médio, como Química e Física.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Segundo Gallo (2007) o jogo pode ser entendido como estrutura de linguagem de função originalmente fenomenológica que favorece a compreensão do contexto de forma expandida, onde jogo e comunicação se relacionam de forma próxima e, por vezes, se confundem e se fundem um ao outro.

Segundo Kishimoto (1996), o jogo possui duas funções: a lúdica e a educativa. Essas duas devem coexistir em equilíbrio pois, caso a função lúdica prevaleça, a atividade não passará de um jogo, e se a função educativa for a predominante, têm-se apenas um material didático.

As inovações didáticas possibilitam ao professor pensar em novas metodologias, principalmente na área de matemática, com o intuito de auxiliar na aprendizagem. Entre essas novas metodologias, destaca-se os jogos didáticos, como uma ferramenta capaz de dinamizar o ensino de matemática, tornando o mesmo mais prazeroso e estimulante.

2.1 Jogos como recurso didático

Os jogos didáticos surgem como uma possível inovação didática, visto que, além de serem atrativos para os discentes de diversas idades, possibilitam intensificar as relações afetivas e as interações com os colegas. Essa estratégia pedagógica contribui para a construção do conhecimento e do raciocínio lógico de forma lúdica, fora da concepção restrita do conteudismo, mas, fazendo a correlação prática. Nessa perspectiva, os problemas apresentados pelo jogo além de fugir do modelo tradicional, fazem com que a aprendizagem passe a ser significativa exigindo reflexão, investigação, e empenho para assim construir e desenvolver a aprendizagem (ANDRADE, 2017).

A atividade lúdica proporcionada por um jogo, tem o objetivo de oportunizar o meio para que o aluno induza o seu raciocínio, a reflexão e conseqüentemente a construção do seu conhecimento. Promove a construção do conhecimento cognitivo, físico, social e psicomotor, o que o leva a memorizar mais facilmente o assunto abordado. Além disso, desenvolve as habilidades necessárias às práticas educacionais da atualidade (MELLO, 2000).

O jogo oferece diversão, motivação, além de proporcionar um ambiente necessário para o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos, permitindo que o professor amplie seus conhecimentos sobre metodologias ativas de ensino e desenvolva suas capacidades pessoais e profissionais, estimulando-o a recriar sua prática pedagógica (BRASIL, 1999).

Para Kamii e Declark (1995), a escolha de um jogo didático deve seguir alguns critérios essenciais para que possa ser útil no processo educacional como ter e promover situações interessantes e desafiadoras para os jogadores, além de permitir a autoavaliação do desempenho

do jogador e a participação de todos. A importância do jogo seria justificada não pelo simples fato de a criança e/ou adolescente aprenderem a jogar determinado jogo, ou ocupar seu tempo, mas pelo fato de estimular suas atividades mentais e sua capacidade de cooperação e socialização.

Miranda destaca que:

Por meio do jogo didático, diversos objetivos podem ser alcançados, relativos à cognição (desenvolvimento da inteligência e da personalidade, importantes para a construção de conhecimentos); afeição (desenvolvimento da sensibilidade e da estima e atuação na direção de estreitar laços de amizade e afetividade); socialização (simulação de vida em grupo); motivação (envolvimento da ação, do desafio e mobilização da curiosidade) e criatividade (MIRANDA, 2001, p. 64).

Sendo assim, o jogo deve ser empregado com o objetivo de fortalecer habilidades de resolução de problemas, oportunizando ao aluno estruturar planos de ação para se chegar a determinados objetivos, executando as jogadas seguidas desses planos e avaliando a eficiência de acordo com os resultados obtidos (GALLO, 2007).

Os jogos são sugeridos como estratégias didáticas e podem ser empregados em diferentes momentos como na apresentação inicial de um conteúdo, durante o seu desenvolvimento e explanação do assunto ou no final como forma de avaliar o aprendizado dos alunos (CUNHA, 2012).

Segundo Pfiffer e Baier (2014), a utilização de jogos didáticos é uma boa estratégia didática por possibilitar o desenvolvimento da linguagem e a interação social entre os alunos. No decorrer da partida, o estudante precisa pensar, estruturar-se cognitivamente, construir estratégias, explorar seu conhecimento em relação ao conteúdo e desenvolver ações para assim conseguir alcançar o objetivo final.

De acordo com Cunha (2012), alguns efeitos da aplicação de jogos didáticos são gerados em sala de aula, tais como:

A aprendizagem de conceitos, em geral, ocorre mais rapidamente, devido à forte motivação; os alunos adquirem habilidades e competências que não são desenvolvidas em atividades corriqueiras; os jogos melhoram a socialização em grupo, pois, em geral, são realizados em conjunto com seus colegas; Os estudantes que apresentam dificuldade de aprendizagem ou de relacionamento com colegas em sala de aula melhoram sensivelmente o seu rendimento e a afetividade (CUNHA, 2012, p. 95).

Para Baumgartel (2016), os jogos quando inseridos no contexto escolar propiciam o desenvolvimento de várias habilidades, assim como também podem ser vistos como um recurso didático capaz de auxiliar no processo de aprendizagem de conceitos matemáticos,

permitindo um caminho de construção do conhecimento que vai da imaginação à abstração de ideias, mediadas pela resolução de problemas.

2.2 Jogos e aprendizagem no ensino de Matemática

A aprendizagem de matemática representa um dos maiores desafios da educação básica brasileira. Tal dificuldade é mostrada pelo baixo desempenho dos estudantes em sala de aula e pelos resultados de provas em larga escala como o IDEB, as dificuldades se iniciam pelo estereótipo que a área de exatas carrega de ser difícil e nem sempre necessária.

Essa visão da matemática pode estar ligada às experiências com o aprendizado dessa componente curricular de forma predominantemente tradicional. Nesses casos, os estudantes assumem uma postura passiva, onde não se considera sua criatividade, seu pensamento autônomo e suas investigações, priorizando procedimentos, técnicas, algoritmos e resolução de exercícios repetitivos, sem oportunizar a eles interagir, expressar suas opiniões e pensamentos nas aulas de Matemática, como afirma Medeiros (2017).

Desse modo, as metodologias adotadas no processo de ensino-aprendizagem podem influenciar a forma como o discente se relaciona com a disciplina e pode também dificultar a aprendizagem dela. Para Felicetti (2007), quando se conversa com os alunos e as pessoas, em geral, se observa a presença do sentimento de Matofobia, ou seja, o medo/aversão à Matemática. Fato este que prejudica a aprendizagem desta Ciência, uma vez que o componente afetivo é fundamental para que o indivíduo desenvolva o pensamento matemático.

De acordo Papert (1988), este sentimento pode aparecer por diferentes razões e, entre as causas, encontramos os “traumas” relacionados às experiências envolvendo as aulas de matemática. Ou seja, a forma como se ensina matemática influencia quem aprende, contribuindo para a formação, no aluno, do sentimento de amor ou aversão à Matemática e, esta última, influencia o insucesso apresentado e encontrado nos diversos níveis escolares.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNC), a aprendizagem em matemática está intrinsecamente relacionada à compreensão, ou seja, à apreensão de significados dos objetos matemáticos, sem deixar de lado suas aplicações. Os significados desses objetos resultam das conexões que os alunos estabelecem entre eles e os demais componentes, entre eles e seu cotidiano e entre os diferentes temas matemáticos. Desse modo, recursos didáticos como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, livros, vídeos, calculadoras, planilhas eletrônicas e softwares de geometria dinâmica têm um papel essencial para a compreensão e utilização das noções matemáticas (BRASIL, 2018).

Segundo Grando (2000), ao adotar o jogo como recurso didático deve-se discutir a diferença entre noções, conceitos matemáticos e a importância da intervenção pedagógica para sistematização do conhecimento. O saber matemático está presente no jogo, mas não como um conhecimento sistematizado ou pronto, ele é produzido através das interações do indivíduo com o meio.

Além disso, para Macedo (1994), a noção matemática e os conceitos matemáticos formam o conhecimento do indivíduo; a noção matemática está relacionada com a intuição e é vista como um caminho inicial para o conhecimento, como uma forma inicial de imaginar uma estrutura. E o conceito matemático está relacionado com independência, é vista como um estatuto lógico, independente, autônomo que pode ser isolado das ações que o produziram e das intuições que o determinaram, e assim, ser aplicável e generalizável.

A prática do jogo sozinha não é suficiente para garantir que ocorra aprendizagem. Para que a proposta alcance o objetivo esperado ela precisa ser desafiadora, deve estimular novas posturas do discente em relação aos desafios e desenvolver habilidades de resolução de problemas de forma autônoma. Nesse cenário o docente deve adotar uma postura de mediador onde irá acompanhar, avaliar as jogadas, propor desafios, analisar pontos de vistas, induzir à reflexão, ao diálogo, além, de auxiliar os alunos a perceberem as diferenças entre o jogar e jogar visando uma aprendizagem (ANDRADE, 2017).

Nesse contexto, destaca-se a importância da formação continuada para os professores, que poderá incorporar novos elementos à prática didática, permitindo que o professor aperfeiçoe suas práticas e metodologias, contribuindo assim para superar os desafios no ensino de determinados saberes do conhecimento. Visto que, o cenário educacional atual é desafiante, necessitando a busca por novas metodologias capazes de despertar o interesse dos alunos e melhorar o processo de ensino e aprendizagem (CARDOSO, 2013).

Dessa forma, o papel do professor vai muito além de selecionar ou construir o jogo, ele deve estar atento, durante a aplicação do jogo, para auxiliar os estudantes na organização do conhecimento, incentivando-os na autonomia da aprendizagem e controlando a dinâmica para que tudo ocorra como o programado, não se perdendo por indisciplina ou desorganização. Assim, o docente deve se atentar às potencialidades do jogo, as regras, espaço físico, tempo e disponibilidade financeira para adquirir todo o material a ser utilizado (PFIFFER, 2014).

Dentro do jogo, o processo de construção do conhecimento matemático pode ser dividido em dois momentos. O primeiro momento ocorre quando o indivíduo joga por tentativa

e erro, por repetição de jogadas, sem antecipações e sem se preocupar com elaboração de estratégias ditas como eficientes. Este é o momento em que as experiências práticas do jogo permitem a construção de noções matemáticas, e estimulam a exploração de conteúdos diversos. O segundo momento acontece quando o sujeito faz análise do jogo e repensa suas jogadas, nesse período ocorre a conceitualização e o jogador é capaz de elaborar, compreender, planejar, antecipar estratégias e as soluções dos problemas propostos (GRANDO, 2000).

Outro fator relevante a ser considerado é sobre a avaliação da proposta. Ainda que o aluno não tenha um desempenho satisfatório durante a aplicação do jogo, é necessário considerar o aprendizado durante toda a atividade. A aprendizagem deve ocorrer de forma natural e ao tempo do aluno e ser avaliada de maneira formativa sem as pressões e rigidez das avaliações formais. O ambiente deve propiciar que o discente jogador fique à vontade para arriscar as respostas e estratégias, aprendendo por meio de erros, acertos e tentativas, o que pode vir a consolidar saberes e a esclarecer possíveis dúvidas apresentadas em relação ao conteúdo abordado (SILVA E SOUSA, 2012).

2.3 Conteúdo abordado

A proposta deste trabalho foi desenvolver um jogo que abordasse a relação de proporcionalidade entre grandezas, tendo em vista que os alunos apresentam muitas dificuldades em relacionar duas grandezas proporcionais ou inversamente proporcionais, quando estas são trabalhadas em conteúdo das áreas de exatas como no caso dos cálculos estequiométricos abordados na disciplina de Química na 1ª série do ensino médio.

A regra de três é um processo de resolução de problemas, muito utilizado na matemática, que pode ser aplicado em situações que envolvem o cálculo de um termo desconhecido e a relação de proporcionalidade entre duas ou mais grandezas. Quando um problema apresenta exatamente duas grandezas, o processo de resolução recebe o nome de regra de três simples, a mesma pode ser classificada em direta ou inversa, de acordo com a relação de proporcionalidade existente entre as grandezas envolvidas (FREITAS, 2012).

De acordo com (BRASIL, 2018), a regra de três é trabalhada nos anos Finais do Ensino Fundamental, na unidade temática Álgebra. A mesma, tem como objetivo o desenvolvimento de um tipo especial de pensamento, o pensamento algébrico que é fundamental para a compreensão de modelos matemáticos, para a representação e análise de relações quantitativas de grandezas, além, de participar de situações e expressões matemáticas que fazem o uso de

letras e outros símbolos. Essa unidade temática salienta a importância do desenvolvimento de uma linguagem, a análise da correlação entre grandezas e a resolução de problemas por meio de equações ou inequações (BRASIL, 2018).

Ainda de acordo com (BRASIL, 2018), no tocante a relação entre grandezas vale destacar as seguintes habilidades, que devem ser alcançadas pelo educando:

(EF07MA17) Resolver e elaborar problemas que envolvam variação de proporcionalidade direta e de proporcionalidade inversa entre duas grandezas, utilizando sentença algébrica para expressar a relação entre elas.

(EF08MA12) Identificar a natureza da variação de duas grandezas, diretamente, inversamente proporcionais ou não proporcionais, expressando a relação existente por meio de sentença algébrica e representá-la no plano cartesiano.

(EF08MA13) Resolver e elaborar problemas que envolvam grandezas diretamente ou inversamente proporcionais, por meio de estratégias variadas;

(EF09MA07) Resolver problemas que envolvam a razão entre duas grandezas de espécies diferentes, como velocidade e densidade demográfica.

(EF09MA08) Resolver e elaborar problemas que envolvam relações de proporcionalidade direta e inversa entre duas ou mais grandezas, inclusive escalas, divisão em partes proporcionais e taxa de variação, em contextos socioculturais, ambientais e de outras áreas. (BRASIL, 2018).

Segundo Schimidt (2011), a regra de três segue sendo apresentada na escola, em geral, somente como um conteúdo abstrato, e dessa forma não tem ajudado o aluno no desenvolvimento de um raciocínio lógico entre duas grandezas que estabelecem uma relação de proporcionalidade, fazendo com que o mesmo aplique apenas como um macete. Nesse sentido, quando lhe é apresentado um exercício diferente do que está acostumado a resolver, o aluno tende a utilizar o “macete”, uma artimanha utilizada na matemática para alcançar o resultado rapidamente podendo perder o sentido matemático do cálculo, na tentativa de resolvê-lo ao invés de tentar interpretar o que está sendo relacionado na situação problema.

Ainda sobre a relevância da regra de três destaca-se a observação de Spinillo:

Os educadores precisam desenvolver uma compreensão conceitual da proporção, evitando a visão simplista e errônea de que esse conceito consiste num tópico ou “matéria” do currículo da matemática que precisa ser “passado” para o aluno, onde o ensino de algoritmos (como a regra de três, por exemplo) é o cerne do processo de aprendizagem. As operações envolvidas na solução da regra de três (multiplicação e divisão) são consideradas muito simples pelos professores, o que lhes dá a impressão de que o tópico pode ser ensinado rapidamente. A regra de três acaba sendo ensinada apenas como um algoritmo que é uma forma conveniente de se organizar os dados de um problema. Muitas vezes o professor acaba não valorizando a riqueza e importância desse conteúdo, que se torna para o aluno a decoreba mecanizada de como organizar e calcular tal algoritmo. Embora os cálculos envolvidos na solução da regra de três sejam bastante simples, ela consiste num modelo matemático completo, que provavelmente não é compreendido suficientemente através do ensino que vem sendo tradicionalmente feito. (SPINILLO, 1993, p. 20).

As dificuldades matemáticas geram impactos negativos em outras áreas do conhecimento. A falta de domínio de conteúdos como regra de três afeta de forma significativa

conhecimentos na química e na física, que são componentes curriculares presentes no Ensino Médio. Entre os conteúdos de química que os alunos apresentam maior dificuldade de aprendizagem, encontra-se o Cálculo Estequiométrico (SCHMIDT, 2011). Seja pelos cálculos presentes na temática ou pelas reações, muitos não conseguem entender, realizar os cálculos ou balancear as equações. Além disso, os estudantes ainda apresentam dificuldades em relacionar grandezas e compreender o enunciado da questão, para fazer os cálculos por meio dessa regra. O hábito de memorizar fórmulas prontas, de maneira mecanizada, se mostra como empecilho ao raciocínio e a interpretação das situações (COSTA E SOUSA, 2013).

Estudos realizados por Costa e Sousa (2013), mostram que as dificuldades apresentadas no estudo de química na maioria das vezes estão associadas ao ensino matemático e são ocasionadas pela dificuldade em realizar cálculos, identificar as grandezas, fazer relações de proporção e realizar regras de três. Vale destacar, que tais dificuldades resultam da forma com que estes discentes enxergam o processo de resolução: a regra de três. Na prática eles costumam vê-la como uma regra, e não como uma relação de proporção entre as grandezas envolvidas.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Desenvolver e aplicar um jogo didático envolvendo grandezas e suas relações de proporcionalidade para os anos finais do Ensino Fundamental como um recurso didático facilitador para o processo de ensino-aprendizagem de matemática e ciência.

3.2 Objetivos específicos

- Fazer um levantamento teórico sobre as contribuições de jogos didáticos para o educando.
- Desenvolver e produzir um jogo didático sobre a relação de proporcionalidade entre grandezas, suas dependências e discutir suas possíveis potencialidades.
- Aplicar o jogo criado “Direto Inverso” em turmas no 9º ano do Ensino Fundamental de escolas públicas do Distrito Federal.
- Analisar as contribuições pedagógicas ao utilizar o jogo matemático “Direto Inverso” no processo de ensino-aprendizagem nos anos finais.

4 METODOLOGIA

4.1 Desenvolvimento e criação do jogo

A escolha do conteúdo a ser abordado no jogo, se deu a partir da observação da dificuldade que as turmas da 1ª série do Ensino Médio, na disciplina de Química, ministrada por uma das autoras, quando trabalhado o conteúdo de estequiometria, notou-se a dificuldade dos estudantes em relacionar grandezas diretamente e inversamente proporcionais. Diante da situação, decidiu-se elaborar um jogo que pudesse ser usado como uma ferramenta pedagógica para auxiliar no entendimento desse e de outros conteúdos envolvendo cálculos, com o objetivo de sanar essas dificuldades e melhorar a aprendizagem dos discentes.

Os conteúdos estruturantes que nortearão o jogo, de acordo com a BNCC Brasil (2018), serão:

- Grandezas diretamente proporcionais e grandezas inversamente proporcionais;
- Problemas envolvendo grandezas diretamente proporcionais e grandezas inversamente proporcionais;
- Resolução de problemas envolvendo o uso de “regra de três”.

De acordo com a BNCC os conteúdos acima, as habilidades que nortearam nosso jogo seguem organizadas no Quadro 1.

Quadro 1: habilidades da BNCC

Unidade temática	Objeto de conhecimento	Habilidades
Álgebra	Grandezas diretamente e grandezas inversamente proporcionais	(EF08MA12) Identificar a natureza da variação de duas grandezas, diretamente, inversamente proporcionais ou não proporcionais, expressando a relação existente por meio de sentença algébrica e representá-la no plano cartesiano.
		(EF08MA13) Resolver e elaborar problemas que envolvam grandezas diretamente ou inversamente proporcionais, por meio de estratégias variadas;
		(EF09MA08) Resolver e elaborar problemas que envolvam relações de proporcionalidade direta e inversa entre duas ou mais grandezas, inclusive escalas, divisão em partes proporcionais e taxa de variação, em contextos socioculturais, ambientais e de outras áreas.

Para criar o jogo, inicialmente, nos deparamos com o impasse de que maneira poderíamos relacionar no jogo as grandezas, a primeira tentativa foi por meio de roletas, entretanto observamos que a relação dada entre dois dados seria mais viável para a jogabilidade. Uma outra dificuldade encontrada foi selecionar várias grandezas que se relacionassem proporcionalmente. E após a seleção das grandezas, houve a necessidade de analisar a relação de proporcionalidade, se direta ou inversa, e o grau de complexidade dos problemas para estudantes do ensino fundamental.

Para marcar os acertos, na resolução dos problemas, foi pensado em percursos em um tabuleiro. Em relação ao design do tabuleiro, encontramos obstáculos ao desenhar os percursos diferentes, pois precisaríamos que possuísse pontos de partidas diferentes e um ponto de chegada em comum. Foram realizadas algumas tentativas, e encontramos uma maneira na qual alguns percursos se cruzam, e todos continuam dois obstáculos até a chegada ao ponto de final.

Para elaboração das regras, a intenção inicial era que um grupo, na sua rodada, selecionasse a carta pista e lesse em voz alta para os demais grupos; em seguida, informaria qual a relação entre as grandezas e responderia com seu grupo o problema proposto. Caso acertasse a relação ganharia uma moeda, e caso acertasse a resposta ganharia a quantidade de moeda correspondente ao nível da pergunta. E para cada moeda recebida, o grupo avançaria uma casa no tabuleiro. Os demais grupos poderiam realizar anotações acerca da carta pista, pois, caso ela fosse respondida incorretamente pelo grupo da vez, voltaria para a pilha de cartas a serem selecionadas.

Para a realização dos cálculos e para auxiliar na resolução da regra de três dos problemas, foram elaborados pergaminhos que podem ser riscados e apagados quantas vezes forem necessárias. Para as cartas pistas, foram elaborados problemas envolvendo a relação de proporcionalidade entre grandezas que se aproximam de questões trazidas de livros didáticos e problemas de própria autoria.

Na versão do protótipo, foram utilizadas 64 cartas pistas e o grau de dificuldade das cartas era identificado por meio de desenhos de moedas de bronze, prata e ouro. Para a versão final, serão 144 cartas pistas e o grau de complexidade é dado pela quantidade de moedas de ouro desenhadas na carta. E com as primeiras aplicações, foi perceptível a necessidade de adaptar a regra para que, em cada rodada, todos os grupos tenham sua própria carta pista.

O protótipo do jogo foi aplicado em três momentos, em duas escolas públicas do Distrito Federal e em um evento de práticas e vivências, e com públicos diferentes: estudantes do ensino fundamental, do ensino médio e educadores.

4.1.1 Descrição do jogo

O jogo “Direto Inverso” é um jogo de tabuleiro com a temática caça ao tesouro (Figura 1) onde seus jogadores conquistarão moedas ao solucionar problemas envolvendo grandezas inversa e diretamente proporcionais com o objetivo final de conquistar o baú de tesouros do conhecimento. O tabuleiro consiste em um percurso com 04 rotas distintas com 54 casas cada. Cada caminho apresenta 02 obstáculos para dificultar, ou melhor, aprimorar o percurso do jogador. Os 4 jogadores ou 4 grupos serão representados por piratas e deverão seguir o trajeto de acordo com as “moedas” adquiridas ao responder corretamente os problemas sorteados em cada jogada.

Figura 1 - Tabuleiro caça ao tesouro



Fonte: As autoras

Além do tabuleiro, o jogo contém 180 moedas de ouro (Figura 2), oitos dados (Figura 8), 144 cartas pistas (Figura 4), quatro pinos para as equipes avançarem no tabuleiro. E contará ainda com 04 pergaminhos (Figura 3) nos quais os jogadores poderão riscar e realizar os cálculos das regras de três para a solucionarem os problemas.

Figura 2 – Moedas frente e verso



Fonte: As autoras

Figura 3 - Pergaminho



Fonte: As autoras

As cartas pistas (Figuras 4-frente e figura 5-verso) contém os problemas a serem respondidos, que são determinados a partir dos lançamentos dos dados. Cada carta pista terá um grau de dificuldade que corresponde a uma, duas ou três moedas de ouro, serão 04 cartas para cada relação entre duas grandezas diferentes (Tabela 1).

Para as cartas pistas, foram elaborados problemas envolvendo a relação de proporcionalidade entre grandezas que se aproximam de questões trazidas de livros didáticos e problemas de própria autoria.

Figura 4 - Cartas pistas com nível um, dois e três de dificuldade, respectivamente.



Fonte: elaborado pelas autoras

As cartas pista são compostas por problemas envolvendo relações de proporcionalidade direta e inversa entre duas grandezas. Os problemas envolvendo foram adaptados de livros didáticos, de teste, artigos, reportagens, sites e relatórios e os demais são de autoria das autoras, baseados em situações do cotidiano (Anexo 1).

Foram selecionadas 10 grandezas comuns a essa etapa de aprendizagem: tempo, temperatura, massa, deslocamento, pressão, velocidade, volume, mol, energia e quantidade (Tabela 1). Para montar a tabela com a relação entre elas, acrescentamos a grandeza “surpresa”

que pode representar qualquer grandeza diferente dessas propostas inicialmente, sendo considerada uma carta especial com o símbolo “bomba” (Figura 6).

Tabela 1- Relação entre as grandezas diretas e inversamente proporcionais

Grandezas					
Velocidade x Tempo	Velocidade x Temperatura	Velocidade x Massa	Velocidade x Deslocamento	Velocidade x Pressão	Surpresa x Pressão
Surpresa x Tempo	Surpresa x Temperatura	Surpresa x Massa	Surpresa x Deslocamento	Surpresa x Pressão	Surpresa x Pressão
Volume x Tempo	Volume x Temperatura	Volume x Massa	Volume x Deslocamento	Volume x Pressão	Volume x Pressão
Mol x Tempo	Mol x Temperatura	Mol x Massa	Mol x Deslocamento	Mol x Pressão	Mol x Pressão
Energia x Tempo	Energia x Temperatura	Energia x Massa	Energia x Deslocamento	Energia x Pressão	Energia x Pressão
Quantidade x Tempo	Quantidade x Temperatura	Quantidade x Massa	Quantidade x Deslocamento	Quantidade x Pressão	Quantidade x Pressão

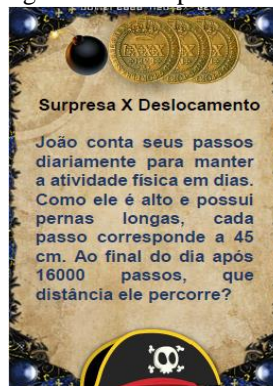
Fonte: elaborada pelas autoras

Figura 5 – Verso da carta pista



Fonte: As autoras

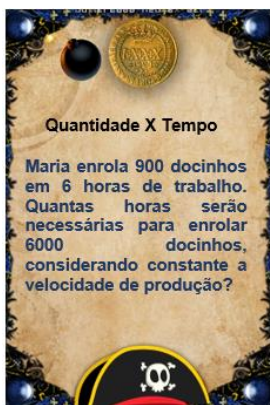
Figura 6 - Carta pista com grandeza surpresa



Fonte: As autoras

Para as grandezas que não foram possíveis estabelecer uma relação entre elas, as grandezas foram substituídas por outras e a carta pista passou a ser uma carta desafio conforme demonstrado na Figura 7.

Figura 7 - Carta desafio



Fonte: As autoras

Figura 8: Dados



Fonte: As autoras

A identificação das cartas pistas terá variação numérica de 1 a 6, e variação alfabética de A à F. Para selecionar a carta pista da rodada, de acordo com suas coordenadas, haverá dois dados diferentes. O dado vermelho representa numericamente de 1 a 6 e outro dado verde representa alfabeticamente de A até F (Figura 8).

4.1.2. Regras do jogo

Este jogo poderá ser jogado por até 04 pessoas ou 04 equipes. As partidas poderão ocorrer em sala de aula, laboratórios de Ensino de Matemática ou ambientes abertos, sendo necessário apenas uma mesa com tamanho suficiente para dispor os elementos que o compõe e espaço para os jogadores. Inicialmente, será definido, entre os estudantes, a ordem das rodadas e quem inicia. Cada estudante, na sua vez, irá jogar os dois dados, cada dado fornecerá uma coordenada, uma letra e um número, para selecionar o problema a ser respondido.

Todos os adversários ou equipes responderão ao problema ao mesmo tempo, e caso a equipe da vez não acerte a resposta da carta pista, as outras terão a oportunidade de responder e acertando levarão uma moeda de ouro.

Inicialmente, o estudante ou equipe deverá responder, qual a relação entre as grandezas, caso responda corretamente ganhará uma moeda de ouro e caso resolva corretamente o problema (carta pista) ganhará moedas no valor correspondente ao grau de dificuldade da carta (Tabela 2), a quantidade de pontos da carta corresponderá a quantidade de casas que avançará no tabuleiro temático.

Tabela 2- Pontuação de acordo com os acertos

Nível	Quantidade de moedas	Pontos/Casas
Fácil	Uma moeda	1 ponto
Intermediário	Duas moedas	2 pontos
Difícil	Três moedas	3 pontos

Fonte: elaborada pelos autores

O jogo avançará de acordo com a ordem das jogadas, caso nenhuma equipe acerte o problema, a carta pista volta para o final da pilha e poderá ser novamente respondida, caso ela seja selecionada outra vez, e o jogador não avança as casas do tabuleiro. Os estudantes poderão realizar suas anotações no pergaminho e resolver o problema proposto; o uso de calculadoras fica a critério do intermediador do jogo, caso ache necessário. Ganhará o estudante ou equipe que chegar primeiro ao centro do tabuleiro onde encontrará o baú de tesouros, em caso de empate, vence a equipe que chegar com o maior número de moedas. Ao final do jogo, sugere-se um debate entre os estudantes e o intermediador sobre questões que apresentaram dúvidas, e que não foram correspondidas corretamente.

4.2 Aplicação pedagógica/ validação do jogo

Este jogo tem como proposta pedagógica alcançar as habilidades referentes a resolução de problemas que envolvam grandezas diretamente e inversamente proporcionais. Tais habilidades perpassam pelas séries dos anos finais do Ensino Fundamental, mas devido a interdisciplinaridade, o grau de dificuldade dos problemas aumenta, o que se recomenda utilizar o jogo para as turmas do 9º ano do Ensino Fundamental.

Assim, para esse público-alvo, o jogo tem como proposta didática reforçar o conteúdo, como também avaliar o aprendizado dos alunos ao longo do Ensino Fundamental. Além de contribuir para uma aprendizagem mais significativa por meio da resolução de problemas, permitindo facilitar o seu aprendizado em disciplinas do Ensino Médio que possuem como pré-requisito a resolução de problemas envolvendo a relação entre grandezas, como a disciplina de Química.

O jogo *Direto Inverso* também pode ser utilizado como pré abordagem do conteúdo, em séries do Ensino Médio, pois retoma o assunto acerca da relação entre grandezas diretamente e inversamente proporcionais, comumente utilizado nas disciplinas de Química e Física.

O protótipo do jogo *Direto Inverso* foi primeiramente aplicado no evento ConectaIF 2022 (Figura 9), para estudantes do ensino médio, graduandos e professores. Posteriormente, o

protótipo foi aplicado aos professores e alunos de uma turma da 2ª série do ensino médio de uma escola pública da regional de Santa Maria-DF, Centro Educacional 310 Santa Maria (CED 310) (Figura 11), e para educadores e alunos do 9º ano do ensino fundamental da rede pública do Distrito Federal no Centro de Ensino Tamanduá do Gama (CEFTAM) (Figura 12).

Figura 9 - Aplicação do Jogo no Evento ConectaIF Campus Brasília -DF



Fonte: fotos das autoras

Figura 10 – Aplicação do jogo no CED 310 de Santa Maria -DF



Fonte: fotos das autoras

Figura 11 - Aplicação do jogo no CEF Tamanduá do Gama -DF



Fonte: fotos das autoras

Após a aplicação, o jogo foi submetido a avaliação por meio de um QR code que direcionava para um questionário, elaborado no Google *forms*, contendo perguntas objetivas e subjetivas (Anexo 2).

A análise dos dados foi feita pelo método quanti-quali. Segundo Silva (2018) e colaboradores, pode -se construir uma aproximação entre os dois métodos de análises, pois para se analisar com veracidade uma situação dada pode ser necessária o uso de dados estatísticos e

de dados qualitativos, bem como das análises sugeridas por cada uma dessas escolhas. O que irá desvelar a importância de cada uma ou das duas juntas é o propósito da pesquisa e a natureza do objeto a ser estudado.

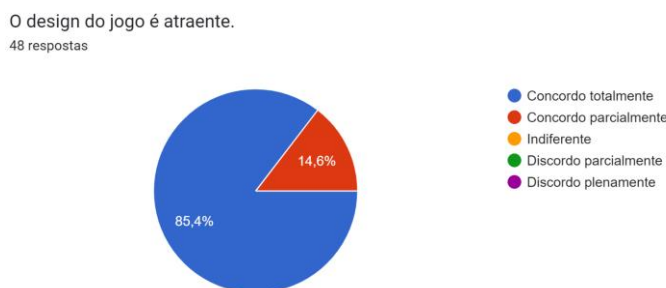
Ao total foram obtidas 48 respostas, com a seguinte distribuição por grau de instrução: 30 respostas de estudantes do 9º ano do ensino fundamental, 8 respostas de estudantes do ensino médio, e 10 respostas de jogadores com ensino superior completo.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na sua primeira aplicação, durante o Conecta IF no qual o público era formado por estudantes do Ensino Médio, estudantes da graduação e educadores, percebeu-se que a preferência dos participantes em realizar suas próprias rodadas com os dados, sem esperar as jogadas dos demais grupos. Com isso, foi necessário realizar adequações nas regras acerca das rodadas dos grupos, no mais, tudo transcorreu conforme planejado. Além disso, algo que chamou a atenção, em todas as aplicações, foi o notório interesse dos participantes em adquirir o quanto antes as moedas de ouro.

Com base nas respostas do questionário dos participantes de forma geral, observou-se que o jogo teve uma excelente aceitabilidade em vários aspectos. Em relação ao design do jogo, a maioria dos jogadores considerou atraente, um aspecto positivo no que diz respeito à atratividade para o processo de ensino e aprendizagem (Figura 12).

Figura 12 - Design do jogo



Fonte: dados da pesquisa

No que diz respeito ao conteúdo abordado no jogo, 60,4% dos jogadores consideraram o conteúdo de fácil entendimento, 39,6% concordam parcialmente, e fazendo uma escuta atenta durante a aplicação do jogo, no 9º ano do ensino fundamental, os participantes relataram ter melhor compreensão do conteúdo através do jogo em comparação com as aulas em sala de aula. Com esses resultados caminhamos no sentido de afirmação do jogo ser usado como uma ferramenta didática facilitadora no processo de ensino e aprendizagem.

Quando perguntado se perceberam algum avanço na percepção de aprendizado do conteúdo matemático enquanto jogavam, 64,6% afirmaram compreender totalmente e 29,2% parcialmente (Figura 13). No tocante ao conteúdo, durante a aplicação do jogo, observou-se dificuldades, por parte de alguns participantes, em identificar a relação entre as grandezas e montar a regra de três correspondente, surgindo questionamentos ao longo das partidas. O que

pode ser notado com o índice de 35,4% dos participantes em concordância parcial, discordância ou indiferença ao aprendizado do conteúdo enquanto jogavam.

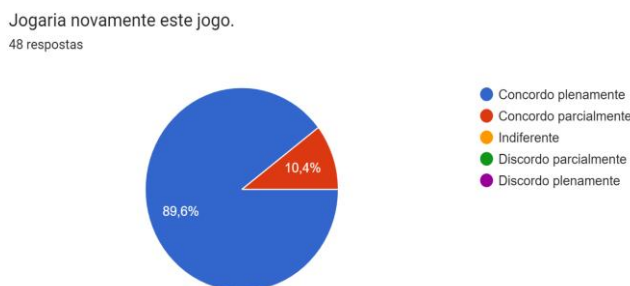
Figura 13 - Percepção de aprendizagem do conteúdo matemático



Fonte: dados da pesquisa

Ao finalizar as partidas, os comentários acerca do jogo, no geral, foram positivos, havendo interesse em jogar novamente em outro momento, se possível. Informação confirmada no gráfico (Figura 14), onde se observa que 89,6% concordam plenamente que jogaria novamente e 10,4% concordam parcialmente, em vivenciar a experiência do jogo em outro momento.

Figura 14 - Jogaria novamente este jogo



Fonte: dados da pesquisa

Ao serem questionados sobre a afirmação “não perceber o tempo passar enquanto jogavam”, 71,4% dos jogadores concordaram plenamente, o que demonstra que a dinâmica do jogo é boa; 22,4% concordaram parcialmente; 4,1% discordam parcialmente e 2% indiferente.

Em relação às cartas pistas, quando questionados se traziam problemas práticos, de fácil entendimento e resolução, 50% concordam plenamente; 45,8 % concordam parcialmente; 2,1% discordam parcialmente e 2.1% se mostram indiferentes. Com base nos valores dos percentuais, a maioria considerou os problemas acessíveis e não sentiram dificuldades na resolução dos problemas impostos.

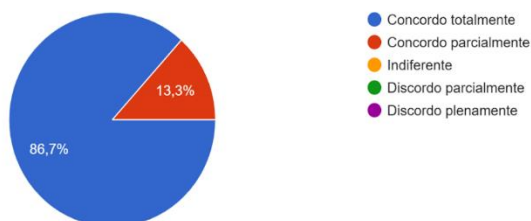
As respostas do questionário também foram analisadas em grupos divididos entre estudantes do Ensino Fundamental, estudantes com Ensino Médio incompleto e completo,

educadores.

Em análise aos resultados por grau de instrução, houve melhor avaliação entre os estudantes do Ensino Fundamental e Ensino Superior. Para os jogadores do Ensino Fundamental, 86,7% concordaram totalmente que o design do jogo é atraente e 13,3% concordam parcialmente (Figura 15).

Figura 15 - O design do jogo é atraente - Ensino Fundamental

O design do jogo é atraente.
30 respostas

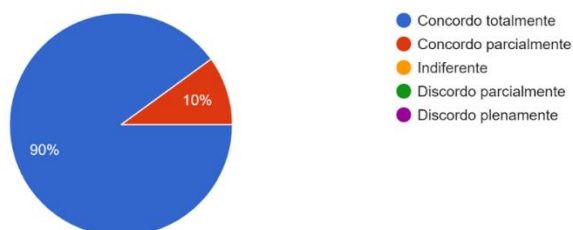


Fonte: dados da pesquisa

Para os jogadores do Ensino Superior, 90% concordaram totalmente que o design do jogo é atraente e 10% concordam parcialmente (Figura 16). Reafirmando a aprovação do design do jogo, citado anteriormente.

Figura 16- O design do jogo é atraente - Ensino Superior

O design do jogo é atraente.
10 respostas

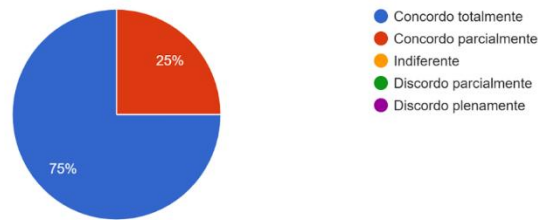


Fonte: dados da pesquisa

Para os jogadores estudantes do Ensino Médio, 75% concordaram totalmente que o design do jogo é atraente e 25% concordam parcialmente (Figura 17). Mesmo com um percentual menor, mas ainda bem representativo, o jogo é atrativo para estudantes do Ensino Médio.

Figura 17 - O design do jogo é atraente - Ensino Médio

O design do jogo é atraente.
8 respostas

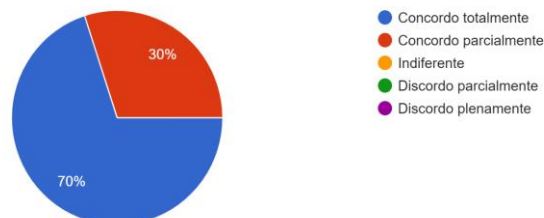


Fonte: dados da pesquisa

Quanto ao conteúdo, os estudantes do Ensino Fundamental, consideraram de fácil entendimento, com 70% concordando totalmente com a afirmação, enquanto apenas 30% concordaram parcialmente, conforme a Figura 18. Deve-se levar em consideração que o jogo foi aplicado um bimestre após o conteúdo ser trabalhado em sala de aula com os estudantes do 9º ano, o fato pode ter gerado alguma dificuldade em parte dos alunos.

Figura 18- Conteúdo do jogo - Ensino Fundamental

O jogo tem um conteúdo de fácil entendimento.
30 respostas



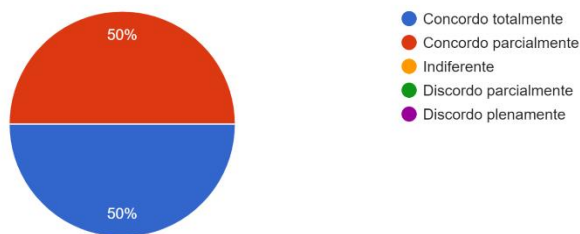
Fonte: dados da pesquisa

Contudo, ao aplicar para estudantes do Ensino médio, apenas 37,5% concordaram plenamente que o conteúdo é de fácil entendimento, enquanto 62,5% concordaram parcialmente. Infere-se uma dificuldade maior sobre grandezas direta e inversamente proporcionais para estudantes do ensino médio se comparado com o ensino fundamental.

Quando avaliado por docentes graduados e pós-graduados (Figura 19), alguns enxergaram um grande potencial didático no jogo, relatando que o jogo pode ser usado como uma aula de revisão do conteúdo ou como uma atividade avaliativa.

Figura 19 - Conteúdo do jogo - Graduação e Pós

O jogo tem um conteúdo de fácil entendimento.
10 respostas



Fonte: dados da pesquisa

No Ensino Fundamental, após aplicação do jogo, 66,7% dos participantes concordaram totalmente que houve percepção de aprendizagem do conteúdo matemático enquanto jogavam, 30% concordaram parcialmente, enquanto apenas um estudante discorda plenamente.

Uma das autoras dessa pesquisa é professora regente das turmas de 9º ano do Ensino Fundamental e foi possível, através disso, comparar o desempenho dos estudantes na atividade avaliativa escrita e tradicional aplicada durante sua regência e o desempenho dos mesmos durante a aplicação do jogo. Além disso, foi observado que aqueles estudantes que não responderam às questões da avaliação escrita aplicada bimestre antes da aplicação do jogo, relacionadas a grandezas direta e inversamente proporcionais, ou obtiveram um baixo desempenho na atividade avaliativa, com ajuda dos colegas de suas equipes obtiveram um melhor desempenho. Com base nos comentários, durante a prática do jogo, era perceptível a compreensão do conteúdo, assimilando melhor a utilidade da regra de três por meio dos problemas cotidianos trazidos nas cartas pistas.

Contudo, os problemas relacionados às grandezas de química foram as que apresentaram mais dúvidas. Os estudantes do 9º ano demonstraram dificuldade em identificar o tipo de relação entre as grandezas como volume e pressão, volume e temperatura, o que pode ser explicado pelo fato desse conteúdo ser trabalhado no 9º ano de forma mais superficial, sendo mais aprofundado no Ensino Médio. No entanto, após uma breve explicação, o jogo fluiu.

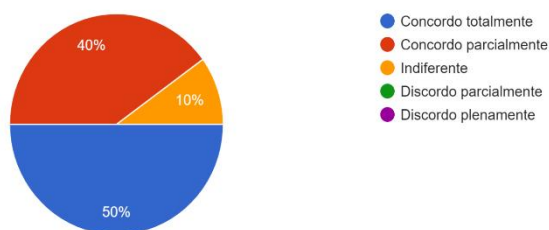
Para os alunos do ensino médio, 75% afirmaram que houve percepção de aprendizagem do conteúdo enquanto jogavam. Já 12,5% concordaram parcialmente e 12,5% discordam parcialmente. Depreende-se que, por tratar-se de um conteúdo já visto em séries anteriores e trabalhado durante o Ensino Médio, para tais jogadores há mais facilidade em aprender o conteúdo matemático do que os estudantes do Ensino Fundamental.

Em relação aos professores, 50% concordaram plenamente que houve percepção de aprendizagem do conteúdo matemático enquanto jogavam, 40% concordaram parcialmente

(Figura 20). Ademais, alguns comentários foram tecidos sobre o grau de dificuldade das cartas pistas relacionadas a problemas de grandezas químicas, e consideraram elevados para o Ensino Fundamental.

Figura 20 - Percepção de aprendizagem do conteúdo de matemático enquanto jogava - Graduação e Pós-graduação

Eu consegui aprender o conteúdo matemático enquanto jogava.
10 respostas



Fonte: dados da pesquisa

Quanto ao tempo, 83,3% dos alunos do Ensino Fundamental concordaram plenamente que não perceberam o tempo passar, enquanto jogava e 13,3% concordam parcialmente e uma pessoa discorda parcialmente. Para os alunos do Ensino Médio 100% concordaram plenamente que não perceberam o tempo passar enquanto jogavam, o que demonstra que o jogo apresenta uma dinâmica capaz de prender os jogadores, um aspecto positivo para um jogo matemático. Já para o ensino superior, 20% concordam plenamente que não perceberam o tempo passar, enquanto 70% concordam parcialmente, e 10% discordam parcialmente.

Em relação às cartas pistas, para os participantes do ensino fundamental, 53,3% concordam plenamente que as cartas traziam problemas práticos, de fácil entendimento e resolução, enquanto 46,7% concordam parcialmente. Para os jogadores do ensino médio, 62,5% concordam plenamente que as cartas traziam problemas práticos, de fácil entendimento e resolução, 25% concordam parcialmente. Já para os jogadores do ensino superior, 30% concordaram plenamente que as cartas traziam problemas práticos, de fácil entendimento e resolução e 70% concordam parcialmente. Reafirmando os comentários realizados durante as partidas, sobre os problemas relacionados à química.

Dentre as perguntas subjetivas, foi questionado sobre os pontos positivos e negativos do jogo, vale ressaltar algumas respostas:

Para os jogadores do Ensino Fundamental, os pontos positivos foram:

“Aprendi muito com o jogo, é muito divertido também” ; “Gostei muito do design” ; “Muito Fácil” ; “É muito fácil aprender” ; “Vários, compreendi melhor as questões” ; “Aprendemos

muito”; “Eu aprendo”; “Fácil entendimento e praticidade”; “Design do jogo em geral, a ideia principal, o “tabuleiro” de grandezas”; “O Jogo e divertido com os amigos”; “Aprende e se diverte ao mesmo tempo”; “Diversão e aprendizagem ao mesmo tempo”; “É um jogo muito interessante e atrativo”; “Eu consegui entender a matéria”; “Eu aprendi um pouco mais”; “Ensina a matemática de uma forma de brincadeira, muito divertido e de fácil entendimento”; “Eu aprendi um pouco mais”.

Fonte: dados da pesquisa

Observa-se de acordo com os dados e relatos avançam em direção ao objetivo da pesquisa, visto que foi possível observar que os estudantes tiveram uma melhora na percepção de aprendizado do conteúdo matemático, de maneira mais lúdica, livre e sem aversão à matemática e à química.

Para os jogadores do Ensino Médio, os pontos positivos foram:

“Gostei, relembrei as contas.”; “A competitividade que se dá, o modo de pontuação e as pegadinhas em algumas cartas”; “A forma abordada no jogo”; “Exercitando a memória”; “Todo o jogo em si ainda mais a dinâmica bem divertida”; “Design do jogo excelente, ótimas perguntas entre outros”; “Fácil entendimento, estimula a tentar resolver o problema”; “Ajuda os alunos revisar o que já foi passado em salas de aulas, um passatempo que nos ajuda”; “Fácil entendimento das questões”.

Fonte: dados da pesquisa

É visível para os estudantes do Ensino Médio, o caráter de revisão do jogo permitindo relembrar o conteúdo matemático abordado.

Já para os educadores, obtivemos as seguintes respostas como pontos positivos:

“Trabalha raciocínio lógico e matemático”; “Fluidez e clareza nas perguntas”; “Interação” “Melhorar minhas operações.”; “Aprender jogando”; “Aprender regra de três de maneira lúdica”; “Bem dinâmico”; “Designer e atrativo”; “Aprendizagem”; “Facilidade de entendimento. O visual. O material disposto”.

Fonte: dados da pesquisa

Destaca-se nos comentários a positividade acerca do design, sobre a possibilidade de aprender com ludicidade, sobre facilidade de entendimento e por possibilitar trabalhar o raciocínio matemático e operações básicas.

No que diz respeito aos pontos negativos ou pontos que não gostaram, para os jogadores do ensino fundamental destacamos as seguintes respostas:

“As “casa” estão mal desenhadas”; “a quantidade de cartas”; “As contas”; “Um pouco difícil”; “muitas casas”; “Umás questões difíceis”; “As letras nas cartas não têm muito sentido”; “Algumas questões estão bem difíceis”; “Não ter ganhado”; “Alguns é difícil” “As casas pequenas”; “Gostei de um jogo como um todo único problema são as casinhas que são muito confusas”; “A quantidade de casas do tabuleiro”; “Algumas questões”; “O modo de andar de casas”; “Muitas casas para pular”; “Tem algumas que são difícil”.

Fonte: dados da pesquisa

Todas essas observações nos levaram a reavaliar o grau de dificuldade das cartas pistas, a distribuição e o tamanho das casas no tabuleiro. Em relação a quantidade de cartas pistas, na versão do protótipo nem todas estavam prontas, o que ocasionou ter poucas cartas. E a identificação no verso das cartas para a versão final, será mais discreta. Sobre a dificuldade de algumas questões, durante a aplicação para o 9º ano, foi necessário explicar sobre algumas relações entre grandezas químicas, recomenda-se assim, revisar previamente tais relações.

Para os participantes com ensino médio, os pontos negativos foram:

“Confusão em algumas questões”; *“A separação das questões”;* *“Não ganhei dinheiro de verdade”;* *“Não consegui identificar o ponto de partida de cada elemento”;* *“A quantidade de casa que tem a se pular”.*

Fonte: dados da pesquisa

Novamente pontuada a necessidade de rever as casas no tabuleiro, a escrita dos problemas nas cartas pistas, e a identificação no verso das cartas. Assim, para a versão final, é necessário que as casas sejam bem definidas e maiores, e a quantidade adequada para que os jogadores alcancem o baú do tesouro no final da partida.

Para os jogadores com Ensino Superior, os pontos negativos foram:

“Moedas da mesma cor”; *“As linhas que indicam os passos no tabuleiro são muito pequenas”;* *“Quando não acertei”;* *“Falta de premiação.”;* *“Muitas casas para caminhar”;* *“A distância muito longa hehehe”;* *“Algumas questões relacionadas à química foram complicadas.”;* *“O jogo acaba rápido”;* *“As dificuldades das questões”.*

Fonte: dados da pesquisa

No protótipo do jogo, as moedas nas cartas pistas possuem 3 cores: bronze, prata e ouro, sem possuir moedas de cores correspondentes. O que foi alterado na versão final, nas quais as cartas pistas possuem apenas cor ouro e moedas da mesma cor. E como foi abordado anteriormente, as questões relacionadas à química apresentaram maior dificuldade, principalmente ao aplicá-las para estudantes do ensino fundamental, necessitando revisar o conteúdo com eles.

Dentre as sugestões deixadas pelos participantes do ensino fundamental, destacam-se as seguintes:

“Diminuir o número de casas”; *“As casas são muito pequenas”;* *“diminuir o número de casa”;* *“Está bom, mas as letras nos versos da carta não têm muito sentido”;* *“Mais cartas”;* *“As casas maiores”;* *“Trocar o estilo das casinhas”;* *“Ajustar o tabuleiro principal e alterar a fonte da numeração das cartas para ficar mais atraente”;* *“O modo de andar de casas”.*

Fonte: dados da pesquisa

Assim como foi observado ao iniciar as primeiras partidas e pelas sugestões, há a necessidade de rever a quantidade de casas, tamanho e disposição das mesmas. E para a versão

final, a identificação no verso das cartas pistas foi alterada e a quantidade de cartas pista deve ser maior.

Os jogadores com Ensino Médio sugerem o seguinte:

“Ser mais objetivo”; *“Manual de instrução”*.

Fonte: dados da pesquisa

O que nos leva a rever alguns problemas e ter uma versão impressa das regras do jogo na mesa de aplicação.

Os educadores deixaram as seguintes sugestões:

“Diminuir o caminho a ser percorrido no peão”; *“Melhorar o caminho do tabuleiro”*; *“Maior divulgação”*; *“Colocar brindes.”*; *“Gostaria que ele fosse mais rápido”*; *“As casinhas não estavam postas.”*

Fonte: dados da pesquisa

O que reafirma a necessidade de rever as marcações das casas no tabuleiro e sobre o tempo das partidas. Para a versão final, as casas serão maiores e bem definidas, como foi dito anteriormente, e a quantidade de casas reduzidas para que as partidas não se prolonguem tanto.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho buscou a criação e desenvolvimento de um jogo didático para ser usado como uma ferramenta metodológica no ensino de ciência e matemática. Durante a construção do jogo encontramos algumas barreiras ao elaborar problemas que envolvessem a relação entre algumas grandezas como: deslocamento e mol, pressão e energia, quantidade e pressão, deslocamento e volume, e pressão e quantidade. Nesse caso, uma ou as duas grandezas foram alteradas e substituídas por outra diferente, e a carta pista se tornou uma carta especial que contém o símbolo “bomba”, adequação necessária para a jogabilidade do “Direto Inverso”.

Além disso, apesar da resolução dos impasses relacionados com a seleção das grandezas, como relacioná-las e a elaboração dos problemas, notou-se que os mesmos ainda devem ser adaptados tanto na escrita, quanto ao grau de dificuldade e a contextualização com a realidade dos estudantes, devido à dificuldade apresentada principalmente por estudantes do Ensino Fundamental, principalmente em relação aos problemas envolvendo grandezas químicas, visto que, os estudante apresentam pouco conhecimento em relação a alguns conceitos da Química e Física.

Com a construção do jogo, percebeu-se a importância da validação do mesmo. Visto que, com os comentários e feedbacks das primeiras partidas do protótipo, notou-se quais as adaptações eram necessárias realizar para uma melhor jogabilidade contribuindo para a construção da versão final. E mesmo com a versão final, será necessário validar o jogo por meio de suas aplicações, pois, as respostas dos questionários, os comentários e os feedbacks dos participantes são de extrema importância para o seu aperfeiçoamento e devendo assim, o jogo ser adaptado e validado quantas vezes forem necessárias.

Durante a aplicação do jogo foi observado que cada grupo preferia ter sua própria carta pista para responder, em vez de acompanhar os grupos responderem até chegar à sua vez. Desse modo, alteramos as regras para que em cada rodada, todos os grupos tivessem seus próprios dados e retirassem sua própria carta pista. Foi observado também, que os participantes preferiam resolver os problemas sem se preocupar em informar a relação entre grandezas, e com base no resultado apresentado poderiam mudar a relação entre a grandeza e responder novamente. O que nos causou frustração, pois um dos objetivos do jogo era que o estudante desenvolvesse a habilidade de identificar a relação entre as grandezas (EF08MA12), conforme apresentado no quadro 1.

Percebemos também a necessidade da utilização da calculadora para resolução das

cartas pistas, visto que algumas delas possuíam resultados com números decimais, sendo assim desenvolvida a habilidade EF08MA13 ao resolverem por meio de diferentes estratégias. E pela preferência em utilizar folhas e lápis na resolução, no lugar dos pergaminhos, que foram utilizados poucas vezes. Houve também a necessidade de rever o nível de dificuldade de algumas cartas, e até mesmo rever alguns problemas, para que se tornassem mais claros e objetivos.

Após todos os relatos, pode-se concluir, que apesar das adequações o jogo “Direto Inverso” houve percepção de aprendizagem pelos estudantes de maneira considerável, sendo observado que foi desenvolvido a habilidade EF09MA08. Ademais, o jogo despertou interesse pelo conteúdo sem haver repulsão pela matemática. Isso foi evidenciado pelos comentários durante a realização das rodadas e pelas respostas das perguntas subjetivas, havendo entusiasmo em responder os problemas das cartas pistas para acumularem cada vez mais tesouros e consequentemente mais aprendizado.

Além disso, o jogo foi considerado atrativo, permitindo que os estudantes construíssem o conhecimento entre as ciências de forma divertida. A resolução de problemas com temas cotidianos, interdisciplinares, a intervenção do educador, e o auxílio dos colegas, possibilitaram uma aprendizagem mais significativa e visível a interação social, o que nos leva ao cumprimento do objetivo geral do trabalho: o jogo *Direto Inverso* facilitou o processo de ensino aprendizagem de ciências e matemática.

Com esse trabalho observou-se, na prática, a importância da formação continuada do professor. Visto que, ao elaborar uma proposta pedagógica, compreendeu-se que para isso é necessário se manter atualizado, para que a proposta seja condizente à realidade dos estudantes e que contribua na superação de desafios reais no processo de ensino e aprendizagem; que o educador deve ter acesso às novas ideias metodológicas, debates e discussões que o façam refletir e que agreguem novos elementos à prática pedagógica, pois, deve-se constantemente avaliar, refletir e adaptar, caso necessário, sua prática e assim possa elaborar uma nova proposta pedagógica e apesar de todos os impasses em manter a formação continuada, assim como o jogo que ainda não está na sua última versão final, é algo que deve ser trabalhado continuamente.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, Kalina Ligia Almeida de Brito. Jogos no Ensino de Matemática: **Uma análise na perspectiva da mediação**. Tese (Doutorado) - Universidade Federal da Paraíba Centro de Educação. João Pessoa - PB, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

_____. Secretaria de Educação Média e Tecnologia, Ministério da Educação. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. In: Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio. Brasília, 1999.

_____. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Resultados do índice de desenvolvimento da educação básica | 2019**. Brasília, 2019. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/>. Acesso em: 04/07/2022.

BAUMGARTEL, Priscila. **O uso de jogos como metodologia de ensino da Matemática**. Encontro Brasileiro de estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática, Curitiba - PR, 2016.

COSTA, Ana Alice Farias da; SOUZA, Jorge Raimundo da Trindade. Obstáculos no processo de ensino e de aprendizagem de cálculo estequiométrico. **Revista de Educação em Ciências e Matemática** | v.10, n. 19. 2013. p.106-116.

CÂNDIDO, Gláucia Vieira. SOUZA, Gisele Luiza de. **NOVAS TECNOLOGIAS: mudanças na sociedade e suas influências no processo educacional**. Anais da V Semana de Integração Inhumas: UEG, 2016, p. 373-382.

CUSTÓDIO, Laíse Gomes. **Influência do congelamento, temperatura e tempo de estocagem na qualidade da carne bovina**. 2017. 47 f. Dissertação (Mestrado) -Universidade Federal de Goiás, Goiânia - GO, 2017.

CUNHA, M. B. Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua utilização em Sala de Aula. **Química Nova na Escola**, v. 32, n. 2, p. 92-98, 2012.

CARDOSO, Sandra de Lacerda. **Possíveis repercussões na prática pedagógica que os professores egressos atribuem à especialização em educação matemática - laseb**. 2013. 130 f. Dissertação (Mestrado) -Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte - MG, 2013.

DANTE, Luiz Roberto. **Teláris matemática, 9º ano: ensino fundamental, anos finais**. 3. ed. -- São Paulo: Ática, 2018.

DUARTE, Vilela, et al. **Pecuária de leite no Brasil: cenários e avanços tecnológicos, editores técnicos**. Brasília, DF: Embrapa, 2016.

FELICETTI, Vera Lucia. **Um estudo sobre o problema da MATOFOBIA como agente influenciador nos altos índices de reprovação na 1ª série do Ensino Médio**. Dissertação (Mestrado) -Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2007.

FREITAS, Elizabete Alves de. **Regra de três**. Secretaria de Educação a Distância – SEDIS, 2012.

GIOVANNI, José Ruy; CASTRUCCI, Benedicto. **A conquista da matemática: 9º ano: ensino fundamental: anos finais**. 4ª. ed. - São Paulo: FTD, 2018.

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

GALLO, Sérgio Nestteriuk. **Jogo como elemento da cultura: aspectos contemporâneos e as modificações na hora de jogar**. 2007. 180 f. Tese (Doutorado) - Universidade Católica de São Paulo, São Paulo - SP, 2007.

Guia de boas práticas para implementação do Embargo Remoto de áreas desmatadas no Brasil - São Paulo, Brasil - IDS, ICV, Brasil.io e MapBiomias, 2022 - 60 páginas. Disponível em: <https://mapbiomas.org/pais-perdeu-24-arvores-por-segundo-em-2020>. Acesso 20/ 12/22.

KAMII, Constance; DeCLARK, Georgia. **Reiventando a aritmética: implicações da Teoria de Piaget**. 10. Ed.Trad. Elenisa Curt, Marina Célia M. Dias e Maria do Carmo D. Mendonça. Campinas, SP: Papyrus, 1995.

KISHIMOTO, T. M. **O jogo e a educação infantil**. IN: Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação. KISHIMOTO, T. M. (org). São Paulo, Cortez Editora, 4ª. Edição, 1996.

MEDEIROS, Ana Paula Cavalcante de. **O uso de jogos na percepção dos professores de Matemática da cidade de São José de Espinharas na Paraíba**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Exatas e Sociais Aplicada. João Pessoa - PB, 2017.

MELO, C. M.R. As atividades lúdicas são fundamentais para subsidiar o processo de construção do conhecimento. **Información Filosófica**. V.2 nº1 2005 p.128- 137.

MACEDO, Lino de. **Ensaio Construtivistas**. São Paulo, Casa do Psicólogo, 1994.

MORAN, José. **Coleção Mídias Contemporâneas**. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Vol. II] Carlos Alberto de Souza e Ofelia Elisa Torres Morales (orgs.). PG: Foca Foto-PROEX/UEPG, 2015.

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

PIFFER, C. D.; BAIER, T. Jogos para o ensino da Matemática no ensino fundamental. **Revista Dynamis**. 2014.

PERUZZO, F.M.; CANTO, E.L., **Química na abordagem do cotidiano**, volume 1, 4ª edição, ed moderna, São Paulo, 2006.

PAPERT, Seymour Logo: **Computadores e Educação**. Trad. José Armando Valente e Colab. São Paulo: Brasiliense, S.A, 1988.

SPINILLO, Alina Galvão. As Relações de Primeira-Ordem em Tarefas de Proporção: uma outra explicação quanto às dificuldades das crianças. **Psicologia: teoria e pesquisa**, v. 9, n. 2, p. 349-364, 1993.

SCHMIDT, Débora Fernanda Guedes Soares. **Pensando perspectivas para o ensino da proporcionalidade: uma crítica à regra de três**. Monografia (Trabalho de conclusão de curso) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Florianópolis, 2011.

SILVA, Marcia Zanievicz, *et.al.* XVIII USP International Conference in Accounting. **Quali x Quanti – Quanti x Quali: Desvendando Mitos e verdades sobre as Abordagens na Pesquisa em Ciências Contábeis**, São Paulo, 25 a 28 de junho de 2018.

SILVA, Simone Venturelli Antunes da; FERRAZ, Denise Pereira de Alcantara. A visão do professor sobre jogos digitais no Ensino da Matemática para alunos com deficiência intelectual: estado da arte. **Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, São Paulo, v. 21, n. 1, p. 180-196, abr. 2019.

SOUZA, H.Y.; SILVA, C. K. O. Dados orgânicos: um jogo didático no ensino de química. **HOLOS**, Ano 28, Vol.3, 2012

TEZANI, Thaís Cristina Rodrigues. O jogo e os processos de aprendizagem e desenvolvimento: aspectos cognitivos e afetivos. **Educação em revista**, v. 7, n. 1-2, p. 1-16, 2006.

USBERCO, João; Salvador, Edgard. **Química Geral**. 12ª.ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

WILMER, Celso, *et.al.* **Matemática no Dia a Dia**. 1ª edição São Paulo: Editora: Senac, 2013.

8 ANEXOS

8.1 Anexo 1 - Problemas

Grandeza	Perguntas	Relação de proporcionalidade		Nível
		Direta	Inversa	
Velocidade X Tempo	(Adaptado - GIOVANNI E CASTRUCCI, 2018) Dirigindo a 60km/h, meu pai gasta 30 min para chegar a casa da minha avó. Minha mãe costuma dirigir mais rápido, a 80 km/h, em quanto tempo ela faria o mesmo percurso?		X	F
Velocidade X Tempo	Um ônibus interestadual a uma velocidade média de 80km/h, gastou 5 dias para chegar no destino final. Na volta, a velocidade média foi a 100km/h, considerando a mesma distância ida e volta, quantos dias durou a viagem de volta?		X	D
Velocidade X Tempo	Se pedalando a 15 km/h, eu chego em 28 minutos no meu destino. Em quanto tempo eu faria o percurso se pedalasse a 20 km/h?		X	D
Velocidade X Temperatura	(Adaptada- CUSTÓDIO , 2017) A velocidade de congelamento de certas carnes está em torno de 0,05° C por minuto. Um freezer de última geração realiza esse congelamento em apenas 45s. Qual a temperatura que o freezer está funcionando?	X		D
Velocidade X Temperatura	(Adaptada- CUSTÓDIO , 2017)A velocidade de congelamento de um alimento está em torno de 0,05° C em dois minutos. Qual será o tempo de congelamento do alimento se a temperatura do freezer for de 0,08°C?	X		D

Velocidade X Temperatura	(Adaptada- CUSTÓDIO , 2013) Sabendo que o congelamento lento de alguns alimentos está em torno de 0,05°C por minuto. Qual será o tempo de congelamento de um frango a uma temperatura de 0,04°C?	X		F
Velocidade X Surpresa	(Adaptada - Map Biomas, 2022) No Brasil em 2020, 3795 hectares foram desmatados por dia. Isso corresponde a 24 árvores por segundo em 12 meses. A meta é reduzir para 4 árvores por segundo quantos hectares seriam desmatados em um ano, se a meta for atingida?	X		D
Velocidade X Massa Surpresa	Um antitérmico infantil é administrado 3 gotas para cada 4 quilos da criança. Se uma criança pesa 16 kg quantas gotas deverá ser dada a criança febril?	X		I
Velocidade X Massa	A velocidade de um caminhão é alterada de acordo com o seu carregamento, quanto maior a carga menos a velocidade permitida no trajeto. Ao ser carregado com 5 toneladas sua velocidade média é de 80 km/h. Se a carga for aumentada para 8 toneladas qual será a velocidade média permitida?		X	D
Velocidade X Massa	A velocidade de um trem é alterada de acordo com o seu carregamento, quanto maior a carga menor a velocidade permitida no trajeto. Ao ser carregado com 30.000 Kg a velocidade média de um trem será de 5m/s. Após o descarregamento da carga o trem seguirá com 6.000 Kg a qual velocidade?		X	D
Velocidade X Deslocamento	A distância de Brasília à Goiânia é de 173 km. Dirigindo a 80 km/h o ônibus de Brasília a Goiânia faz o trajeto em 2 horas e 16 min. Para percorrer no mesmo tempo a distância de 200km, qual a velocidade necessária?	X		D

Velocidade X Deslocamento	Pedalando a velocidade de 15 km/h, vou da escola para casa, distantes 9km, em meia hora. Caso eu consiga pedalar a 20 km/h, em meia hora, conseguirei andar quantos quilômetros?	X		F
Velocidade X Deslocamento Surpresa	Em geral, a velocidade rápida de uma caminhada para não atletas é de 6 Km/h. Sabrina faz sua caminhada a essa velocidade diariamente ao voltar do trabalho. São 10 km de caminhada. Em quanto tempo ela chega em casa?	X		D
Velocidade X Pressão	(Adaptado - FUNDEP - UFTM, 2014) Maria enrola 900 docinhos em 6 horas de trabalho. Quantas horas serão necessárias para enrolar 6000 docinhos, considerando constante a velocidade de produção?	X		I
Velocidade X Pressão	Manu errou 4 das 16 questões da prova de Matemática e obteve a nota 7,5. Sabendo que as questões são igualmente pontuadas, se ela tivesse errado apenas 2, qual seria sua nota?	X		F
Velocidade X Pressão	(Adaptado - DANTE, 2018) Uma quantidade de canjica foi servida em potes de 150 mL para 20 pessoas. Utilizando copos com 120 mL, a mesma quantidade de canjica servirá quantas pessoas?		X	F
Velocidade X Surpresa	Se um carro com velocidade média de 50Km/h (13,89 m/s) chega ao seu destino em 10 minutos, qual a distância percorrida?	X		D
Velocidade X Surpresa	Em uma corrida, um piloto a 220 km/h, completa uma volta no circuito, em 1 minuto e 30 segundos. Reduzindo a velocidade para 150 Km/h, em quanto tempo o piloto completará outra volta no mesmo circuito?		X	D

Velocidade X Surpresa	Se uma pessoa pedalando uma bicicleta a uma velocidade média de 2,8 m/s faz um percurso no parque da cidade em 20 minutos, qual a distância percorrida?	X		F
Velocidade X Surpresa	Lucas está no hospital e precisa tomar 500 mL de soro para se hidratar e receber alta. Se o soro goteja a velocidade de 5 mL por minuto, em quanto tempo ele poderá ir para casa?	X		F
Surpresa Massa X Tempo	Um operário descarrega 20 kg de material em 15 minutos. Quanto tempo ele levará para terminar toda a carga com 300 kg, mantendo constante o ritmo de trabalho?	X		I
Surpresa Massa X Tempo	A dieta equilibrada de um gato adulto é de 50 gramas diárias de ração. Um pacote com 1,5 kg de ração é suficiente para manter essa dieta durante um mês. Para 3 gatos, quantos dias duraria esse mesmo pacote de ração?		X	D
Surpresa Deslocamento X Tempo	Para ir de Taguatinga a Asa Norte um estudante se desloca por 25 km todos os dias. Considerando o mesmo trajeto ida e volta, quantos km são percorridos em 5 dias?	X		I
Surpresa X Temperatura	(Adaptada - USBERCO, 2006) Em uma escalada a temperatura cai 1° C a cada 150 metros de altitude. Fazendo uma subida de 1950 metros quantos graus diminuirá?	X		F
Surpresa X Temperatura	(Adaptada - CUSTÓDIO, 2013) João sabe que a velocidade de congelamento de carnes está em torno de 0,05° C por minuto. Qual será o tempo de congelamento se João diminuir a temperatura do seu freezer para 0,02°C	X		I
Surpresa X Massa	São necessários cerca de 4000 Kg de flores de lavanda para produzir 50 litros de óleo essencial. Para produzir um frasco de 20mL quantos kg de flores serão necessárias?	X		I

Surpresa X Massa	(Adaptada - PERUZZO, 2006) Uma porção de batata frita com 100 gramas, possui 312 calorias. O mínimo recomendável em uma dieta é de 1200 calorias por dia. Quantas gramas de batata são suficientes para atingir a metade da quantidade mínima diária de calorias de uma pessoa?	X		F
Surpresa X Massa	Um comprimido antipulga para gato tem a recomendação de um comprimido para cada 4 kg do animal. Sabendo que o gato Garfield possui 6 kg, qual a dose recomendada para ele?	X		I
Surpresa X Deslocamento	Uma carga transportada por um trem em uma velocidade de 60km/h leva 3 dias para chegar ao seu destino. Qual o deslocamento percorrido por essa carga?	X		F
Surpresa X Deslocamento	Uma distância de 5km é percorrida a pé em 1 hora. Qual a distância percorrida em 90 minutos de caminhada, mantendo constante o ritmo?	X		I
Surpresa X Deslocamento	Uma viagem de carro entre Brasília a Paracatu-MG foi desenvolvida com velocidade média de 80 km/h. Sabendo que a distância entre as duas cidades é de 200 km, quanto tempo durou essa viagem, em minutos?	X		F
Surpresa X Deslocamento	João conta seus passos diariamente para manter a atividade física em dias. Como ele é alto e possui pernas longas, cada passo corresponde a 45 cm. Ao final do dia após 16000 passos, que distância ele percorre?	X		D
Surpresa X Surpresa	Um estudante acertou 13 das 25 questões da prova de Matemática e obteve a nota 5,2. Sabendo que as questões são igualmente pontuadas, caso ele tivesse acertado 22 questões, qual seria sua nota?	X		F

Surpresa X Surpresa	Uma fábrica de refrigerantes produz 2500 latas de 350mL por dia. Quantos dias serão necessários para produzir 100.000 latas, mantendo-se constante o ritmo de produção?	X		I
Surpresa X Surpresa	Se 10 funcionários de uma empresa realizam um trabalho em 2 dias, então 25 funcionários, igualmente eficientes, realizarão o mesmo trabalho em quantas horas?		X	F
Volume X Tempo	A torneira da minha casa demora 10 minutos para encher um determinado balde, caso queira encher 5 baldes, iguais ao primeiro e sob as mesmas condições, quanto tempo levaria?	X		I
Volume X Tempo	A torneira da minha casa demora 15 min para encher 6 litros de um recipiente. Utilizando a mesma torneira nas mesmas condições de vazão de água, por 25 minutos, conseguirei encher quantos litros do recipiente?	X		I
Volume X Tempo	(Adaptada- GIVANNI E CASTRUCI, 2018) Um chuveiro possui vazão de água de 12 litros por minuto. Um banho de 5 minutos ininterruptos nesse chuveiro gastará quantos litros de água?	X		I
Volume X Tempo	Dona Maria abasteceu 20 litros de gasolina em 3 minutos. Quanto segundos levaria o abastecimento de 50 litros na mesma bomba e mantendo a mesma velocidade de abastecimento?	X		F
Volume X Temperatura	(Adaptada - PERUZZO 2006) Certo gás se encontra a uma temperatura de 25°C e ocupa um volume de 4 litros. Qual o volume que esse gás ocupa, quando estiver submetido a uma temperatura de 100 °C, considerando a pressão constante?	X		I
Volume X Temperatura	(Adaptada - PERUZZO 2006) Um gás sob pressão constante apresenta o volume de 14 litros em 25°C de temperatura. Qual o volume desse mesmo gás a 40°C?	X		F

Volume X Massa	(Adaptada - PERUZZO 2006) A densidade absoluta da gasolina é de 0,7 g/cm ³ . Sabendo que 1cm ³ equivale a 0,7g de gasolina. Qual o volume ocupado por 420 g de gasolina?	X		D
Volume X Massa	Para preparar uma jarra de suco de 2,5 Litros, Maria utiliza 300 gramas de açúcar. Mantendo o mesmo teor de açúcar, quantos gramas serão necessários para adoçar um copo com 50 mL do mesmo suco?	X		D
Volume X Massa	A dosagem correta de um medicamento é de 10 gotas (que corresponde a 0,5mL) para cada kg de massa de uma pessoa. Sabendo que um paciente possui 15 kg, qual dosagem deverá ser administrada?	X		D
Volume X Massa	Sabendo que 500 gramas de pó de café rende 10 litros da bebida preparada. Quantos gramas são necessários para fazer 3 litros da mesma bebida?	X		I
Volume X Deslocamento	Se 4 máquinas fazem um serviço em 6 dias, então 3 dessas máquinas, igualmente eficientes, farão o mesmo serviço em quantos dias?		X	I
Volume X Deslocamento	(Adaptada - EMBRAPA, 2016) Uma cooperativa de leite consegue pasteurizar 40 mil litros de leite em um dia. Qual a capacidade de pasteurização desta cooperativa em um mês (30 dias), considerando o ritmo de produção constante?	X		I
Volume X Deslocamento	A dipirona é um medicamento usual para controlar a temperatura corporal e a dosagem depende da massa da pessoa. Sabendo que 20 gotas correspondem a 1mL, quantos mL possuem em 60 gotas?	X		I

Volume X Deslocamento	(Adaptada - USBERCO, 2006) O mercúrio é um metal pesado encontrado na forma líquida, em temperatura ambiente. Se 1 litro de mercúrio possui 13,6Kg, quantos litros tem em 40,8kg?	X		I
Volume X Pressão	(Adaptada - PERUZZO 2006) Um gás ocupa um volume de 4 litros, sob a pressão de 2 atm. Considerando a temperatura constante, qual o volume que esse gás ocupará, quando estiver submetido a uma pressão de 4 atm?		X	F
Volume X Pressão	(Adaptada - PERUZZO 2006)Um gás sob a pressão de 5 atm ocupa um volume de 8 litros. Considerando a temperatura constante, qual será o volume ocupado por esse gás quando submetido a pressão de 2 atm?		X	F
Volume X Pressão	(Adaptada - PERUZZO 2006) Um gás submetido a uma pressão de 2 atm ocupa um volume de 6 litros. Qual o volume que esse gás ocupará, quando estiver submetido a uma pressão de 1 atm, considerando a temperatura constante?		X	F
Volume X Pressão	(Adaptada - PERUZZO 2006) Um gás mantido a temperatura constante, sob uma pressão de 15 atm, ocupa um volume de 2 litros. Se diminuirmos o volume para 1,5 litros, a pressão aumentará para quantos atm?		X	F
Volume X Surpresa (quantidade)	Sabendo que um barril de petróleo possui 159 litros. Quantos barris, iguais a esse, serão necessários para armazenar 2067 litros?	X		D
Volume X Surpresa (quantidade de matéria)	(Adaptada - WILMER E COLABORADORES 2013) Para uma festa padrão, calcula-se em média a quantidade de 600mL de refrigerante para cada convidado. Usando essa média, em uma festa com 50 convidados será necessário quantos ml de refrigerante?	X		F

Volume X Surpresa (quantidade de matéria)	(Adaptada - PERUZZO 2006) Sabendo que nas condições normais de temperatura e pressão (CNTP), 1 mol de qualquer gás ocupa um volume de 22,4 L. Qual o volume ocupado por 3 mols de CO ₂ , nas mesmas condições?	X		I
Volume X Surpresa	Na embalagem, as instruções são de 200 gramas de preparado em pó para refresco para cada 3 litros de água. Se Carlos utilizar 50 gramas deste preparado em pó, quanto de água (em mL) terá que adicionar?	X		D
Mol X Tempo	Em uma usina de cana-de-açúcar, há um equipamento que consegue produzir 200 mols de sacarose em 2 horas. Considerando o mesmo ritmo de produção, e o serviço contínuo, em quanto tempo o mesmo equipamento produzirá 600 mols de sacarose?	X		F
Mol X Deslocamento	Cinco operários de uma empresa realizam um trabalho em 3 dias. Se o trabalho deve ser realizado 24 horas, mantendo o mesmo ritmo de trabalho, quantos funcionários, igualmente produtivos, serão necessários?		X	F
Mol X Deslocamento	Doze operários de uma empresa realizam um trabalho em 5 dias. Obedecendo o mesmo ritmo de produção, se reduzirmos o número de funcionários para 4 em quantos dias o mesmo serviço terminará?		X	D
Energia X Tempo	Ao deixar um aparelho de TV ligado 5 horas por dia, o consumo diário será de 0,5 kWh. Caso a sua televisão fique ligada por 8 horas, qual será o consumo de energia?	X		D

* F- fácil * I - intermediário * D - difícil

8.2 Anexo 2- Formulário do Google forms

Questionário do jogo "Direto Inverso"

Este jogo é parte da estratégia pedagógica que compõe o TCC (trabalho de conclusão do curso de Especialização em Ensino de Ciência e Matemática do IFB- Campus Gama) das estudantes Lília Gonçalves e Benedita Cardoso, sob orientação da professora Rosana de Andrade. O jogo foi criado com o intuito de auxiliar o aprendizado do conteúdo matemático "regra de três simples - direta e inversa" aplicado as ciências.

Sua avaliação será uma contribuição valiosa para o aperfeiçoamento do trabalho.

*Obrigatório

1. Qual a sua faixa etária? *

Marcar apenas uma oval.

- 10 anos até 14 anos
- 15 anos até 18 anos
- 19 anos até 21 anos
- 22 anos até 30 anos
- 30 anos até 40 anos
- acima de 40 anos

2. Qual o seu nível de escolaridade? *

Marcar apenas uma oval.

- Fundamental Incompleto
- Fundamental Completo
- Ensino médio Incompleto
- Ensino Médio completo
- Superior Incompleto
- Superior Completo
- Mestrado
- Doutorado

3. O design do jogo é atraente. *

Marcar apenas uma oval.

- Concordo totalmente
 Concordo parcialmente
 Indiferente
 Discordo parcialmente
 Discordo plenamente

4. O jogo tem um conteúdo de fácil entendimento. *

Marcar apenas uma oval.

- Concordo totalmente
 Concordo parcialmente
 Indiferente
 Discordo parcialmente
 Discordo plenamente

5. Eu consegui aprender o conteúdo matemático enquanto jogava. *

Marcar apenas uma oval.

- Concordo totalmente
 Concordo parcialmente
 Indiferente
 Discordo parcialmente
 Discordo plenamente

6. Não percebi o tempo passar enquanto jogava. *

Marcar apenas uma oval.

- Concordo plenamente
 Concordo parcialmente
 Indiferente
 Discordo parcialmente
 Discordo plenamente

7. Jogaria novamente este jogo. *

Marcar apenas uma oval.

- Concordo plenamente
 Concordo parcialmente
 Indiferente
 Discordo parcialmente
 Discordo plenamente

8. As cartas-pistas traziam situações problemas práticas, de fácil entendimento e resolução. *

Marcar apenas uma oval.

- Concordo plenamente
 Concordo parcialmente
 Indiferente
 Discordo parcialmente
 Discordo plenamente

Pular para a pergunta 9

Nos ajude a melhorar o jogo!!!!

9. Quais foram os pontos positivos do jogo?

10. Quais foram os pontos que menos gostou no jogo?

11. Há alguma sugestão para que o jogo possa ser melhorado?

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários