

**UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SANTOS
MESTRADO PROFISSIONAL
PSICOLOGIA, DESENVOLVIMENTO E POLÍTICAS PÚBLICAS**

ANA PAULA DIAS

**JOGOS DE REGRA COMO DESENVOLVIMENTO DO RACIOCÍNIO
LÓGICO NA APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA**

**SANTOS
2025**

ANA PAULA DIAS

**JOGOS DE REGRA COMO DESENVOLVIMENTO DO RACIOCÍNIO
LÓGICO NA APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA**

Dissertação e Produto Técnico apresentados à Banca Examinadora da Universidade Católica de Santos, como exigência parcial para obtenção do título de Mestre em Psicologia, Desenvolvimento e Políticas Públicas.

Orientação: Prof^a. Dr^a. Luana Carramillo Going.

**SANTOS
2025**

Dias, Ana Paula

Jogos de Regra como desenvolvimento do raciocínio lógico na aprendizagem de Matemática / Ana Paula Dias - Santos, 2025. 205 fls.

Dissertação Mestrado e Produto Técnico - Universidade Católica de Santos. Programa de Pós-graduação e Psicologia, Desenvolvimento e Políticas Públicas.

Rule games as a development of logical reasoning in the learning of Mathematics.

Palavras-chave: 1.Jogo de Regra 2.Sequência Didática
3.Raciocínio lógico matemático 4. Equação do 1° grau

DIAS, Ana Paula. Jogos de regra como desenvolvimento do raciocínio lógico na aprendizagem de Matemática. 2025. 205 páginas. Dissertação e Produto Técnico do Programa de Mestrado Psicologia, Desenvolvimento e Políticas Públicas da Universidade Católica de Santos, Santos, 2025.

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Programa de Mestrado Psicologia, Desenvolvimento e Políticas Públicas
Área de Concentração: Psicologia, Desenvolvimento e Políticas Públicas
Linha de Pesquisa: Psicologia, Desenvolvimento e Políticas Socioeducacionais

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo seu amor incondicional e por enriquecer a minha vida com mais esta conquista.

Aos meus pais Jorge e Maria José, pela preocupação, carinho e por compreenderem as minhas inúmeras ausências. A vocês, todo o meu amor e respeito, serei eternamente grata por tudo que conquistei com o apoio de vocês.

Aos meus irmãos, Aguinaldo e Ana Maria pelo apoio incansável e torcida no decorrer dessa jornada, sem os quais essa realização não seria possível.

Aos meus alunos que gentilmente aceitaram o convite para participarem da pesquisa, pelo empenho na realização das oficinas e pela colaboração para que este estudo fosse desenvolvido.

Agradeço a equipe escolar, como um todo, professores, funcionários e a gestão por permitirem que o projeto fosse desenvolvido.

Agradeço a todos os professores por contribuírem com o meu desenvolvimento e dedicação, durante os diversos momentos de dúvidas e aprendizagem.

A minha orientadora, a Dra. Luana Carramillo Going, pela oportunidade, confiança, dedicação e generosidade.

À Banca Examinadora do exame de Qualificação, agradeço ao Dr. Lino de Macedo e a Profa Dra. Hilda Rosa Avoglia Capelão, pelos apontamentos fundamentais para realinhar e aprimorar o trabalho.

DIAS, Ana Paula. **Jogos de regra como desenvolvimento do raciocínio lógico na aprendizagem de Matemática**. 2025. 205 páginas. Dissertação e Produto Técnico do Programa de Mestrado Psicologia, Desenvolvimento e Políticas Públicas da Universidade Católica de Santos, Santos, 2025.

RESUMO

A pesquisa teve como objetivo verificar de que maneira os jogos de regra desenvolvem o raciocínio lógico nos conteúdos matemáticos relacionados às equações do 1º grau de adolescentes do 7º ano do Ensino Fundamental. Levantar e identificar os jogos de regra que promovem o desenvolvimento do raciocínio lógico na compreensão da incógnita X na Equação do 1º grau e analisar o desenvolvimento do raciocínio lógico indutivo e dedutivo dos participantes por meio da aplicação de atividades na sequência didática. A metodologia adotada foi exploratória, com delineamento de pesquisa-ação. Participaram do estudo 31 estudantes de uma escola particular na Baixada Santista, dos quais seis (06) foram selecionados por sorteio para a análise dos resultados. A pesquisa incluiu oito (08) oficinas lúdicas que incorporaram jogos de regra e doze (12) aulas de sequência didática focadas nas equações do 1º grau. Foram analisadas as oito (08) oficinas e quatro (04) atividades da sequência didática. Os resultados demonstraram avanços nas habilidades de raciocínio lógico dedutivo dos participantes, refletindo uma melhoria na compreensão da incógnita “ X ” das equações. As discussões aprofundadas evidenciaram que todos os 31 participantes que concluíram as etapas da pesquisa utilizaram raciocínios indutivos, baseando-se em observações concretas para resolver problemas. No entanto, ao longo da sequência didática e das oficinas, começaram a transitar para um raciocínio dedutivo, aplicando regras e princípios gerais. Essa mudança foi evidenciada nas interações durante os jogos, onde os participantes avaliaram pistas, formularam estratégias e tomaram decisões informadas, consolidando suas habilidades de raciocínio lógico e promovendo um aprendizado efetivo e colaborativo. Entre os seis (06) participantes analisados em profundidade, houve uma evolução importante nas habilidades de raciocínio lógico. O participante denominado A1 alcançou um nível avançado em raciocínio lógico dedutivo, enquanto A3 e A5 mostraram progresso notável em suas habilidades de resolução de problemas e aplicação de estratégias, avançando de forma efetiva no raciocínio lógico dedutivo, A4 demonstrou raciocínio lógico consistente aprendendo a eliminar opções durante os jogos, A6 conseguiu nas oficinas finais avançar e aplicar o raciocínio lógico dedutivo e A2 demonstrou um crescimento impressionante em raciocínio lógico indutivo. A pesquisa demonstrou a importância de metodologias que incentivem a construção ativa do conhecimento, alinhando-se ao papel dos jogos de regra na educação. A continuidade dessa abordagem nas escolas pode estimular ainda mais o aprendizado matemático e o desenvolvimento integral dos participantes. Como produto técnico, foi desenvolvido um E-book intitulado “Matemática Lúdica: Desenvolvendo o raciocínio lógico por meio de jogos de regra e o estudo das equações do 1º grau”. Este material compila as experiências e práticas das oficinas, oferecendo um recurso valioso para educadores.

Palavras-chave: Jogo de regra. Sequência didática. Raciocínio lógico matemático. Equação do 1º grau.

DIAS, Ana Paula. **Rule games as a development of logical reasoning in the learning of Mathematics**. 2025. 205 pages. Dissertation and Technical Product of the Master's Program in Psychology, Development and Public Policies of the Catholic University of Santos, Santos, 2025.

ABSTRACT

The research aimed to verify how rule games develop logical reasoning in mathematical content related to first-degree equations of adolescents in the 7th grade of Elementary School. To survey and identify the rule games that promote the development of logical reasoning in the understanding of the unknown X in the First-degree Equation and to analyze the development of inductive and deductive logical reasoning of the participants through the application of activities in the didactic sequence. The methodology adopted was exploratory, with an action research design. Thirty-one students from a private school in Baixada Santista participated in the study, of which six (06) were selected by lottery for analysis of the results. The research included eight (08) playful workshops that incorporated rule games and twelve (12) didactic sequence classes focused on first-degree equations. The eight (08) workshops and four (04) activities of the didactic sequence were analyzed. The results demonstrated improvements in the participants' deductive logical reasoning skills, reflecting an improvement in their understanding of the unknown " X " in the equations. The in-depth discussions showed that all 31 participants who completed the research stages used inductive reasoning, based on concrete observations to solve problems. However, throughout the didactic sequence and the workshops, they began to transition to deductive reasoning, applying general rules and principles. This change was evident in the interactions during the games, where the participants evaluated clues, formulated strategies and made informed decisions, consolidating their logical reasoning skills and promoting effective and collaborative learning. Among the six (06) participants analyzed in depth, there was a significant evolution in logical reasoning skills. Participant A1 achieved an advanced level in deductive logical reasoning, while A3 and A5 showed remarkable progress in their problem-solving skills and application of strategies, advancing effectively in deductive logical reasoning, A4 demonstrated consistent logical reasoning by learning to eliminate options during games, A6 managed to advance and apply deductive logical reasoning in the final workshops, and A2 demonstrated impressive growth in inductive logical reasoning. The research demonstrated the importance of methodologies that encourage the active construction of knowledge, aligning with the role of rule games in education. The continuity of this approach in schools can further stimulate mathematical learning and the integral development of participants. As a technical product, an E-book entitled "Ludic Mathematics: Developing logical reasoning through rule games and the study of first-degree equations" was developed. This material compiles the experiences and practices of the workshops, offering a valuable resource for educators.

Keywords: Rule game. Didactic sequence. Logical mathematical reasoning. First-degree equation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Balança em Equilíbrio	71
Figura 02 - Balança em Equilíbrio 6 Kg	71
Figura 03 - Balança em Equilíbrio 3 Kg	71
Figura 04 - Jogo Teste 1 - Desafio das 4 cores na folha impressa	84
Figura 05 - Jogo 01 - “Colorindo Figuras” na folha impressa	85
Figura 06 - Jogo 02 - Colorindo figuras na folha impressa	85
Figura 07 - Jogo 03 - Colorindo figuras - na folha impressa	85
Figura 08 - Jogo 04 - “Colorindo figuras “ na folha impressa	86
Figura 09 - Jogo 05 - Colorindo figuras na folha impressa	86
Figura 10 - Jogo 06 - Desafio das 4 cores na folha impressa	87
Figura 11 - Jogo 07 - Desafio Jogo de Senha–Acerte o número na folha impressa	88
Figura 12 - Jogo 08 - jogo de senha na folha impressa	89
Figura 13 - Jogo 09 - Jogo de senha na folha impressa	90
Figura 14 - Jogo 10 - Jogo de senha “Torto” na folha impressa	90
Figura 15 - Jogo de Dominó	91
Figura 16 - Jogo da Memória	92

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 - Grupo das 04 proposições lógicas	25
Quadro 02 - Combinações possíveis para as variáveis p e q	26
Quadro 03 - Grupo das 16 combinações binárias do pensamento formal	26
Quadro 04 – Habilidades da BNCC para o 7° Ano em Matemática	66
Quadro 05 – Testes de Verificação de sentença (V) ou (F)	68
Quadro 06 - Organização da pesquisa em cada semana	79
Quadro 07 - Jogos: Uso de Cores e Compreensão das Regras	101
Quadro 08 - Jogos: Uso de Cores e Compreensão das Regras	108
Quadro 09 - Jogos: Uso de Cores e Compreensão das Regras	115
Quadro 10 - Jogos: Uso de Cores e Compreensão das Regras	121
Quadro 11 - Jogos: Uso de Cores e Compreensão das Regras	126
Quadro 12 - Jogos: Uso de Cores e Compreensão das Regras	132

LISTA DE SIGLAS

BNCC - Base Nacional Comum Curricular
PISA - Programa Internacional de Avaliação de Estudantes
ABP - Aprendizagem Baseada em Problemas
TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TALE - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
CEP - Comitê de Ética em Pesquisa

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	14
INTRODUÇÃO	15
1. EVOLUÇÃO DA LÓGICA DA CRIANÇA À LÓGICA DO ADOLESCENTE	19
1.1 Desenvolvimento cognitivo e a lógica	19
1.1.1 Os estágios de desenvolvimento cognitivo na teoria de piaget	19
1.1.2 Pensamento formal: A intersecção entre lógica das proposições e lógica da combinatória	23
1.1.3 Experiência de Piaget e Inhelder sobre a flutuação dos corpos	28
2. O JOGO DE REGRA E O DESENVOLVIMENTO DO RACIOCÍNIO LÓGICO NA EDUCAÇÃO	32
2.1 A importância do jogo de regra na teoria de Jean Piaget	32
2.2 Os jogos Quatro Cores, Senha e Dominó e o raciocínio lógico na aprendizagem da Matemática	35
2.2.1 Colorindo figuras	37
2.2.2 Caracol Numeração Aleatória e Caracol sem Numeração e Divisão de Terra	39
2.2.3 Acerte o Número	42
2.2.4 Os Quintuplos e Profissões	43
2.2.5 OTorto	45
2.2.6 Dominó das Equações do 1º Grau	46
2.2.7 Jogo da Memória da Equação do 1º Grau	47
2.3 Os jogos de regra e sua dimensão ética	48
3. FUNÇÕES SIMBÓLICAS E RACIOCÍNIO LÓGICO: A RESOLUÇÃO DE EQUAÇÕES DO 1º GRAU	50
3.1 Os fundamentos da Álgebra: o que é Álgebra?	52
3.1.1 O raciocínio abstrato: as operações intelectuais formais	54

3.1.2 A importância da Álgebra e o impacto da BNCC no currículo de Matemática do Ensino Fundamental	59
3.2 As competências e habilidades na Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental	61
3.2.1 Raciocínio lógico matemático na resolução da equação do 1º grau	69
4. OBJETIVOS	75
4.1 Objetivo geral	75
4.2 Objetivos específicos	75
4.3 Problema de pesquisa	75
4.4 Hipótese	75
5. MÉTODO	76
5.1 Local	76
5.2 Participantes	77
5.3 Instrumentos	78
5.3.1. Oficina de Jogos de Regra do Livro <i>4 Cores Senha e Dominó</i> (Macedo; Petty; Passos, 2000)	78
5.3.2. Sequência didática construída e desenvolvida para aprendizagem da Equação do 1º Grau	79
5.3.2.1 Descrição da organização da sequência didática	79
5.3.2.2 Quadro de atividades planejadas	79
5.3.3.3 Ética	83
5.4 Procedimentos	83
6. RESULTADOS	94
6.1 Oficinas	94
6.2 Sequência didática	97
7. DISCUSSÃO	137
8. CONSIDERAÇÕES	147

PRODUTO TÉCNICO.....	149
INTRODUÇÃO	151
1. O JOGO DE REGRA E O DESENVOLVIMENTO DO RACIOCÍNIO LÓGICO NA EDUCAÇÃO	154
1.1 Estratégias de jogo para o desenvolvimento do raciocínio lógico	158
2. JOGOS DE REGRA COMO POSSIBILIDADE PARA O DESENVOLVIMENTO DO RACIOCÍNIO LÓGICO	160
2.1 Sugestão de aplicabilidade dos jogos de regra do livro 4 Cores Senha e Dominó nas oficinas	161
3. SEQUÊNCIA DAS OFICINAS COMO JOGOS DE REGRA	173
CONSIDERAÇÕES FINAIS	186
REFERÊNCIAS DO PRODUTO TÉCNICO	187
REFERÊNCIAS	188
APÊNDICE I - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)	192
APÊNDICE II - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)	195
APÊNDICE III - ATIVIDADE UTILIZADA NA PESQUISA	198
APÊNDICE IV - ATIVIDADE UTILIZADA NA PESQUISA	199
ANEXO A	200
ANEXO B	201
ANEXO C	202
ANEXO D	204
ANEXO E	206
ANEXO F	207

APRESENTAÇÃO

Refletindo sobre minha trajetória profissional e minha atuação na área da educação, percebo que a matemática é uma disciplina essencial que vai além do mero cálculo, ela desenvolve habilidades de raciocínio lógico e resolução de problemas.

No entanto, muitos alunos enfrentam dificuldades para se engajar com essa matéria, especialmente durante a adolescência, um período crítico para a construção das competências acadêmicas.

A escolha deste tema se baseia na minha convicção de que a aprendizagem ativa, mediada por jogos e material didático, pode transformar a forma como os alunos interagem com a matemática.

Por meio de experiências lúdicas, os alunos têm a oportunidade de explorar conceitos matemáticos de forma mais dinâmica e divertida, o que pode contribuir significativamente para o seu aprendizado.

Iniciei minhas atividades como docente em matemática em 1997, em uma escola particular da Baixada Santista, enquanto cursava Licenciatura plena em Matemática e desde então, minha paixão pelas exatas e pelo mundo acadêmico me motivou a ampliar minha formação, resultando em uma graduação em Física (2013), complementação em Pedagogia (2006) e uma pós-graduação em Educação Financeira – Metodologia DSOP (2018). Recentemente, concluí meu MBA em Gestão Escolar pela USP/Esalq (2023) e participei de formação continuada em Educação.

Como palestrante no Programa Inovação Pedagógica – SIPEB, tive a oportunidade de compartilhar conhecimentos sobre "Tecnologia em práticas educativas" e "Metodologias ativas e o ensino da Matemática". Além disso, participei do grupo "Metodologias Ativas" em um colégio particular da Baixada Santista, onde destacamos boas práticas na educação.

Fico especialmente orgulhosa de ter vencido o projeto "Faça uma boa ação, faça sabão", uma iniciativa da disciplina eletiva de Educação Financeira que teve repercussão na mídia nacional.

Atualmente, leciono a disciplina de Matemática e Educação Financeira para estudantes do 7° e 8° Anos do Ensino Fundamental em uma escola particular da Baixada Santista.

INTRODUÇÃO

Atualmente, muitas escolas enfrentam problemas que são bastante comuns, especialmente no que se refere às dificuldades de aprendizagem em Matemática. Entre esses desafios, podemos destacar a falta de motivação dos alunos, o desinteresse por grande parte dos conteúdos apresentados, a ineficácia de métodos tradicionais de ensino e as dificuldades que surgem nesse contexto.

A dificuldade em compreender conceitos e relacionar ideias a contextos reais leva muitos estudantes a desenvolver aversão pela disciplina de Matemática, especialmente no ambiente acadêmico. Essa crença de que a Matemática é difícil e que é uma área apenas para 'gênios' se perpetua por décadas, reforçando a ideia limitante sobre a matéria.

A crença de que a matemática é um 'dom' que algumas pessoas têm e outras não é responsável por grande parte do generalizado fracasso em matemática no mundo. Explorar as causas desse 'fracasso' não é tarefa simples, pois envolve uma série de fatores internos à matemática, como, por exemplo, o raciocínio dedutivo, a linguagem algébrica e a abstração (Boaler 2018, p. 05).

O desempenho do Brasil em matemática, conforme os resultados do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) 2022, revela desafios significativos. Apenas 27% dos alunos brasileiros atingiram pelo menos o Nível 2 de proficiência, que é considerado o mínimo necessário para que eles possam interpretar e reconhecer como situações simples que podem ser representadas matematicamente, como comparar distâncias ou converter preços entre moedas. Esses dados evidenciam que, embora alguns alunos consigam atingir esse nível básico, a maioria ainda enfrenta dificuldades consideráveis, refletindo um cenário educacional que requer melhorias substanciais.

A aprendizagem em Matemática no Brasil apresenta resultados insatisfatórios, pois as práticas educativas focam mais na verificação de desempenho do que na reorientação do ensino. As metodologias dos professores não atendem às necessidades do cotidiano dos alunos, e a formação inicial dos educadores é inconsistente, perpetuando um ensino que não favorece um aprendizado significativo (Educação Matemática em Revista, 2023).

A busca por metodologias mais eficazes no ensino da Matemática tem sido amplamente investigada. Várias abordagens pedagógicas são exploradas para compreender como diferentes práticas podem impactar o desempenho dos alunos nessa disciplina.

Sanchez e Oliveira (2023) afirmam que a metodologia de Aprendizagem baseada em problemas (ABP) pode ser diretamente relacionada à teoria de Jean Piaget, que enfatiza a construção ativa do conhecimento.

Segundo Piaget (1994, p.45) a aprendizagem ocorre por meio da interação do aluno com o ambiente, onde ele explora, experimenta e reflete sobre suas experiências. Na aprendizagem baseada em problemas, os alunos são colocados diante de problemas reais que exigem investigação e resolução, o que corresponde à fase de aprendizagem ativa proposta por Piaget.

Essa abordagem permite que os alunos desenvolvam seu raciocínio lógico e habilidades de pensamento crítico, fundamentais nas etapas de desenvolvimento cognitivo. Ao discutir e resolver problemas em conjunto, os alunos não apenas aplicam conceitos matemáticos, mas também ampliam suas compreensões por meio da troca de ideias e perspectivas.

Diversas escolas lidam com questões relacionadas às dificuldades de aprendizagem em matemática. Dentre esses desafios, destacam-se a falta de motivação dos alunos, o desinteresse por muitos dos conteúdos abordados e a dificuldade de compreensão de conceitos fundamentais, como as equações do primeiro grau. Além disso, a ineficácia dos métodos tradicionais de ensino e os obstáculos que emergem nesse cenário contribuem para a problemática.

Cabe ao professor compreender as dificuldades relacionadas à descoberta do valor da incógnita na equação do 1º grau para os estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental, tendo como ponto chave, a compreensão da passagem do estágio de desenvolvimento do raciocínio do operatório concreto para o formal (Piaget e Inhelder, 1976).

Neste contexto, o uso de abordagens pedagógicas inovadoras torna-se crucial. O laboratório de matemática, aliado a jogos e materiais didáticos, podem oferecer um ambiente estimulante que favorece a aprendizagem ativa. Tais ferramentas permitem que os alunos vivenciem conceitos matemáticos de maneira concreta, facilitando este processo de transição do pensamento concreto para o formal, como também

promovem a interação social e a colaboração, elementos fundamentais para o engajamento dos estudantes.

Dessa forma, o estudo visa não apenas entender as dificuldades enfrentadas, mas também implementar soluções práticas que possam beneficiar a comunidade escolar como um todo, tendo como objetivo levantar e identificar os jogos de regra que promovem o desenvolvimento do raciocínio lógico na compreensão da incógnita X na Equação do 1º grau e analisar o desenvolvimento do raciocínio lógico indutivo e dedutivo dos participantes por meio da aplicação de atividades na sequência didática e quais jogos de regras podem ser selecionados para compor com a sequência didática para a promoção do raciocínio matemático no adolescente capaz de promover a compreensão da incógnita “ x ” na equação do 1º grau.

No Capítulo I, apresentou-se, com base nos conceitos de Piaget e Inhelder (1976) no livro *A lógica da criança e a lógica do adolescente*, a evolução do pensamento lógico das crianças e dos adolescentes, analisando como as operações concretas e formais influenciam a capacidade de classificar e explicar fenômenos físicos, destacando as transições entre os diferentes estágios de desenvolvimento cognitivo.

No Capítulo II, abordaram-se os conceitos sobre a importância da promoção da construção do conhecimento matemático espacial, temporal e social, além de ressaltar o lúdico na educação no ensino da matemática. Propôs-se um repensar das práticas pedagógicas e da relação da incógnita na equação do 1º grau, fundamentando-se nas pesquisas "A Formação do Símbolo na Criança" de Piaget (1976/2010) e "4 Cores, Senha e Dominó" de Macedo, Petty e Passos (2000).

No Capítulo III, apresentou-se a função simbólica no desenvolvimento do raciocínio lógico e na resolução de equações do primeiro grau. Analisou-se a importância da álgebra, a relevância da BNCC na educação matemática e os tipos de raciocínio lógico, como indução e dedução.

Este estudo adotou o método de pesquisa-ação, que buscou promover a reflexão crítica e a melhoria contínua por meio da participação ativa dos envolvidos. A pesquisa-ação permitiu que os participantes se tornassem protagonistas do processo, contribuindo para a identificação de problemas e a proposição de soluções práticas em um ambiente colaborativo.

Na fase de discussão, foram analisados os dados coletados durante as 08 oficinas e 12 aulas da sequência didática, enfatizando o impacto das atividades de jogos de regra no desenvolvimento do raciocínio lógico e na compreensão do conteúdo sobre a Equação do 1° grau pelos participantes. A troca de experiências e a reflexão conjunta foram fundamentais para compreender os resultados obtidos.

Como resultado desse processo, foi proposto um produto técnico, apresentado no formato de ebook, intitulado “Matemática Lúdica: Desenvolvendo o raciocínio lógico por meio de jogos de regra e o estudo das equações do 1° grau”. Este ebook foi elaborado para transformar o conteúdo formal em experiências práticas.

Desse modo, as práticas lúdicas apresentadas a partir do projeto foram imprescindíveis para o desenvolvimento de novas habilidades, bem como o aperfeiçoamento das já existentes, ampliando o repertório intelectual e desenvolvendo o raciocínio lógico matemático, com foco no raciocínio dedutivo, além de promover habilidades sociais, emocionais e éticas, contribuindo para um desenvolvimento integral dos participantes.

Este ebook servirá como um recurso para futuras implementações de oficinas educativas, contribuindo para a prática pedagógica e reforçando a importância de metodologias ativas que estimulem o raciocínio lógico e a compreensão matemática, especialmente na equação do 1° grau.

1.EVOLUÇÃO DA LÓGICA DA CRIANÇA À LÓGICA DO ADOLESCENTE

1.1 Desenvolvimento cognitivo e a lógica

É essencial que o educador estimule o raciocínio lógico matemático da criança. Entretanto, diante desse desafio, surge uma questão importante em relação às estruturas cognitivas para aprendizagem da Matemática, será que os estudantes de Ensino Fundamental Anos Finais encontram-se no período concreto ou em sub-estágios intermediários entre os períodos concretos e formal?

A matemática ao longo do tempo, vem desempenhando um papel de medo por parte dos estudantes ,além de ser um estigma ,quando muitos são considerados gênios por aprenderem essa disciplina.É sabido que ela não pode ser apreciada e apreendida sem uma participação ativa do sujeito.

Nesse contexto, de acordo com Freire (1996 apud Rodrigues, 2024), a autonomia se manifesta na elevação moral e intelectual dos indivíduos, permitindo decisões livres e responsáveis.

Segundo LIMA (2014), as dificuldades na aprendizagem são evidenciadas na infância e se o professor não intervir poderá ser contínua para outras fases de aprendizagem.

Dessa forma, é necessário um olhar atento ao desenvolvimento cognitivo dos sujeitos e para a Educação Básica no que tange a aprendizagem matemática as características dos pensamentos concreto e formal são de suma importância para o desenvolvimento do raciocínio lógico matemático que conduz a interpretação e ocorre de uma forma simbólica em relação às operações de pensamento.

A função simbólica nos permite pensar no passado e levantar hipóteses sobre o presente.

1.1.1 Os estágios de desenvolvimento cognitivo na teoria de piaget

O desenvolvimento cognitivo é um campo central na psicologia e na educação, e os estágios de desenvolvimento cognitivo propostos por Jean Piaget oferecem uma

perspectiva fundamental para compreender como as crianças constroem seu conhecimento e entendimento do mundo.

Esses estágios – sensório-motor, pré-operacional, operações concretas e operações formais – refletem a evolução da capacidade cognitiva, desde a interação básica com o ambiente até o raciocínio abstrato e lógico.

Piaget (1993) descreve os quatro estágios do desenvolvimento cognitivo :

I - Estágio Sensório-Motor – 0 a 2 anos

O desenvolvimento da mente começa ao nascer, quando o recém-nascido exibe comportamentos reflexos sensório motores hereditários e instintivos . Com o tempo se aprimoram por meio da prática, permitindo que a criança comece a explorar e interagir com objetos ao seu redor.

Esse processo demonstra que seu universo se expande, envolvendo outros sentidos, como a visão e a audição, além de movimentos individuais que promovem a manipulação e a compreensão dos objetos.

Nesse período, as crianças aprendem principalmente por meio da interação direta com o ambiente, utilizando seus sentidos para explorar e compreender o mundo ao seu redor.

Inicialmente, seu comportamento é reflexo, mas, ao longo do estágio, elas começam a modificar esses reflexos em ações intencionais.

A partir dos 8 meses, as crianças desenvolvem a compreensão da permanência do objeto, ou seja, reconhecem que os objetos continuam a existir mesmo quando estão fora de vista.

Além disso, esse estágio é caracterizado pelo aprendizado por meio da experimentação, onde as crianças repetem ações para observar os resultados e entender a relação de causa e efeito.

À medida que manipulam objetos e interagem com o ambiente, elas constroem uma base cognitiva importante que facilitará o desenvolvimento de habilidades mais complexas nos estágios subsequentes.

O estágio sensório-motor é, portanto, crucial para a formação das primeiras representações mentais e o desenvolvimento do pensamento lógico.

II - Estádio Pré Operatório (2 a 7 anos)

No estágio pré-operacional, as crianças desenvolvem o pensamento simbólico, utilizando palavras e imagens para representar objetos e eventos, o que enriquece sua comunicação e estimula a imaginação.

Esse estágio divide-se em dois subestágios. Nível IA (2- 4 anos) as crianças começam a utilizar símbolos e imagens para representar objetos e eventos, o que se manifesta claramente na brincadeira simbólica. Nesse estágio, elas imitam ações do cotidiano, permitindo uma exploração criativa do mundo ao seu redor. No entanto, ainda apresentam um forte egocentrismo, ou seja, veem o mundo principalmente de sua própria perspectiva, o que dificulta a compreensão dos pontos de vista dos outros.

Nesse estágio, as crianças começam a desenvolver um raciocínio intuitivo, fazendo avaliações e julgamentos baseados em intuições. Isso significa que elas pensam a partir de percepções imediatas e experiências pessoais, em vez de seguir regras lógicas ou análises sistemáticas. Embora possam formular generalizações a partir de suas vivências diárias, frequentemente essas generalizações se revelam imprecisas, refletindo as limitações de seu entendimento.

Outra característica marcante do Nível IB é a dificuldade em compreender o conceito de conservação. As crianças ainda não percebem que a quantidade de um objeto permanece constante, mesmo quando sua forma é alterada, como ocorre quando um líquido é transferido para copos de diferentes formatos.

O pensamento não lógico é uma característica predominante, pois não seguem as regras da lógica formal e não se baseiam em relações racionais ou dedutivas.

Nesse tipo de raciocínio, as crianças tendem a fazer associações baseadas em semelhanças superficiais, emoções ou intuições, em vez de realizarem análises estruturadas.

Essa abordagem pode levar a conclusões imprecisas, pois não envolve uma consideração mais profunda das relações entre os objetos.

Além disso, o egocentrismo predomina, fazendo com que as crianças enxerguem o mundo apenas de sua própria perspectiva, o que dificulta a compreensão das visões alheias. O raciocínio intuitivo se destaca, pois, as inferências são feitas a partir de percepções imediatas, refletindo uma forma de pensar ainda rudimentar.

Outro aspecto importante deste estágio é o animismo, onde as crianças atribuem características humanas a objetos inanimados, acreditando que eles possuem sentimentos e intenções.

A noção de conservação não está plenamente desenvolvida, e as crianças não conseguem entender que certas propriedades, como volume ou número, permanecem constantes mesmo quando a aparência do objeto muda.

Essas características revelam um período de intensa exploração cognitiva, preparando o terreno para estágios mais avançados de desenvolvimento. O pensamento da criança passa a ter duplicidade entre a linguagem e a socialização (Piaget, 1993).

III – Estádio Operatório Concreto (7 -11 anos)

Neste estágio, as operações concretas não são totalmente internalizadas pela criança, mas integradas com ações reversíveis, permitindo que, ao desfazer uma ação, o objeto retorne ao seu estado original. Esse sistema de regulações é ainda instável (Piaget, 1993) e continua ligado à realidade, caracterizando um pensamento intuitivo.

Esse estágio divide-se em dois subestágios. As operações de classificação e seriação desenvolvem-se no primeiro sub estágio(Nível IIA).

No ensino que explora a compreensão dos sistemas de seriação e classificação, os estudantes estariam ocupados em construir, neste momento, sistemas de classificação de diferentes modos, de forma que eles pudessem manipular as relações.

As operações de multiplicação lógica e algumas formas de compensação surgem na fase final do Estádio de Operações Concretas, especificamente no segundo subestágio(Nível IIB).

Nesta fase, as crianças realizam operações lógicas, mas essas são restritas a contextos concretos, limitando o conjunto de transformações que podem aplicar. Seu raciocínio permanece ancorado na noção do "possível", o que impede a exploração de abstrações mais complexas. Elas começam a compreender conceitos de conservação, reconhecendo que propriedades como volume e massa permanecem constantes, mesmo quando a aparência dos objetos muda.

Além disso, desenvolvem habilidades de classificação e seriação, que permitem organizar objetos em categorias e ordenar elementos com base em características comuns.

A reversibilidade, uma habilidade essencial, possibilita entender que algumas ações podem ser revertidas, facilitando a compreensão das relações de causa e efeito. Esse avanço na lógica e na organização mental é crucial para o desenvolvimento cognitivo da criança.

IV – Estágio Operatório Formal – (12 a 15 anos)

Durante essa fase, o raciocínio do indivíduo se torna mais estruturado, permitindo a manipulação de diversas operações e grupos inter-relacionados com base em princípios mais amplos. O adolescente começa a pensar de forma mais abstrata, formulando teorias e conceitos.

Esse estágio também é dividido em subestágios. Na primeira, surgem o raciocínio proporcional, o pensamento probabilístico e operações mais elaboradas que envolvem compensação(Nível IIIA). Já no segundo subestágio(Nível IIIB), destacam-se o raciocínio probabilístico e a análise de correlações.

Dessa forma, as novas operações são baseadas em proposições e a partir de agora o adolescente vai formular hipóteses ,vai procurar sempre um método científico de planejamento embasado em relações e classes e a partir dessas ações o sujeito irá rejeitar e aceitar as suas próprias hipóteses por meio de testagem que ele próprio amplia com o uso de mais variáveis e com a exploração de mais possibilidades que vão além daquilo que ele está presenciando ,dessa forma coloca em prática o pensamento hipotético-dedutivo (Piaget 1993).

1.1.2 Pensamento formal: A intersecção entre lógica das proposições e lógica da combinatória

As operações concretas baseiam-se em objetos tangíveis, e nesse estágio, a lógica proposicional ainda não se desenvolveu.

Nesse contexto, o possível prevalece e a internalização das ações, mesmo aquelas adquiridas por meio de experiências concretas, não ocorre plenamente.

Dessa maneira, as crianças começam a realizar operações mentais sobre objetos concretos. Elas aprendem a manipular informações de maneira mais

sistemática, o que inclui a compreensão de proposições—afirmações que podem ser verdadeiras ou falsas.

Essa habilidade de entender proposições se entrelaça com a combinatória, pois refere-se à capacidade de combinar diferentes elementos de maneira lógica.

Durante este estágio, as crianças começam a entender como as proposições podem ser combinadas para formar novas ideias e soluções. Por exemplo, elas podem entender que se "A é verdadeiro" e "B é verdadeiro", então "A e B" também podem ser verdadeiras.

Para alcançar o pensamento formal, o sujeito precisa desenvolver a lógica da abstração ,nesse nível, o pensamento pode ser construído sem a necessidade de referências concretas.

Nessa fase, elas podem manipular proposições e explorar suas combinações de forma mais elaborada, entendendo relações complexas e deduzindo novas informações a partir de premissas dadas.

Uma das primeiras evidências dessa transição aparece na área da Combinatória, que permite ao sujeito associar objetos ou fatores de maneira que ele raciocine com base em hipóteses, precedidas de afirmações simples.

Segundo Piaget e Inhelder (1976), essa capacidade de raciocínio combinatório é fundamental para o desenvolvimento do pensamento formal, que evolui em estágios ordenados.

[...] o raciocínio combinatório é fundamental para o desenvolvimento do pensamento formal, que se desenvolve em estágios ordenados. Inicialmente, as estruturas de pensamento são limitadas, mas evoluem para formas mais complexas, como no estágio operatório formal (p.13)

A lógica das proposições é um ramo da lógica que analisa as relações entre proposições, ou seja, declarações que podem ser verdadeiras ou falsas.

Segundo Piaget e Inhelder(1976)esse campo busca estabelecer regras e princípios que governam a combinação dessas proposições, permitindo a construção de argumentos válidos.

Esses princípios se manifestam de forma mais clara quando consideramos as proposições iniciais, que podem ser representadas por **p** e **q**, e que estão inseridas em qualquer conteúdo.

Por exemplo, em um contexto de jogo de futebol, podemos dizer que p significa Corinthians e q significa Palmeiras.

Temos também a negação da proposição p ($= \bar{p}$, não-Corinthians) e a negação da proposição q ($= \bar{q}$, não-Palmeiras).

Considerando:

p = Corinthians

\bar{p} = Não-corinthians

q = Palmeiras

\bar{q} = Não-Palmeiras

Podemos combinar essas duas proposições (e suas negações) de quatro maneiras diferentes, conforme demonstrado no quadro a seguir:

Quadro 01 - Grupo das 04 proposições lógicas

Proposições	Resultado das combinações das proposições
$p.q$	Corinthians e Palmeiras
$p.\bar{q}$	Corinthians e não-palmeiras. Exemplo: O time não é o Palmeiras
$\bar{p}.q$	Não-Corinthians e Palmeiras. Exemplo: O time é Palmeiras
$\bar{p}.\bar{q}$	Não- Corinthians e não-Palmeiras

Fonte: Criado pela pesquisadora, 2024

Vamos ilustrar em um cenário prático:

Cenário: Imagine que estamos discutindo um jogo de futebol.

- Se alguém diz: "O time é Corinthians" (proposição p), isso indica que o time jogando é o Corinthians.

- Se a resposta for: "Na verdade, o time não é Corinthians" (negação \bar{p}), isso significa que o time é outro, como o Palmeiras ou qualquer outro time.

- Se alguém afirma: "O time é Palmeiras" (proposição **q**), isso indica que o time é especificamente o Palmeiras.

Essa capacidade de raciocínio se desenvolve ao longo do tempo, à medida que as crianças experimentam e observam o mundo ao seu redor, formulando hipóteses e testando-as.

Segundo Piaget e Inhelder (1976) com o avanço do adolescente para o nível IIIB no estágio do pensamento formal, essas combinações podem ser ampliadas para incluir até 16 combinações binárias. O quadro a seguir mostra todas as combinações possíveis para as variáveis **p** e **q**:

Quadro 02 - Combinações possíveis para as variáveis **p** e **q**

p	q	$p \wedge q$ (E)	$p \vee q$ (OU)	$P \rightarrow q$ (SE...ENTÃO)	$\neg p$ (NÃO p)	$\neg q$ (NÃO q)
V	V	V	V	V	F	F
V	F	F	V	F	F	V
F	V	F	V	V	V	F
F	F	F	F	V	V	V

Fonte: Adaptado pela pesquisadora (Piaget e Inhelder, p.208, 1976).

O quadro a seguir apresentará a análise de algumas das 16 combinações binárias, ainda como exemplo no contexto do jogo entre Corinthians e Palmeiras.

Quadro 03 - Grupo das 16 combinações binárias do pensamento formal

p (Corinthians ganha)	q (Palmeiras ganha)	Resultado da combinação das proposições
V	V	Empate
V	F	Vitória do Corinthians
F	V	Vitória do Palmeiras
F	F	Não houve vencedor

Fonte: Criado pela pesquisadora, 2024.

Análise das Combinações:

1. **Conjunção ($p \wedge q$):** Verdadeira se ambos ganharem, o que é impossível em um jogo, resultando em um empate.
2. **Disjunção ($p \vee q$):** Verdadeira se pelo menos um dos times ganhar. Isso cobre todas as possibilidades, exceto quando não há vencedor.
3. **Condicional ($p \rightarrow q$):** Se o Corinthians ganha, então o Palmeiras não pode ganhar. Essa relação ajuda a entender a exclusividade dos resultados.
4. **Negação (\neg):** $\neg p$ significa que o Corinthians não ganhou, e $\neg q$ que o Palmeiras não ganhou. Esses conceitos são úteis para explorar cenários alternativos.

Por meio dela, é possível deduzir a veracidade de uma proposição a partir de outras proposições conhecidas, estabelecendo assim relações de implicação e equivalência.

Ao aplicar essas combinações no contexto do jogo de futebol, os adolescentes no estágio formal podem analisar os resultados, compreendendo as diferentes possibilidades e como um time pode influenciar o outro.

Além disso, têm a oportunidade de desenvolver o raciocínio crítico, avaliando as condições para cada resultado e discutindo estratégias

Durante essa fase, os indivíduos podem considerar proposições como "O time é Corinthians" ou "O time é Palmeiras" de maneira abstrata, permitindo-lhes explorar cenários hipotéticos.

A habilidade de entender negações, como "O time não é Corinthians", demonstra o uso de regras lógicas e raciocínio dedutivo, essenciais para a formação de argumentos e conclusões.

No contexto prático, um adolescente no estágio do desenvolvimento formal pode analisar a afirmação "O time é Corinthians" e, a partir disso, deduzir que "O time não pode ser Palmeiras". Essa lógica exemplifica a capacidade de pensar além do concreto, manipulando ideias e proposições.

Assim, a discussão sobre proposições lógicas, como as envolvendo Corinthians e Palmeiras, ilustra como o desenvolvimento formal de Piaget capacita os indivíduos, Piaget e Inhelder (1976) sugerem que as crianças desenvolvam a habilidade de lidar com proposições e combinatórias simultaneamente, o que é fundamental para a formação de um pensamento lógico e estruturado sendo um passo importante na formação do pensamento crítico e analítico.

1.1.3 Experiência de Piaget e Inhelder sobre a flutuação dos corpos

Para discutir a passagem da criança à lógica do adolescente, Piaget e Inhelder (1976) utilizaram a indução experimental como uma observação sistemática daquilo que a criança não conhece diante do fenômeno. Com a utilização desse método, foi possível que o adolescente não centralizasse o pensamento formal característico a partir dos 12 anos apenas no raciocínio verbal, ou seja, na lógica das proposições, mas também utilizasse outros esquemas operatórios, como as operações combinatórias, a igualdade entre ação e reação.

As provas operatórias foram fundamentais nesse processo, pois permitiram identificar o nível de desenvolvimento cognitivo dos adolescentes.

Segundo Piaget e Inhelder (1976), a indução experimental, que envolve a observação do desconhecido, revela que os adolescentes podem demonstrar não apenas raciocínio formal, mas também outros esquemas operatórios, como operações combinatórias entre várias variáveis.

Piaget e Inhelder(1976), conduziram uma série de experimentos para investigar como crianças entendem a flutuação e a densidade dos corpos. Em seus estudos, eles observaram que as crianças desenvolvem uma compreensão gradual dos princípios físicos que regem a flutuação, que se relaciona diretamente com o raciocínio lógico e a capacidade de formular hipóteses.

De acordo com Piaget e Inhelder (1976) os experimentos práticos sobre a flutuação dos corpos, utilizando objetos variados, permitem que o sujeito os classifique, analisando se flutuam ou não. Após essa classificação, é necessário indicar as razões para cada decisão.

Para a experiência, o sujeito tem à disposição vários tanques com água, onde poderá observar e descrever os resultados.

No experimento com tanques de água, as crianças devem classificar objetos com base em sua flutuação e justificar suas escolhas.

Inicialmente, elas dividem os objetos em duas categorias: flutuantes e não-flutuantes, mas não conseguem explicar contradições, como o fato de um objeto menor afunda enquanto um maior flutua.

Por exemplo, a criança IEA (4 anos) que encontra-se no subestágio IA , diz que um pedaço de madeira "fica embaixo" e depois afirma que "nada sempre", demonstrando confusão em suas classificações.

As crianças Piaget e Inhelder(1976), concentram-se em características únicas,elas classificam objetos, mas suas explicações são contraditórias e limitadas. No experimento ,a criança MIC (5 anos) acredita que uma prancha "sempre" ficará no fundo, mesmo após tentativas de experimentação.

Nesse contexto, as crianças podem acreditar que a leveza é a única razão para um objeto flutuar, sem compreender o conceito de densidade, refletindo a limitação do pensamento intuitivo.

A incapacidade de fornecer uma explicação coerente reflete a limitação do raciocínio lógico típico do estágio pré-operatório, onde a criança ainda não consegue integrar diferentes características (como peso e densidade) em suas classificações.

À medida que avançam no desenvolvimento cognitivo , começam a entender a relação entre peso e volume. Por exemplo, KER (7 anos e 6 meses) classifica objetos como flutuantes ou não, mas ainda oscila entre explicações.

Outro experimento descrito pelos autores é TOSC (5 anos e 6 meses) divide objetos em subclasses, como A1 (objetos que flutuam) e A2 (objetos pequenos), mas suas classificações não são hierárquicas e resultam em confusão,o que demonstrou a tendência do pensamento pré-operatório de se concentrar em aspectos isolados, sem considerar a relação entre peso e volume. Essa visão simplificada é típica do estágio, onde as crianças podem não compreender princípios mais complexos, como a densidade.

Embora consiga realizar classificações e medições, sua lógica ainda não considera a relação entre peso e volume, evidenciando uma compreensão limitada das propriedades físicas dos objetos.

Essa dificuldade em integrar múltiplas variáveis mostra que as crianças estão apenas começando a aplicar operações concretas e ainda necessitam de experiências práticas para entender como diferentes características interagem.

Além disso, as crianças começam a entender a relação entre densidade e flutuação, mas ainda precisam de exemplos concretos para aplicar esses conceitos de forma eficaz.

Essa situação indica uma transição em seu desenvolvimento cognitivo, onde começam a formular proposições mais precisas, mas a compreensão de conceitos abstratos, como a densidade, ainda depende de experiências tangíveis.

Os adolescentes como JIM (12 anos e 8 meses) e MAL (12 anos e 2 meses), segundo Piaget e Inhelder (1976) encontram-se no início do estágio de desenvolvimento formal (Nível IIIA) e já conseguem formular hipóteses mais complexas sobre flutuação, reconhecendo a importância da relação entre o peso dos objetos e o volume de água.

No experimento com JIM e MAL, foi possível verificar a verdade ou falsidade de uma variável, abrangendo uma ou todas as combinações possíveis por meio de demonstração. Classifica corretamente os objetos que afundam.

O adolescente LAMB (13 anos e 3 meses) reflete sobre a comparação entre um cubo de madeira e um cubo de plástico em relação à flutuação na água. Ele enfatiza que, mesmo com volumes iguais, o peso dos objetos pode influenciar se afundam ou flutuam.

Além disso, destaca a importância de realizar cálculos para compreender as relações entre os objetos e a água, promovendo um pensamento crítico sobre densidade e suas implicações.

WUR (14 anos e 4 meses) também aborda a comparação entre os cubos de madeira e plástico, mas com um foco mais direto na diferença de peso e suas consequências.

Ele observou que o peso dos objetos pode ser notado na balança, indicando que um cubo é mais pesado que o outro e reforça a ideia de que essa diferença de peso impacta diretamente a flutuação, incentivando a realização de experimentos para observar os resultados e entender a relação entre densidade e comportamento dos objetos na água.

No experimento, segundo Piaget e Inhelder (1976) LAMB e WUR buscaram a realização de experimentos práticos, uma característica importante do pensamento formal.

A capacidade de formular questões, testar hipóteses e analisar é uma habilidade de trabalhar com combinações possíveis e reflete a compreensão da lógica das proposições no pensamento formal.

Esse processo ilustra a lógica, onde cada combinação é avaliada para determinar se as condições propostas são verdadeiras ou falsas.

Essa abordagem, de acordo com Piaget e Inhelder (1976), permite dissociar operações gerais de operações mais simples, focando no que é viável dentro do contexto real, o que indica uma maior clareza na análise de relações de causa e efeito.

Neste estágio do desenvolvimento cognitivo, os adolescentes são capazes de resolver problemas utilizando apenas os dados fornecidos, demonstrando uma evolução no pensamento abstrato.

Eles conseguem formular hipóteses e deduzir resultados, permitindo um raciocínio mais complexo sobre a flutuação, independentemente de exemplos físicos imediatos.

Além disso, os adolescentes dissociam os fatores envolvidos, analisando as combinações em que um fator varia enquanto os outros permanecem constantes. Essa habilidade reflete uma característica fundamental do pensamento hipotético-dedutivo

De acordo com Pereira, Uheara e Nunez (2009 apud Rodrigues e Sousa, 2017), as variáveis são grandezas que permitem quantificar conceitos abstratos e realizar comparações significativas entre fenômenos naturais e suas propriedades.

Portanto, os estudos de Piaget e Inhelder (1976) não só contribuem para a compreensão do desenvolvimento cognitivo, mas também oferecem uma base valiosa para a educação, mostrando a importância de proporcionar experiências práticas que estimulem o raciocínio lógico e a formulação de hipóteses.

1. O JOGO DE REGRA E O DESENVOLVIMENTO DO RACIOCÍNIO LÓGICO NA EDUCAÇÃO

Este capítulo busca uma contribuição sobre o jogo de regras, destacando sua importância no processo de aprendizagem na Educação Básica.

Esse assunto precisa ser explorado mais a fundo, a fim de adquirir recursos que permitam atuar com mais eficácia nas rotinas em sala de aula e proporcionar melhores condições para o desenvolvimento dos meus futuros alunos.

É possível afirmar que, ao brincar, a criança interpreta o mundo de forma única, sem se prender à realidade. Sua interação com os objetos não se baseia em suas características intrínsecas, mas sim nas funções que a criança lhes atribui (Piaget, 1976/2010).

Piaget (1976/2010) enfatiza que, ao brincar, a criança interpreta o mundo de maneira única, não se restringindo à realidade. O jogo simbólico é uma atividade essencial que permite às crianças explorar e dar sentido ao mundo ao seu redor, envolvendo representação e imaginação. Essa forma de brincar é crucial para o desenvolvimento cognitivo, pois possibilita a exploração de diferentes perspectivas e situações.

Ao brincar simbolicamente, as crianças começam a entender conceitos como papéis e narrativas, facilitando a transição para jogos mais estruturados, onde aprendem sobre normas e a importância de seguir diretrizes. (Piaget, 1976/2010).

Além disso, o jogo simbólico oferece liberdade criativa, permitindo que as crianças explorem e criem seus próprios mundos, enquanto o jogo de regras impõe uma estrutura que ensina sobre limites e consequências. (Piaget, 1976/2010).

Diante das ideias de Piaget, ambos os jogos promovem interação social, colaborando para que a criança aprenda a trabalhar em equipe, a competir de forma saudável e a resolver conflitos.

2.1 A importância do jogo de regra na teoria de Jean Piaget

Consideramos os jogos de regras um aspecto fundamental, tanto para a avaliação diagnóstica das habilidades cognitivas envolvidas quanto para a intervenção pedagógica, com o aprendiz atuando como protagonista de seu próprio aprendizado.

Dessa forma, Macedo, Petty e Passos (2000) ressaltam a importância do aspecto lúdico na construção do conhecimento. Os jogos de regras sugeridos pelos autores favorecem a interação com o indivíduo, incorporando elementos de diversão.

Complementando essa abordagem, Macedo, Petty e Passos (2000) afirmam que os jogos de regra promovem não apenas o desenvolvimento cognitivo, mas também a socialização e a resolução de problemas.

Além disso, Macedo, Petty e Passos (2000), em sua obra '4 Cores, Senha e Dominó', exploram como os jogos de regras podem ser utilizados como recursos educativos. Eles argumentam que esses jogos não apenas promovem o desenvolvimento cognitivo, mas também incentivam a socialização e a resolução de problemas.

Para entender como o pensamento dialético se desenvolve, especialmente nas crianças, Piaget, em sua obra "As Formas Elementares da Dialética" (1980/1986), investigou esse processo, destacando a importância das relações pseudo-empíricas nos jogos de regra. Essas relações estão diretamente relacionadas ao ensino de matemática, pois refletem a maneira como as crianças inicialmente compreendem conceitos matemáticos por meio de observações superficiais e generalizações incorretas, sem uma base lógica sólida (p.42).

Esse raciocínio pode levar a conclusões erradas, como a aplicação de regras matemáticas sem compreender seu significado. No entanto, à medida que as crianças avançam em seu aprendizado, elas superam essas limitações, desenvolvendo um pensamento mais lógico e estruturado. Compreender esse processo é fundamental para que educadores possam adaptar suas abordagens e criar experiências que promovam uma compreensão mais crítica e sólida da matemática.

Dessa maneira, o jogo, e em particular o jogo de regras, está relacionado a várias áreas, como intervenções pedagógicas, desenvolvimento de noções lógicas e infralógicas, aritmética e abstração reflexiva.

Levando em conta a característica do jogo de regras mencionada por Piaget, podemos afirmar que esse tipo de atividade se torna especialmente relevante para nossa proposta. A natureza lúdica do jogo atua como um fator motivador, incentivando o indivíduo a explorar o novo e a buscar aprendizagem e conhecimento. Essa dinâmica destaca a importância do jogo como um processo eficaz para o desenvolvimento cognitivo (Moraes e Soares,2023).

Nesse contexto, o trabalho de Macedo, Petty e Passos (2000) se destaca, oferecendo uma análise aprofundada sobre como esses jogos podem ser utilizados para enriquecer o processo educativo e contribuir para o desenvolvimento cognitivo dos alunos, enfatizando que a prática lúdica não apenas facilita a compreensão de conceitos, mas também estimula a interação social e a resolução de problemas, aspectos fundamentais para o aprendizado dos alunos.

Em seus escritos, os autores ressaltam que a relevância do ato de jogar não reside apenas no resultado final, mas na capacidade de analisar os métodos utilizados, as estratégias e os procedimentos que o indivíduo desenvolve ou aplica durante o jogo.

Dessa maneira, Macedo (2000 apud Santos e Ortega, 2015) ressalta:

Durante a realização de um jogo, é viável observar aspectos relacionados ao pensamento do jogador e às suas estratégias para resolver problemas que surgem ao longo da partida. Essa análise pode revelar muito sobre o raciocínio e as abordagens do jogador na busca por soluções

Na perspectiva de Piaget, a interação social desempenha um papel crucial na construção cognitiva, sendo considerada um dos fatores determinantes do desenvolvimento. Em sua obra "A Psicologia da Inteligência" (1947/1983), ele argumenta que as interações e as transmissões sociais são essenciais para o desenvolvimento intelectual.

A interação social desempenha um papel crucial na construção cognitiva, sendo considerada um dos fatores determinantes do desenvolvimento. Em sua obra "A Psicologia da Inteligência" Piaget (1947/1983), argumenta que as interações e as transmissões sociais são essenciais para o desenvolvimento intelectual.

Ele afirma que as interações e as trocas sociais são fundamentais para o crescimento da inteligência. Isso significa que, ao se relacionar com outras pessoas e participar de experiências sociais, os indivíduos conseguem desenvolver e aprimorar suas capacidades cognitivas.

Segundo Mazzaro e Shilmiguel (2024), Piaget argumenta que a aprendizagem espontânea destacou o papel dos jogos como instrumentos essenciais para promover e estimular situações que favoreçam o desenvolvimento cognitivo das crianças, particularmente na construção de uma estrutura lógico-matemática.

Na teoria de Piaget, a estrutura mental é entendida como uma organização interna que abrange não apenas aspectos cognitivos e psicológicos, mas que também possui uma base biológica (Ribeiro e Sievert, 2023).

Becker e Marques (2012) destacam essa perspectiva ao afirmar que essa organização é fundamental para o desenvolvimento das capacidades mentais. Para uma aprendizagem eficaz, é necessário considerar não apenas as habilidades cognitivas, mas também as emoções e as condições biológicas que sustentam esse aprendizado

Moreira (1999, p.75), conforme citado por Sales et al. (2024):

[...] o conhecimento não deve ser visto como algo predeterminado desde o nascimento, nem como um mero registro de percepções e informações. Em vez disso, ele é resultado das ações e interações do sujeito com o ambiente em que vive. Dessa forma, o conhecimento é uma construção que se desenvolve desde a infância, por meio das interações do sujeito com os objetos que busca compreender, sejam eles físicos ou culturais. Assim, o conhecimento emerge da inter-relação entre o sujeito que conhece e o objeto a ser conhecido.

Destacando o autor, uma abordagem pedagógica que apresenta a Matemática como um conhecimento pré-estabelecido, sem considerar as contribuições dos alunos, é insuficiente para enfrentar as transformações sociais contemporâneas. Nossa pesquisa busca reavaliar essas práticas sob a perspectiva piagetiana, propondo o uso de jogos como um processo valioso para aprimorar o ensino de Matemática. Assim, defendemos que a educação deve incluir as contribuições dos alunos para atender às demandas atuais.

2.2 Os jogos Quatro Cores, Senha e Dominó e o raciocínio lógico na aprendizagem da Matemática

O objetivo deste capítulo é analisar as dinâmicas e estratégias dos jogos apresentados em *4 Cores, Senha e Dominó* (Macedo, Petty e Passos, 2000), destacando suas variações e a importância das interações sociais no processo de aprendizagem.

Criado por Francis Guthrie em 1852, o jogo baseia-se na ideia de que quatro cores são suficientes para colorir mapas sem que regiões vizinhas compartilhem a mesma tonalidade.

Serão abordadas modalidades como a "Cilada de Cores", que enfatizam a estratégia e a comunicação entre os jogadores.

Outra modalidade relevante é o Jogo de Senha, que explora a dinâmica de troca de pistas, destacando a influência da interação social na resolução de problemas.

Ao longo do capítulo, também serão abordados o jogo da memória e o jogo de Dominó, jogos amplamente populares no Brasil, traçando suas origens e a importância nas interações sociais

Nas primeiras versões do jogo, o jogador deve colorir uma figura dividida em regiões usando apenas quatro cores, assegurando que áreas adjacentes não tenham a mesma tonalidade. Essa modalidade é chamada de "Colorindo Figuras Individualmente". Macedo, Petty e Passos (2000) mencionam variações, como a "Cilada de Cores", onde dois jogadores competem para deixar o oponente sem opções, utilizando os mesmos quatro lápis.

Outra modalidade do livro 4 cores senha e dominó e o jogo de Senha, onde um jogador oculta uma informação, como uma palavra ou figura, enquanto o outro tenta descobri-la.

Um aspecto fundamental desses jogos é a dinâmica de comunicação, onde os jogadores trocam pistas para alcançar a resposta correta. Essa interação, conforme Piaget (1983), mostra como o desafiador e o desafiado se influenciam mutuamente, dependendo do progresso de cada um para avançar no jogo. A troca de informações é essencial, destacando a importância do diálogo na resolução de desafios.

Os jogos de Senha exploram as nuances da comunicação entre os participantes, onde um jogador desafia o outro a descobrir uma informação específica. Essa interação é essencial, pois reflete como as habilidades sociais e a percepção individual influenciam o entendimento mútuo. Segundo Piaget (1936 apud Macedo, Petty e Passos, 2000) a interação humana é fundamental para a aprendizagem, pois cada jogador deve compreender e traduzir as pistas fornecidas.

Assim, essas dinâmicas não apenas promovem a resolução de problemas, mas também ressaltam a importância da comunicação na experiência humana.

A última modalidade de jogos no livro 4 cores senha e dominó (Macedo, Petty e Passos, 2000), são os jogos de Dominó.

É um jogo bastante popular no Brasil, especialmente entre adultos e crianças. Sua origem é incerta, mas acredita-se que tenha surgido há cerca de 300 anos, possivelmente relacionado a jogos clássicos como o Xadrez e os jogos de cartas. Há indícios de que o Dominó foi introduzido na Europa, primeiramente na Itália, no final do século XVIII, chegando à Inglaterra algumas décadas depois. Estudiosos sugerem que o nome "Dominó" pode ter se originado da expressão "Domino gratias", referindo-se ao manto usado pelos padres.

É possível fazer uma comparação entre o Dominó e os dados, já que ambos possuem marcas que representam valores. Cada peça de Dominó pode ser vista como o lançamento de dois dados.

Há uma grande diversidade nas peças de Dominó; as mais comuns têm 21 combinações, enquanto outras versões, como a brasileira, incluem 28 peças, adicionando uma peça com valor zero.

Além disso, existe uma variante do jogo com 136 peças, cada uma com características diferentes, adaptando-se a diversos estilos de jogo e situações sociais.

A seguir, são descritos os jogos que foram utilizados na pesquisa

2.2.1 Colorindo figuras

O objetivo desses jogos conforme descrito por Macedo, Petty e Passos (2000), é pintar uma figura segmentada, seguindo regras que limitam a utilização a quatro cores, garantindo que regiões adjacentes (divididas pelo mesmo segmento) não sejam coloridas da mesma forma.

Essa atividade é uma forma envolvente de aprofundar o conhecimento por meio da análise e reflexão sobre abordagens estratégicas. Ao jogar, os participantes são incentivados a pensar criticamente sobre suas escolhas, como a seleção de uma região que pode impactar o desempenho em situações específicas.

O jogo melhora a coordenação motora, pois exige que a criança pinte dentro de limites enquanto controla seus movimentos. A firmeza na pegada do lápis também contribui para a destreza manual.

Ademais, segundo os autores Macedo, Petty e Passos (2000), o jogo estimula a concentração, exigindo atenção para alcançar os objetivos e favorecendo a tomada de decisões estratégicas. Assim, 'Quatro Cores' não apenas diverte, mas também promove habilidades cognitivas e motoras essenciais.

Educadores reconhecem a importância das relações espaciais e temporais no aprendizado. As relações espaciais envolvem o planejamento das áreas conforme as regras do jogo, enquanto os temporais dizem respeito à antecipação das consequências das ações do jogador.

Planejar significa pensar estrategicamente para aplicar as cores corretamente nas regiões adjacentes.

No início do jogo, o jogador pode escolher qualquer uma das quatro cores, mas deve evitar opções que não se ajustem às restrições das regiões vizinhas.

Para resolver os desafios, ele deve utilizar estratégias que economizem as cores disponíveis, levando em conta as interações entre as áreas.

Uma das estratégias é "economizar" cores, usando o mínimo possível de cada uma para colorir o máximo de regiões. A figura pode ser colorida com até três cores, reservando a quarta para emergências.

Além disso, o jogador pode ajustar as cores conforme necessário, observando as adjacências e garantindo que as regiões não compartilhem cores.

Durante as partidas, é fundamental negociar entre negação e afirmação, escolhendo cores de acordo com as restrições. Inicialmente, uma região pode ser pintada com qualquer uma das quatro cores, mas, em seguida, é necessário observar as cores das regiões vizinhas. Para superar os desafios, o jogador deve "economizar" cores, utilizando o menor número possível em diferentes regiões.

Durante as partidas, Macedo, Petty e Passos (2000) afirmam que é essencial equilibrar a negação e a afirmação ao escolher as cores, sempre respeitando as restrições. No início, qualquer uma das quatro cores pode ser utilizada para pintar uma região. No entanto, é importante, em seguida, observar as cores das áreas vizinhas. Para superar os desafios do jogo, o participante deve "economizar" cores, utilizando o menor número possível em diferentes regiões.

O Quatro Cores também promove o trabalho em grupo, incentivando os jogadores a cooperar, discutir e trocar ideias para resolver a figura. Em uma versão

competitiva, os participantes devem coordenar suas estratégias, fazendo jogadas simultâneas que envolvem tanto aspectos ofensivos quanto defensivos.

É possível analisar no jogo de regra “colorindo figuras” a exploração de vários tipos de raciocínio lógico, dentre eles:

O raciocínio lógico espacial no momento em que o jogador compreende as relações espaciais entre as regiões decidindo como colorir uma figura segmentada sem compartilhar áreas adjacentes, isso envolve visualizar a disposição das cores e as interações entre as diferentes regiões.

O raciocínio lógico de planejamento, segundo os autores Macedo, Petty e Passos (2000), exige dos participantes que planejem suas jogadas, considerando não apenas a cor que escolheram, mas também como essa escolha afetará as opções futuras. O jogador deve pensar adiante, antecipando as consequências de suas ações. O raciocínio lógico de tomada de decisão, a cada escolha de cor parte do jogador envolve um processo de decisão que leva em consideração as restrições impostas pelas regiões vizinhas, assim, os jogadores precisam avaliar continuamente as opções disponíveis e escolher a melhor estratégia para "economizar" cores.

Macedo, Petty e Passos (2000) afirmam que o raciocínio lógico de Afirmação e Negação ocorre quando os jogadores tentam equilibrar suas ações entre confirmar uma cor e descartar outras, respeitando as regras do jogo. Esse aspecto envolve uma lógica de exclusão, onde certas escolhas são eliminadas com base nas decisões dos oponentes.

O raciocínio lógico cooperação e competição, assim, é possível desenvolver no jogo de regra o raciocínio lógico social, uma vez que os participantes devem cooperar em algumas versões e competir em outras. Isso envolve habilidades de comunicação e a capacidade de prever as jogadas do adversário.

2.2.2 Caracol Numeração Aleatória e Caracol sem Numeração e Divisão de Terras

Esses jogos descritos por Macedo, Petty e Passos (2000) foram utilizados na pesquisa para explorar o contexto educacional, onde as crianças frequentemente lidam com a pressão de atender a expectativas que, em muitos casos, estão associadas ao sucesso nas atividades propostas.

No entanto, o processo de aprendizado está intrinsecamente ligado à experiência de errar, um aspecto que, embora desconfortável, é essencial para o desenvolvimento.

Educadores, alunos, familiares e profissionais da área da educação se deparam diariamente com situações em que os erros se tornam uma constante, exigindo a adoção de estratégias eficazes para reconhecer e superar essas dificuldades. Os jogos de regra ressaltam a importância de compreender o papel construtivo dos erros no aprendizado, conforme destacado por especialistas na área.

Essa abordagem oferece uma compreensão mais aprofundada dos obstáculos enfrentados no processo de aprendizagem. Assim, ao avaliar uma prova, é importante observar não apenas os acertos, mas também os erros cometidos pelo aluno (Macedo, Petty e Passos, 2000).

Segundo Piaget (1936 apud Macedo, Petty e Passos, 2000):

O erro é um elemento ativo e construtivo no aprendizado. Ao ser identificado durante a pesquisa, ele permite a correção de falhas iniciais e fomenta um verdadeiro progresso intelectual.

A inevitabilidade de erros pode gerar desconforto, mas também se apresenta como uma valiosa oportunidade de aprendizado e ajuste de estratégias.

Ao abordar problemas de maneira construtiva, como exemplificado pelo Jogo das Quatro Cores, é possível não apenas encontrar soluções, mas também aprimorar a compreensão do próprio desempenho.

Essa perspectiva ressalta a importância de encarar os desafios como parte do processo educacional, promovendo um crescimento significativo na trajetória de aprendizagem.

Os jogos de regra, como o Caracol, estimulam diferentes tipos de raciocínio lógico, incluindo:

1. **Raciocínio Espacial:** A necessidade de colorir as regiões sem repetir cores em áreas adjacentes requer uma compreensão das relações espaciais e topológicas entre as regiões, ajudando as crianças a visualizar como diferentes áreas se interconectam.

2. **Raciocínio Temporal:** As decisões dos jogadores são influenciadas pelo tempo, considerando ações passadas, presentes e futuras. Essa dinâmica ajuda as

crianças a planejar suas jogadas com base em experiências anteriores, promovendo um pensamento estratégico.

3. **Raciocínio Abstrato:** Os jogadores também precisam generalizar e aplicar regras lógicas ao longo do jogo, desenvolvendo sua capacidade de pensar de forma abstrata e resolver problemas complexos.

Segundo Macedo, Petty e Passos (2000) ao se depararem com o erro, a criança desenvolve a sua percepção e a habilidade de resolução de problemas permitindo que o participante enfrente desafios de maneira mais eficaz, mesmo que isso signifique cometer erros.

O objetivo desses jogos é desafiar os jogadores a colorir as regiões de modo que nenhuma área adjacente (limitada pelo mesmo segmento) tenha a mesma cor.

Os jogos envolvem complexidades que vão além das relações imediatas, exigindo uma compreensão mais profunda do tempo e da estratégia. A noção temporal no jogo abrange a duração das ações, referindo-se ao presente (a cor escolhida), ao passado (as jogadas anteriores) e ao futuro (as possíveis ações), que influenciam as decisões do jogador.

A distinção entre tempo e espaço só é fundamental para fins didáticos. O aspecto espacial envolve relações topológicas que determinam como uma região se posiciona em relação a outras.

Essa simultaneidade, ao considerar a localização, influencia a percepção do problema, refletindo na capacidade de "jogar bem" (de forma correta) em contraste com a abordagem errada.

O texto de Macedo (1992 apud Macedo, Petty e Passos, 2000) discute a proposta de Piaget sobre a evolução da criança na superação do erro, dividindo-a em três níveis, descritos a seguir:

Nível 1

- **Impossibilidade de Resolução:** A criança não consegue entender ou resolver a situação apresentada. Não há reconhecimento do erro, e as tentativas de solução podem ser aleatórias.

Nível 2

- **Reconhecimento do Erro:** A criança começa a identificar erros após sua ocorrência. Ela tenta corrigir suas ações, mas a solução ainda é baseada em tentativas, sem um planejamento estratégico claro

Nível 3

- **Coordenação e Estratégia:** Neste nível, a criança consegue articular diferentes partes do problema de forma mais integrada. Ela avalia suas escolhas, desenvolve estratégias e compreende melhor as relações entre as regiões, buscando justificar suas decisões. O aprendizado se torna mais consciente e reflexivo.

A hipótese apresentada sugere que o desenvolvimento de uma atitude crítica em relação ao erro é favorecido pela natureza do jogo, que permite a exploração e a aprendizagem de maneira lúdica. As intervenções do adulto podem potencializar essa habilidade, ampliando sua aplicação para contextos escolares e outras atividades.

Assim, os jogos aplicados na pesquisa não apenas ensinaram estratégias de resolução de problemas, mas também fomentaram uma mentalidade reflexiva, além de desenvolver o raciocínio lógico ao avaliar as consequências de suas escolhas na situação do jogo.

2.2.3 Acerte o Número

O objetivo deste jogo conforme descrito por Macedo, Petty e Passos (2000) é que o descobridor identifique corretamente o número escondido pelo desafiante, utilizando pistas sobre a quantidade de algarismos corretos e suas posições. Para jogar, são necessários dois participantes: um desafiante e um descobridor. O desafiante escolhe um número de três algarismos, utilizando apenas os dígitos 1, 2, 3, 4 ou 5, sem repetir algarismos. O descobridor, então, faz suas suposições ao escrever números de três algarismos.

Após cada tentativa, o desafiante fornece feedback, informando quantos algarismos estão corretos e quantos estão na posição correta. O jogo continua até que o descobridor consiga adivinhar corretamente o número escondido, momento em que a partida termina.

O jogo envolve principalmente raciocínio lógico dedutivo, o descobridor deve analisar as pistas fornecidas pelo desafiante após cada tentativa e, com base nessas informações, eliminar possibilidades e formular novas suposições. Esse processo requer a capacidade de identificar padrões e relações entre os algarismos, além de considerar as implicações das respostas dadas.

Além disso, o jogo também envolve raciocínio lógico indutivo, pois o descobridor deve generalizar a partir de tentativas anteriores para deduzir o número escondido. A combinação dessas formas de raciocínio permite que o jogador desenvolva estratégias e tome decisões informadas ao longo do jogo.

2.2.4 Os Quintuplos e Profissões

O objetivo desses jogos, conforme descrito por Macedo, Petty e Passos (2000), inclui variações do Jogo de Senha, como 'A César o que é de César', 'Quintuplos' e 'Profissões', que são frequentemente encontrados em revistas e jornais e são voltados para adolescentes e jovens.

Trata-se de um desafio mental onde os jogadores devem estabelecer conexões entre as informações fornecidas, utilizando raciocínio lógico. O objetivo é resolver problemas que exigem interpretação e análise de pistas. Essa dinâmica promove a habilidade de deduzir e explorar diferentes possibilidades, incentivando a criatividade e o pensamento crítico.

Ao analisarmos os métodos utilizados na resolução do problema, podemos compreender as relações lógicas entre os personagens e suas atividades. Podemos examinar essas relações lógicas, tomando como exemplo, o jogo Os Quintuplos.

Primeiramente, examinamos a primeira correspondência. A pista que afirma que "Paulo joga futebol" (pista 1) e a informação de que "Alice é noiva do goleiro" (pista 5) permitem concluir que há uma ligação entre Paulo e Alice por meio do contexto do futebol. Essa conexão é essencial para estabelecer o relacionamento entre os dois personagens.

Em seguida, na segunda correspondência, observamos que a informação de que "Carlos não pratica judô" é crucial para a análise. Além disso, as pistas que indicam que ele se dedica à natação (pista 8), vôlei (pista 6) e basquete (pista 7) ajudam a definir suas atividades. Assim, podemos estabelecer que a correspondência

entre Carlos e o basquete é válida, reforçando a lógica das relações entre os personagens.

Na terceira correspondência, verifica-se que Tito não joga futebol, o que o relaciona com Patrícia e judô. Na quarta correspondência, observa-se que Bernardo pratica vôlei, mas não pode ser associado às primeiras correspondências, levando à conclusão de que ele está vinculado a Suzana.

Por fim, na quinta correspondência, é destacado que, por exclusão de opções anteriores, Roberto deve estar relacionado a Carolina e à natação.

Essas análises ajudam a esclarecer as relações entre os personagens e suas atividades.

Essa análise das pistas não apenas esclarece as correspondências, mas também destaca a importância do raciocínio lógico na resolução do problema proposto.

Após a análise das correspondências e das relações entre os personagens e suas atividades, podemos observar que o raciocínio lógico desempenha um papel fundamental nesse processo.

Tanto o jogo Os quintuplos com o jogo Profissões, exigem que os participantes utilizem um raciocínio dedutivo, onde as informações e pistas fornecidas são essenciais para estabelecer conexões.

Por exemplo, ao examinar a relação entre Paulo e Alice no jogo Os Quintuplos, fica claro que a dedução lógica é crucial para compreender como as pistas interagem.

Além disso, o raciocínio por exclusão, evidenciado na análise de Carlos e na identificação de Bernardo com Suzana, ilustra como a lógica pode ajudar a esclarecer as associações entre os personagens.

Assim, a estrutura lógica que emerge desses dois jogos não apenas facilita a resolução de problemas, mas também incentiva o desenvolvimento de habilidades críticas e criativas.

Essa dinâmica reforça a importância do raciocínio lógico na compreensão e resolução do desafio apresentado.

1.2.5 O Torto

O objetivo deste jogo, conforme descrito por Macedo, Petty e Passos (2000), é formar o maior número possível de palavras a partir de uma grade de letras dispostas de maneira aleatória. Os jogadores devem identificar e conectar as letras para criar palavras válidas, utilizando seu vocabulário e habilidades de raciocínio.

As regras do jogo estabelecem que os jogadores devem conectar as letras adjacentes, seja de forma horizontal, vertical ou diagonal, para formar palavras.

Apenas palavras que constam em um dicionário são consideradas válidas, e existe um número mínimo de letras que as palavras devem ter para serem aceitas. Cada palavra descoberta deve ser anotada, e se uma palavra já tiver sido utilizada, não pode ser contada novamente.

O jogo "Torto" utiliza principalmente o raciocínio lógico dedutivo e analítico. Os jogadores precisam fazer conexões entre letras adjacentes, o que exige a habilidade de identificar padrões e relações.

O raciocínio dedutivo é aplicado quando os jogadores utilizam seu conhecimento prévio sobre palavras e a estrutura da língua para deduzir quais combinações de letras podem resultar em palavras válidas.

Além disso, a necessidade de considerar as regras de validação das palavras, como a proibição de repetir palavras já encontradas e a exigência de um número mínimo de letras, requer um pensamento crítico e analítico.

Ao final do tempo estipulado ou da rodada, o jogador que conseguir formar o maior número de palavras válidas é declarado o vencedor.

Esse jogo não apenas diverte, segundo os autores Macedo, Petty e Passos (2000), mas também estimula o vocabulário e o raciocínio lógico dos participantes. Uma alternativa para decidir o vencedor do jogo é utilizar um sistema de pontuação baseado na quantidade de letras que compõem as palavras formadas.

Nesse sistema, palavras com três letras recebem um ponto, aquelas com quatro letras valem dois pontos e as que possuem cinco letras ou mais garantem cinco pontos. Essa abordagem permite que os jogadores acumulem pontos conforme suas descobertas, adicionando um elemento estratégico à competição.

2.2.6 Dominó das Equações do 1º Grau

Existem muitas versões disponíveis no mercado, porém, o dominó da Equação do 1º grau foi adaptado do livro 4 cores senha e dominó (Macedo, Petty e Passos, 2000), respeitando a quantidade de peças e as regras do jogo.

O objetivo do jogo é ser o primeiro a colocar todas as peças na mesa ou, caso isso não aconteça, acumular mais pontos que os adversários.

As regras ocorrem de modo que todas as peças são embaralhadas com a face virada para baixo, e cada jogador recebe 7 peças, dispostas de forma que os oponentes não possam vê-las. As peças restantes ficam em uma pilha para serem compradas posteriormente.

Para jogar, são necessários lápis e borracha para resolução das equações nas peças de cada jogador.

O jogo pode ser realizado por quatro participantes, que se revezam em suas jogadas.

Cada peça de dominó possui duas partes: uma com uma equação do 1º grau e outra com um valor numérico, que representa a solução de outra equação. As peças são embaralhadas e distribuídas entre os jogadores, com cada um recebendo normalmente entre 5 a 7 peças.

A partida começa com uma peça colocada no centro da mesa, que pode ser escolhida aleatoriamente ou por um dos jogadores. O jogador à esquerda de quem iniciou a partida faz a primeira jogada.

Durante suas jogadas, o jogador deve tentar conectar uma de suas peças àquela que já está na mesa, assegurando que a equação de sua peça corresponda à solução da outra.

Por exemplo, se a peça na mesa apresenta a equação $x + 2 = 5$, o jogador deve colocar uma peça com a solução $x = 3$ no lado correspondente. Se não tiver uma peça que se encaixe, o jogador deve comprar uma do monte até conseguir fazer uma jogada válida ou até esgotar as peças disponíveis.

Antes de inserir o jogo de dominó, torna-se necessário que o educador explore o conhecimento prévio dos alunos sobre o jogo e seu funcionamento.

Essa abordagem promove um ambiente lúdico que engaja os alunos nas regras do jogo e na interação com seus colegas.

O educador tem a oportunidade de observar a aplicação das habilidades de raciocínio e resolução de problemas pelos alunos. Ademais, o jogo pode funcionar como um recurso que estimula a reflexão e o aprendizado, complementando, mas não substituindo, os métodos pedagógicos tradicionais (Macedo, Petty e Passos, p.106, 2000).

O dominó das equações do 1º grau propõe um tipo de raciocínio lógico que envolve a resolução de problemas matemáticos de forma interativa e prática.

Os jogadores devem conectar suas peças com base na correspondência entre as equações e suas soluções, o que exige a aplicação de conhecimentos sobre equações lineares e a habilidade de identificar relações lógicas.

Além disso, o jogo estimula o pensamento crítico, pois os participantes precisam avaliar suas opções a cada jogada, considerando tanto suas peças quanto as do adversário.

Essa dinâmica não apenas promove a prática matemática, mas também desenvolve habilidades como a análise, a estratégia e a tomada de decisões, criando um ambiente que favorece a aprendizagem colaborativa e a troca de conhecimentos.

2.2.7 Jogo da Memória da Equação do 1º Grau

O jogo da memória foi adaptado do livro 4 cores senha e dominó (Macedo, Petty e Passos, 2000) para o Jogo da memória da equação do 1º grau.

Para jogar o Jogo da Memória com dominós, são necessários dois conjuntos do jogo. As peças são organizadas em colunas e filas, e os jogadores devem formar pares idênticos.

Para jogar, são necessários lápis e borracha para a resolução das equações do 1º grau contida nas peças e o jogo é destinado a dois participantes.

As cartas são dispostas viradas para baixo, com um conjunto contendo equações do 1º grau e o outro conjunto apresentando suas respectivas soluções.

Quando é a vez de um jogador, ele deve virar duas cartas, tentando encontrar um par que corresponda à equação e à solução correta. Se as cartas formarem um par, o jogador ganha esse par e tem direito a uma nova jogada. Caso contrário, se as

cartas não corresponderem, o jogador deve virá-las novamente para baixo e a vez passa para o próximo participante.

Ao final do jogo, o vencedor é aquele que conseguir formar o maior número de pares corretos. Essa dinâmica não só torna o jogo desafiador, mas também estimula o raciocínio lógico e a memória dos jogadores.

O jogo estimula o raciocínio lógico dedutivo, pois os participantes devem avaliar as informações disponíveis para fazer escolhas estratégicas nas jogadas.

Essa busca por pares corretos promove a prática de habilidades matemáticas, como a identificação de relações entre equações e suas soluções, enquanto desenvolve a memória e a concentração. Assim, o jogo não apenas diverte, mas também contribui para o aprendizado e a aplicação do conhecimento matemático de forma interativa.

2.3 Os jogos de regra e sua dimensão ética

A regularidade se manifesta nos jogos de exercício por meio da noção de regras. O conceito de "certo" e "errado" é associado à ideia de que a regularidade justifica a ação. O "certo" e o "errado" refletem aspectos morais que se conectam à ação, enquanto o "fazer bem" está relacionado à perspectiva evolutiva da moralidade (Macedo, Petty e Passos, p.162,2000).

Essa moralidade se torna obrigatória em diferentes contextos, como o institucional, cultural ou familiar, indicando um sentido que vai além da norma, atingindo uma estrutura social mais ampla e um entendimento universal.

Na sociedade atual, os adultos exigem que as crianças frequentem a escola, que se tornou uma norma institucional (Macedo, Petty e Passos,2000).

A educação, representada pela capacidade de ler, escrever e contar, é vista como essencial. Com o tempo, a permanência na escola torna-se uma obrigação, e as crianças podem desejar continuar seus estudos, por exemplo, buscando cursar diferentes níveis de ensino.

Nos jogos de regra, a moral está ligada ao cumprimento das normas. Jogar corretamente não garante sempre um bom resultado, pois envolve habilidade e estratégia. Essa lógica de ação reflete um padrão ético que orienta as ações dos jogadores. (Macedo, Petty e Passos, 2000).

Segundo os autores , a relação entre jogos aplicados na pesquisa e a dimensão ética se revela na importância das regras e da moralidade em ambos os contextos. Nos jogos, a regularidade e as normas estabelecem comportamentos e expectativas, assim como na educação, onde as normas institucionais orientam o processo de aprendizagem das crianças. Em ambas as situações, a necessidade de seguir regras para alcançar resultados positivos é fundamental, ressaltando a interconexão entre a prática lúdica e o desenvolvimento educacional.

Essa dinâmica não apenas promove a aquisição de habilidades, mas também incentiva a internalização de valores éticos essenciais para a formação cidadã.

Além disso, os conceitos de "certo" e "errado" presentes nos jogos refletem uma moralidade que também permeia a educação. As crianças, ao frequentarem a escola, não apenas adquirem habilidades acadêmicas, mas também internalizam valores éticos fundamentais, essenciais para sua formação como cidadãos. Assim, o aprendizado vai além do conteúdo curricular, envolvendo também aspectos morais que moldam o caráter dos estudantes. (Macedo, Petty e Passos,2000).

Para os autores , a habilidade e a estratégia são cruciais para o sucesso nos jogos, o que se assemelha ao desenvolvimento de competências na escola. Os estudantes aprendem a resolver problemas, a trabalhar em equipe e a enfrentar desafios, habilidades que são tão valiosas quanto o conhecimento acadêmico. Essa dinâmica reflete a importância de um aprendizado ativo e engajado, onde a prática é tão relevante quanto a teoria.

Por fim, tanto nos jogos quanto na educação, existe uma dimensão social que molda as experiências dos indivíduos. Normas sociais e culturais influenciam a maneira como as crianças interagem, aprendem e se comportam, ressaltando a interconexão entre moralidade e expectativas sociais. A ideia de que o "fazer bem" é um aspecto evolutivo da moralidade se reflete na trajetória educacional, onde a aprendizagem se dá não apenas pela memorização, mas pela internalização de valores éticos que guiarão as ações futuras. Assim, os jogos podem ser vistos como um microcosmo que espelha as estruturas e valores presentes no ambiente educacional e social, contribuindo para um entendimento mais amplo do aprendizado e da moralidade na vida. (Macedo, Petty e Passos,2000).

2. FUNÇÕES SIMBÓLICAS E RACIOCÍNIO LÓGICO: A RESOLUÇÃO DE EQUAÇÕES DO 1º GRAU

A função simbólica é a habilidade que a criança desenvolve para distinguir entre significantes e significados, permitindo-lhe representar um significado, como um objeto ou acontecimento, por meio de um significante específico e adequado para essa representação (Piaget, 1946/2010).

Segundo Piaget (1946/2010) o uso simbólico refere-se à capacidade das crianças de empregar símbolos, como palavras, imagens ou gestos, para representar objetos, conceitos e experiências.

Essa habilidade é fundamental para a comunicação e o desenvolvimento do pensamento abstrato, pois permite que as crianças compartilhem suas percepções e compreensões sobre o mundo.

À medida que elas começam a associar diferentes símbolos a significados variados, constroem uma base sólida para a linguagem e a comunicação efetiva.

De acordo com Piaget (1946/2010), é fundamental fazer a distinção entre significantes e significados. Os significantes são as representações que utilizamos, como o termo "cachorro", enquanto os significados referem-se às ideias ou conceitos que essas representações evocam, como a imagem mental de um cachorro.

Quando uma criança utiliza a palavra "cachorro" para designar o animal, ela evidencia sua compreensão da relação entre o símbolo e o que ele representa. Essa habilidade não apenas facilita a comunicação, mas também promove o pensamento complexo, permitindo que as crianças desenvolvam narrativas e solucionem problemas de forma mais eficiente.

De acordo com Piaget (1946/2010), a partir do segundo ano de vida, as crianças começam a desenvolver a capacidade de representar ideias e objetos por meio de símbolos. Isso ocorre por meio de diversas ações que se manifestam simultaneamente, como a imitação diferida, a formação de imagens mentais, o jogo simbólico, a linguagem e o desenho. Nesse estágio, a inteligência infantil se caracteriza por um pensamento que é expresso por meio de linguagem (signos coletivos) e símbolos pessoais (como a imitação diferida, as imagens mentais e o jogo simbólico).

Nesse contexto, a imitação é um processo cognitivo fundamental no desenvolvimento infantil, especialmente na formação do símbolo. Durante o período sensório-motor, a imitação não se configura como um processo automático ou involuntário. Pelo contrário, ela é um indicativo de coordenações inteligentes, à medida que a criança começa a organizar suas ações de maneira mais intencional e reflexiva (Piaget, 1946/2010). Esse comportamento revela que a criança não está apenas reagindo ao ambiente, mas também desenvolvendo uma forma de organização mental mais complexa.

Além disso, a imitação não se limita a uma simples repetição de comportamentos observados; ela representa uma forma primária de internalização e construção simbólica da realidade. Ao imitar, a criança começa a representar mentalmente o mundo ao seu redor, utilizando esse mecanismo como um processo inicial para entender e integrar as experiências vividas. Esse processo de imitação permite à criança transcender a experiência imediata, criando representações mentais de objetos e ações ausentes, estabelecendo uma ponte entre o que é real e o que é simbólico (Piaget, 1946//2010).

A reprodução de um modelo envolve um processo de aquisição que depende da experiência, o que sugere que a imitação não deve ser considerada apenas como um reflexo puro, mas sim como algo que vai além desse nível básico de resposta (Piaget, 1946/2010).

Inicialmente, a imitação se manifesta de maneira direta, como uma réplica das ações observadas, mas, com o tempo, ela se torna cada vez mais elaborada, permitindo à criança não apenas reproduzir, mas também criar representações mentais do que foi vivenciado.

Dessa maneira, a imitação vai além de um simples reflexo, funcionando como um mecanismo de construção e organização de conhecimento, que será fundamental para o desenvolvimento do pensamento simbólico.

Nesse contexto, a linguagem surge como um dos principais sistemas simbólicos que as crianças desenvolvem. Ao imitar, as crianças não estão apenas aprendendo a falar, mas também utilizando a linguagem como um meio de representar e comunicar suas experiências e pensamentos. A imitação permite que elas experimentem a linguagem em diferentes contextos, facilitando a compreensão de seu

uso social e reforçando a conexão entre a linguagem e a construção do conhecimento (Piaget, 1976/2023).

3.1 Os fundamentos da Álgebra: o que é Álgebra?

A Álgebra antiga era a parte da Matemática que estudava as equações e os métodos de resolvê-las.

A palavra Álgebra deriva da expressão árabe al-jabr (reunir), usada no título do livro Al-jabr w'al-mubalah ou A arte de reunir desconhecidos para igualar uma quantidade conhecida, escrito no século IX pelo matemático árabe Al-Khwarizmi.

A Álgebra começa a ser usada na Europa para designar o estudo das equações com 1 ou mais incógnitas a partir do século XI, quando a obra de Al-Khwarizmi é traduzida para o latim (Dante, 2022, p.134).

Segundo os autores Costa e Pétrick (2022), a Álgebra é entendida como uma ciência abstrata que utiliza uma linguagem específica para expressar conceitos, empregando letras e símbolos para representar variáveis e incógnitas, permitindo assim a resolução de problemas e o estudo de relações matemáticas.

Essa definição enfatiza a natureza abstrata da álgebra, destacando sua função essencial na representação matemática. Ao utilizar letras e símbolos, a álgebra não apenas generaliza situações numéricas, mas também proporciona uma base para a solução de problemas complexos.

Essa característica é fundamental para o desenvolvimento do pensamento lógico e crítico dos alunos, especialmente no contexto do 9º ano do ensino fundamental, onde muitos enfrentam dificuldades na transição da aritmética para a álgebra.

O estudo da Álgebra no ensino básico visa desenvolver o pensamento algébrico nos alunos, englobando não apenas a manipulação de símbolos, mas também contribuindo para a formação integral dos estudantes (Costa e Pétrick, 2022).

Contudo, a importância dos símbolos na Matemática não pode ser subestimada.

Como é possível pensar sobre algo que não existe? Esta é uma questão sobre a qual os filósofos discutem interminavelmente, mas a resposta padrão é que o objeto dos nossos processos de pensamento são símbolos, ou seja, coisas que representam ou denotam outras coisas. Além disso, os símbolos que formam os objetos de nossos pensamentos podem também representar versões imaginárias dos objetos reais (Devlin, 2008)

A interpretação de Delvin sugere que a reflexão sobre como podemos pensar sobre o que não existe é uma questão profunda que tem intrigado filósofos ao longo da história. Segundo essa perspectiva, a resposta comum a tal indagação é que nossos pensamentos são, na verdade, direcionados a símbolos. Esses símbolos atuam como representações que podem ser representadas ou imaginadas, permitindo conceber ideias que vão além da nossa realidade imediata.

Delvin (2008) destaca que esses símbolos não apenas representam objetos concretos, mas também podem dar forma a versões imaginárias ou conceituais dessas entidades.

Esse fenômeno revela a flexibilidade do pensamento humano, que é capaz de operar tanto com a realidade concreta quanto com construções abstratas. Assim, a capacidade de pensar simbolicamente é fundamental para a nossa compreensão do mundo e da nossa própria imaginação (Piaget, 1976/2023).

Segundo Piaget (1946/2010) a função simbólica se caracteriza nos estágios do desenvolvimento:

No primeiro Estádio o Sensorio Motor (0 a 2 anos) as crianças exploram o mundo por meio de suas ações e sentidos. Embora não esteja plenamente formada, elas começam a construir representações mentais de objetos e eventos, evidenciada pela compreensão da permanência do objeto, que indica que elas reconhecem que os objetos existem mesmo quando não estão visíveis.

Além disso, a imitação diferida, que permite que as crianças reproduzam ações que observaram em momentos anteriores, é uma manifestação inicial dessa função simbólica. Essa capacidade de formar representações mentais é fundamental e se expande ainda mais no estágio pré-operacional, onde o uso de símbolos se torna mais ativo e evidente.

No segundo estágio, o Pré-Operacional (2 a 7 anos) a função simbólica se manifesta de maneira mais evidente, ou seja, crianças começam a usar símbolos (como palavras, imagens e gestos) para representar objetos e experiências. Isso inclui

a capacidade de fazer jogos de faz de conta, onde elas usam um objeto para representar outro.

Essa habilidade é fundamental para o desenvolvimento da linguagem e do pensamento criativo. No entanto, o pensamento ainda é egocêntrico, e as crianças têm dificuldade em ver as coisas do ponto de vista dos outros.

No terceiro estágio de Operações Concretas (7 a 11 anos) a função simbólica continua a ser importante, neste estágio as crianças começam a usar o pensamento lógico e a manipular conceitos concretos. Elas podem entender relações e realizar operações mentais, mas ainda precisam de exemplos concretos para aplicar esses conceitos. A função simbólica se torna menos predominante em relação ao raciocínio lógico, mas ainda é essencial para a compreensão de representações e classificações.

No quarto estágio de Operações Formais (a partir dos 12 anos) a função simbólica evolui para permitir o raciocínio abstrato. Os adolescentes podem pensar sobre conceitos hipotéticos e fazer generalizações, utilizando símbolos de maneira mais complexa. Eles podem manipular ideias e teorias sem depender de representações concretas.

Ao refletir sobre as ideias apresentadas por Piaget (1946/2010), podemos interpretar que a Matemática não é apenas uma linguagem de números e formas, mas um meio poderoso de representação que nos permite explorar tanto a realidade quanto a imaginação. A apreciação dos símbolos e das relações que eles representam é fundamental para a nossa compreensão do universo matemático, destacando a importância de uma abordagem que vá além das regras tradicionais, reconhecendo a Álgebra como um campo vibrante e essencial para o pensamento crítico e criativo.

3.1.1 O raciocínio abstrato: as operações intelectuais formais

Segundo Piaget (1993), o desenvolvimento humano inicia-se ao nascimento e prossegue até a fase adulta.

Segundo o autor a medida que o indivíduo caminha em suas fases de desenvolvimento, elas passam por um estado de menor equilíbrio, ou seja, de menor compreensão das informações e experiências do mundo ao seu redor para um estado

de maior equilíbrio, dessa maneira o raciocínio lógico também vai refinando a forma de organização e sistematização de ideias de maneira lógica.

A transição do pensamento concreto para o pensamento abstrato capacita os indivíduos a pensar de maneira mais independente e criativa (Piaget e Inhelder, 1976).

Isso inclui a capacidade de classificar, ordenar e relacionar diferentes elementos entre si, o que é um indicativo de raciocínio lógico. À medida que os adolescentes progredem para o estágio das operações formais, eles começam a desenvolver habilidades de pensamento abstrato (Goulart, 2023).

Segundo Piaget e Inhelder (1968 apud Goulart 2023) no período do desenvolvimento cognitivo, observa-se a emergência de dois tipos de operações: as operações lógico-matemáticas e as operações infralógicas. Essas categorias refletem diferentes níveis de raciocínio e organização mental que se manifestam à medida que a criança avança em seu aprendizado e compreensão do mundo.

As operações lógico-matemáticas deste desenvolvimento começam com objetos, envolvendo agrupamento, ordenação e multiplicação. Embora não desconsidere as imagens, buscam estabelecer relações com elas.

Ao analisar uma imagem como um número ou classe lógica, percebemos que ela não se expressa diretamente, mas adquire importância no espaço, devido ao seu caráter espacial.

As operações infralógicas focam nos objetos, resultando em invariantes físicas (substância, peso, volume) e espaciais (comprimento, superfície, horizontalidade e verticalidade)

Nesse estágio, alguns avanços cognitivos podem ser observados (Piaget e Inhelder, 2023):

- ✓ O pensamento espacial: Consegue ter uma ideia do espaço em linha reta entre dois pontos e quanto tempo possivelmente levaria para percorrer este espaço;
- ✓ Causa e Efeito: observa a causa e o efeito de um fenômeno levando em consideração as características físicas do objeto.
- ✓ Categorização: Capacidade de classificar as categorias, tais como:
 - 1) Seriação: Significa ordenar objetos em séries de acordo com uma ou mais dimensões como, por exemplo, peso ou cor.
 - 2) Inferência transitiva: Capacidade de deduzir a relação entre 2 objetos, sabendo da relação com um 3º objeto e assim, consegue excluí-lo.

Exemplo: Se A é maior que B, e B é maior que C, então podemos concluir que A é maior que C. Essa habilidade de conectar informações e fazer deduções é fundamental para o desenvolvimento do raciocínio lógico, embora, nesse estágio a lógica proposicional não tenha sido desenvolvida.

3) Inclusão de classes: Capacidade de perceber a relação do todo e suas partes, ou seja, organizam informações de maneira mais estruturada. E compreendam hierarquias e relações entre diferentes categorias.

4) Raciocínio Indutivo: Tipo de raciocínio que parte de observações particulares sobre o membro de uma classe para uma conclusão geral sobre como aquela classe. Por exemplo, se uma criança observa que todas as maçãs que provou até agora são doces, pode concluir que "todas as maçãs são doces."

5) Raciocínio Dedutivo: Raciocínio que parte de uma premissa geral de uma classe e parte para uma conclusão sobre a conclusão de determinado membro daquela classe.

Segundo Piaget e Inhelder (1946/2010), os sujeitos que estão no estágio de desenvolvimento concreto utilizam o raciocínio indutivo, sendo que as generalizações podem ser imprecisas, pois dependem de um número limitado de observações.

6) Conservação: A capacidade de elaborar respostas mentalmente, sem a necessidade de medir ou pesar os objetos.

7) Números: Construção dos números inteiros efetua-se com estreita conexão com as seriações e inclusões de classes.

Segundo Piaget (2022) O fato de uma criança saber contar verbalmente os números, não afirma que ela sabe quantificar, pois é necessário saber construir uma conservação dos conjuntos numéricos independente dos arranjos espaciais.

4. Estágio Operatório Formal (aproximadamente 12 anos): a plenitude do raciocínio formal pode ser atingida na adolescência. Segundo Piaget (1946/2010) este é o nível mais alto do desenvolvimento cognitivo, pois é nesse momento que o adolescente atinge a capacidade de pensar em termos abstratos, desenvolvendo uma forma mais flexível de manipular as informações.

Piaget e Inhelder (1947/2010) apontou três características principais que caracterizam o raciocínio do adolescente nesse estágio:

1) Pensamento abstrato: os adolescentes desenvolvem a capacidade de pensar de maneira abstrata e hipotética. Isso significa que eles podem imaginar cenários que não estão necessariamente presentes na realidade imediata.

2) Relação entre o Real e Possível: os adolescentes começam a entender que a realidade que observam é apenas uma das muitas possibilidades. Eles podem considerar o que poderia ser, em vez de se limitarem apenas ao que é. Isso permite que eles formulem teorias e explorem conceitos mais complexos.

3) O raciocínio hipotético-dedutivo: ao resolver um problema, o adolescente levanta várias hipóteses e utiliza o raciocínio lógico para testar as possíveis soluções, descartando aquelas que não se sustentam com base nas evidências obtidas. O raciocínio é desenvolvido sem a necessidade de objetos físicos ou recursos visuais.

Nesse estágio, o adolescente apoia-se na combinatória, nesse método sistemático, o adolescente torna-se capaz de combinar ideias ou hipóteses sob a forma de afirmações e de negações, e de utilizar assim operações proposicionais que desconhecia até esse momento.

Assim, observamos o uso da implicação (se... então...), da disjunção (ou... ou... ou os dois), da exclusão (ou... ou), da incompatibilidade (ou... ou... ou, nem um nem outro), da implicação recíproca (Piaget apud Goulart, 2023, p.84).

Esse tipo de estrutura lógica permite que o adolescente teste empiricamente duas hipóteses, dissociando sistematicamente os fatores envolvidos e, simultaneamente, analisando de forma cuidadosa os resultados obtidos. Isso possibilita a indução de uma lei a partir das evidências coletadas.

Segundo Piaget e Inhelder (1976, p.239), essa estrutura corresponde a um grupo de quatro transformações (INRC) que significa:

I - Identidade: o princípio da identidade refere-se à compreensão de que algo é igual a si mesmo. Em termos lógicos, isso significa que se uma proposição é verdadeira, ela permanece verdadeira sob as mesmas condições. Aplicação ocorre na verificação de hipóteses, o princípio da identidade ajuda os adolescentes a manterem consistência em suas análises. Ao dissociar os fatores, eles podem se certificar de que os resultados empíricos são comparáveis e que as condições de teste são mantidas.

N – Negação (inversão): é a capacidade de acrescentar ou suprimir alguns elementos numa parte do sistema. Isso inclui a capacidade de adicionar ou remover elementos de um sistema mental, permitindo a manipulação de ideias complexas. Por exemplo, ao resolver uma equação, por exemplo, um adolescente pode adicionar ou subtrair números para encontrar a solução. Ele pode compreender que, ao adicionar um número a um lado da equação, deve fazer o mesmo do outro lado para manter o equilíbrio.

R – Reversibilidade: capacidade de entender que algumas operações ou processos podem ser realizados em ambas as direções. Por exemplo, se um adolescente entende que, se A resulta em B, então B também pode resultar em A, isso é uma demonstração de reversibilidade.

C – Correlatividade (compensação): permite que os adolescentes percebam que, ao alterar uma variável, é necessário ajustar outra para manter um equilíbrio. Isso é fundamental para entender relações causais e prever consequências.

O grupo das quatro transformações (INRC) que comporta um sistema integrado de operações, mostra a junção das inversões e das reciprocidades – que constituem as duas formas paralelas de reversibilidade. Estamos diante de dois pares de transformações diretas e inversas:

I.N = R.C

As operações são combinatórias, admitindo todas as combinações possíveis, onde cada operação passará a ser, ao mesmo tempo, a inversa de outra e a recíproca de uma terceira.

Por exemplo: Caracóis que se movimentam para frente sobre uma prancha de madeira que se move para trás (Goulart, 2023, p.88).

Vamos analisar os sistemas duplos de referência em cada estágio de desenvolvimento:

Operatório concreto: A criança compreende as operações diretas que levam logo ao resultado e inversa que são operações que desfazem ou retornam à condição original de uma operação direta. Mas em contrapartida, quando o adolescente atinge o grupo do INRC, compreende que, embora caminhe o caracol permanece no mesmo, pois a prancha se movimenta no sentido oposto. Foi possível verificar que a operação de compensação por reciprocidade foi facilitada.

Notamos pela que pelo grupo das quatro transformações (INRC), a análise da Equação do 1º grau ocupa o último estágio, ou seja, operatório formal que, não precisa ter sido concluído pelos adolescentes

Essas transformações são essenciais no estágio do pensamento formal, que Piaget considera característico dos adolescentes e adultos. Elas permitem a manipulação de ideias abstratas, contribuindo para o desenvolvimento do pensamento lógico, a resolução de problemas e a habilidade de fazer inferências. Assim, o modelo INRC é uma processo valioso para entender como os indivíduos avançam em sua capacidade de raciocínio e compreensão matemática.

3.1.2 A importância da Álgebra e o impacto da BNCC no currículo de Matemática do Ensino Fundamental

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento normativo que visa estruturar a Educação Básica, englobando a Educação Infantil, o Ensino Fundamental e o Ensino Médio. Seu propósito é estabelecer um conjunto coeso e progressivo de aprendizagens fundamentais que todos os estudantes devem adquirir durante as diferentes etapas e modalidades da educação (Brasil, 2017, p. 7).

Este documento aponta o conhecimento matemático, destacando suas forças e fraquezas, ampliando a compreensão da Matemática.

A Matemática vai além da simples quantificação de fenômenos determinísticos, como contagem e medição de objetos e grandezas. Ela também aborda a incerteza associada a fenômenos aleatórios (Brasil, 2017, p.265).

Não podemos observá-la apenas no campo das operações matemáticas básicas, ela envolve também a análise de padrões, a compreensão de incertezas e a aplicação em diversas situações do cotidiano e da ciência.

Assim, a Matemática é um processo importante, pois ajuda a entender tanto eventos previsíveis quanto aqueles incertos. Assim, ela auxilia na análise e na tomada de decisões em várias situações do dia a dia e na ciência.

A BNCC também enfatiza que:

[...] sistemas incluem conceitos e elementos essenciais para entender fenômenos, elaborar representações relevantes e desenvolver argumentações coerentes em diversos contextos (Brasil,2017, p.265)

Desenvolver argumentações coerentes em diversos contextos na matemática refere-se à capacidade de formular e apresentar raciocínios lógicos que sejam claros e fundamentados, independentemente da situação em que se aplicam.

As afirmações devem ser fundamentadas em princípios matemáticos, teoremas ou dados empíricos, assegurando que a argumentação seja sólida e convincente. Além disso, é importante incluir exemplos práticos ou ilustrações que tornem o raciocínio mais acessível.

Segundo Bortolete e Bicudo (2024):

Desfazer a ideia generalizada de que as habilidades matemáticas servem apenas como fundamento para atividades diárias é essencial, pois essa perspectiva revela que os fenômenos abordados pela matemática podem existir tanto no mundo físico quanto em contextos abstratos.

Dando destaque às ideias dos autores, podemos analisar a Matemática com o mundo físico. Por exemplo, a física utiliza cálculos matemáticos para descrever movimentos, forças e energias. Fenômenos naturais, como a gravidade ou o crescimento populacional, podem ser modelados matematicamente, permitindo previsões e compreensões mais profundas.

A função simbólica é central na matemática, especialmente em contextos abstratos, onde lida-se com conceitos que não têm uma representação física direta. Em áreas como álgebra abstrata, teoria dos números e topologia, os símbolos servem para representar relações e estruturas matemáticas, permitindo que os matemáticos explorem ideias complexas e desenvolvam teorias sem se restringirem a objetos concretos. Essa abordagem simbólica não apenas facilita a análise lógica, mas também abre espaço para inovações e descobertas que enriquecem o conhecimento matemático.

Portanto, o papel da lógica na conexão da matemática com o mundo físico, enfatizando como a matemática serve como um processo fundamental para modelar e compreender fenômenos naturais. A lógica é utilizada para construir relações entre as duas disciplinas, mostrando como cálculos e modelagens matemáticas podem descrever fenômenos físicos, como movimentos e forças. Essa

articulação facilita a compreensão de como a modelagem matemática possibilita previsões e uma compreensão mais profunda da realidade.

O ensino de Matemática deve transcender a mera aplicação de algoritmos e fórmulas, promovendo a articulação e a justificativa das soluções pelos alunos. É fundamental que eles desenvolvam habilidades de argumentação, permitindo-lhes explicar o raciocínio por trás de suas respostas. Essa abordagem não se limita à resolução prática de problemas, mas também busca capacitar os educandos a formular soluções de maneira lógica e coerente, proporcionando uma compreensão mais profunda dos conceitos matemáticos.

Além disso, ao incentivar a expressão de soluções por meio de proposições verbais encadeadas, o ensino promove a validação das respostas, permitindo que os alunos expliquem como chegaram a suas conclusões de forma compreensível e avaliável.

Essa metodologia visa uma aprendizagem mais significativa, onde os alunos não apenas memorizam procedimentos, mas compreendem o porquê de cada passo em suas resoluções, fortalecendo assim o pensamento crítico e a capacidade de aplicar a Matemática em contextos variados.

3.2 As competências e habilidades na Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental

E para que sejam asseguradas aprendizagens necessárias aos alunos quanto ao desenvolvimento da Matemática lógica e argumentativa, a BNCC busca que estes desenvolvam as competências gerais estabelecidas pelo documento.

Conforme a BNCC, a definição de **competência** enfatiza a importância de mobilizar conhecimentos, habilidades, atitudes e valores para lidar com as demandas complexas da vida cotidiana, exercer a cidadania e atuar no mundo do trabalho (Brasil, 2017, p.08).

Dessa forma, a BNCC delinea as competências a serem desenvolvidas na Educação Básica (Brasil, 2017, p.09-10):

1. Reconhecer e aplicar conhecimentos que foram historicamente desenvolvidos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para compreender e

explicar a realidade, promover o aprendizado contínuo e contribuir para a criação de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

2. Estimular a curiosidade intelectual e adotar a metodologia das ciências, que inclui investigação, reflexão, análise crítica, imaginação e criatividade, para explorar causas, formular e testar hipóteses, resolver problemas e desenvolver soluções, inclusive tecnológicas, com base em saberes de diversas áreas.

3. Apreciar e participar de diferentes expressões artísticas e culturais, tanto locais quanto globais, além de se envolver em variadas práticas de produção artístico-cultural.

4. Utilizar diversas formas de linguagem – verbal (oral e escrita), corporal, visual, sonora e digital – assim como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e compartilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em contextos variados, promovendo um entendimento mútuo.

5. Entender, usar e desenvolver tecnologias digitais de informação e comunicação de maneira crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais, incluindo as escolares, para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

6. Valorizar a diversidade de saberes e experiências culturais, apropriando-se de conhecimentos que permitam compreender as dinâmicas do mundo do trabalho e fazer escolhas que se alinhem ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.

7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis para elaborar, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em níveis local, regional e global, adotando um posicionamento ético em relação ao cuidado consigo mesmo, com os outros e com o planeta.

8. Conhecer-se, valorizar-se e cuidar da própria saúde física e emocional, reconhecendo a diversidade humana e suas emoções, além de desenvolver autocrítica e habilidades para lidar com elas.

9. Praticar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, respeitando a si mesmo e promovendo o respeito pelo próximo e pelos direitos

humanos, acolhendo e valorizando a diversidade de indivíduos e grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer tipo.

10. Agir de forma pessoal e coletiva com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões fundamentadas em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

Nesse contexto, a BNCC sugere que as decisões pedagógicas devem ser direcionadas ao desenvolvimento de competências, enfatizando não apenas o que os alunos precisam “saber”, mas também o que devem ser capazes de “fazer” (Brasil, 2017, p.13).

Esse enfoque da BNCC reflete uma visão contemporânea da educação, que vai além da mera transmissão de conteúdo. A ênfase nas competências indica uma mudança paradigmática, onde o aprendizado é visto como um processo ativo e dinâmico. Ao priorizar o que os alunos devem ser capazes de fazer, a BNCC incentiva o desenvolvimento de habilidades práticas e a aplicação do conhecimento em situações reais.

Isso não apenas prepara os estudantes para enfrentar desafios do cotidiano, mas também os capacita a se tornarem cidadãos críticos e participativos, capazes de contribuir para a sociedade de maneira significativa. Essa abordagem busca formar indivíduos que não apenas conhecem teoricamente, mas que também têm a capacidade de aplicar esse conhecimento em contextos diversos, promovendo um aprendizado mais integrado e relevante.

Essas competências são pertinentes aos três níveis de Ensino, sendo eles: Educação infantil. Ensino Fundamental e Ensino Médio.

A Matemática no Ensino Fundamental apresenta 08 competências específicas que demonstram com as 10 competências gerais atuam no componente curricular por meio das habilidades interligadas aos objetos do conhecimento dentro de cada unidade temática.

A BNCC estabelece que as habilidades são fundamentais para garantir as aprendizagens essenciais que os alunos devem adquirir em diversos contextos escolares (Brasil, 2017, p.29).

Essa abordagem destaca a necessidade de garantir que todos os alunos adquiram conhecimentos e competências essenciais para seu desenvolvimento e para se tornarem cidadãos críticos e participativos. Dessa forma, as habilidades não

apenas orientam o conteúdo a ser ensinado, mas também a aplicação prática desse aprendizado, evidenciando a importância de uma educação que os prepare para os desafios atuais.

Dessa forma, a BNCC delinea as 08 competências específicas para o componente curricular de Matemática a serem desenvolvidas na Educação Básica (Brasil, 2017, p.267):

1. Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana que surge das necessidades e preocupações de várias culturas ao longo da história. Trata-se de uma ciência dinâmica que ajuda a resolver problemas científicos e tecnológicos, além de fundamentar descobertas e criações que impactam o mundo do trabalho.

2. Desenvolver o raciocínio lógico, a curiosidade investigativa e a habilidade de formular argumentos sólidos, utilizando conhecimentos matemáticos para entender e interagir com o mundo.

3. Entender as conexões entre conceitos e procedimentos de diferentes áreas da Matemática (como Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outros campos do conhecimento, sentindo-se seguro em sua capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, o que contribui para a autoestima e a perseverança na busca de soluções.

4. Realizar observações sistemáticas sobre aspectos quantitativos e qualitativos nas práticas sociais e culturais, investigando, organizando, representando e comunicando informações relevantes, de modo a interpretá-las e avaliá-las de forma crítica e ética, gerando argumentos convincentes.

5. Aplicar processos e ferramentas matemáticas, incluindo tecnologias digitais, para modelar e resolver problemas do dia a dia, sociais e de outras áreas do conhecimento, validando estratégias e resultados.

6. Lidar com situações-problema em diferentes contextos, incluindo aquelas hipotéticas e que não têm um propósito prático imediato, expressando respostas e sintetizando conclusões usando diversas representações e linguagens (como gráficos, tabelas, esquemas, além de textos na língua materna e algoritmos, como fluxogramas e dados).

7. Desenvolver ou discutir projetos que abordem questões sociais urgentes, fundamentados em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários,

valorizando a diversidade de opiniões de indivíduos e grupos sociais, sem preconceitos.

8. Interagir de maneira cooperativa com colegas, colaborando no planejamento e na execução de pesquisas para responder a perguntas e encontrar soluções para problemas, identificando pontos de consenso e divergência na discussão de uma questão, respeitando as opiniões dos outros e aprendendo com elas.

A BNCC dividiu o campo da Matemática em cinco unidades temáticas de modo que as habilidades possam ser desenvolvidas no Ensino Fundamental: **Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e medidas e Probabilidade e estatística.**

Na unidade temática Álgebra, a finalidade é desenvolver o pensamento algébrico.

É fundamental para a aplicação de modelos matemáticos entender, representar e analisar relações quantitativas entre grandezas, bem como situações e estruturas matemáticas, utilizando letras e outros símbolos (Brasil, 2017, p.270).

O pensamento algébrico envolve um processo no qual é essencial que os alunos sejam guiados a criar, interpretar e alternar entre diferentes representações para resolver problemas (Silva e Groenwald, 2023).

Nesse aspecto, torna-se essencial a orientação no processo de aprendizagem, para facilitar o desenvolvimento das habilidades que possam criar representações, ou seja, aprender a formular as suas próprias formulações matemáticas o que possibilita a criatividade e o entendimento profundo dos conceitos e habilidade para alternar em diferentes contextos representativos para a resolução de problemas que por vezes uma representação visual ou simbólica que podem revelar outras compreensões de ideias ou percepções.

A BNCC destaca alguns caminhos para que os alunos compreendam a relação entre incógnita e equação no ensino da Álgebra:

é importante que os alunos compreendam os diversos significados das variáveis numéricas em uma expressão, generalizar propriedades, investiguem a regularidade de sequências numéricas, identifiquem valores desconhecidos em sentenças algébricas e analisem a variação entre duas grandezas (Brasil, 2017, p.270-271)

Portanto, a aprendizagem da Álgebra requer por parte dos estudantes o estabelecimento de conexões entre os objetos de estudo e o cotidiano, temas

matemáticos e componentes curriculares, o que evidencia a importância da relação entre a linguagem e a linguagem simbólica.

No âmbito do estudo da Álgebra, a BNCC estabelece as competências e habilidades a serem desenvolvidas em cada ano do Ensino Fundamental, segmentadas por unidade temática. Neste trabalho, concentramos nossa análise na unidade de Álgebra. Assim, os conteúdos e habilidades para o sétimo ano do Ensino Fundamental estão organizados da seguinte forma:

Quadro 04 – Habilidades da BNCC para o 7º Ano em Matemática

Linguagem algébrica: variável e incógnita	(EF07MA13) Compreender a ideia de variável, representada por letra ou símbolo, para expressar relação entre duas grandezas, diferenciando-a da ideia de incógnita. (EF07MA14) Classificar sequências em recursivas e não recursivas, reconhecendo que o conceito de A recursão está presente não apenas na matemática, mas também nas artes e na literatura. (EF07MA15) Utilizar a simbologia algébrica para expressar regularidades encontradas em sequências numéricas.
Equivalência de expressões algébricas: identificação da regularidade de uma sequência numérica	(EF07MA16) Reconhecer se duas expressões algébricas obtidas para descrever a regularidade de uma mesma sequência numérica são ou não equivalentes.
Problemas envolvendo grandezas diretamente proporcionais e grandezas inversamente proporcionais	(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.
Equações polinomiais do 1º grau	(EF07MA18) Resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais de 1º grau, redutíveis à forma $ax + b = c$, fazendo uso das propriedades da igualdade.

Fonte: Unidade temática Álgebra, no sétimo ano do Ensino Fundamental -BNCC – p.304-305

Considerando a formação algébrica proposta pela BNCC, Silva e Curi (2023) destacam que:

A formação algébrica não apenas prepara os alunos para o estudo da Álgebra, mas também favorece o desenvolvimento de aprendizagens futuras. Essa formação promove a solução de problemas, o uso de símbolos e a implementação de generalizações em diversas disciplinas.

O uso da Álgebra em diversas disciplinas promove a interdisciplinaridade, permitindo que os alunos vejam conexões entre diferentes áreas do conhecimento e desenvolvam uma visão mais global das experiências vivenciadas em qualquer âmbito do sujeito.

Para Ponte, Branco e Matos (2009 apud Silva e Curi,2023):

O pensamento algébrico vai além da simples manipulação de símbolos; ele envolve a habilidade de aplicar conceitos algébricos em várias situações, como a identificação de relações, regularidades e variações. Reduzir a atividade algébrica apenas ao uso de símbolos limita a compreensão das diversas facetas que a Álgebra pode oferecer.

A formação algébrica proposta pela BNCC visa preparar os alunos para uma aprendizagem abrangente, promovendo habilidades úteis em diversas disciplinas.

Essa abordagem enfatiza a resolução de problemas e o uso de símbolos, estimulando a interconexão entre áreas do conhecimento e desenvolvendo uma visão global das experiências.

O pensamento algébrico envolve a identificação de relações e regularidades, sendo fundamental para o pensamento crítico, enquanto a redução da Álgebra à manipulação de símbolos limita sua riqueza educativa.

No contexto da equação do 1º grau, para compreender o que constitui uma equação, podemos consultar vários textos que ressaltam a importância desse assunto no ensino e na aprendizagem da Álgebra. Esses autores enfatizam como as equações são essenciais para o desenvolvimento do conhecimento matemático.

A definição de equação do 1º grau pode ser compreendida a partir do termo equação é empregado para indicar a equivalência entre duas expressões matemáticas que, ao serem resolvidas, visam encontrar os valores das variáveis

Quando resolvemos um problema e, ao interpretá-lo, conseguimos traduzi-lo para uma linguagem simbólica na forma de uma equação.

Dessa maneira, podemos definir a equação do 1º grau com sendo uma expressão na forma de $ax + b = 0$, em que a e b são números reais com $a \neq 0$ e X é uma incógnita(Oliveira,2021).

Essa definição nos conduz à percepção de que podemos representar valores numéricos utilizando letras.

Veja: $x + 7 = 9$

Dessa forma, buscamos identificar qual valor deve ser inserido no lugar de x para que a equação se torne verdadeira. Em outras palavras, queremos encontrar o número que, ao ser somado a 7, resulta em 9.

Podemos descobrir realizando alguns testes, para verificar se a sentença é verdadeira ou falsa a seguir:

Quadro 05 – Testes de Verificação de sentença (V) ou (F)

Valor de x	$x + 7 = 9$	Sentença
-3	$-3 + 7 = 4$	Falsa
-2	$-2 + 7 = 5$	Falsa
-1	$-1 + 7 = 6$	Falsa
0	$0 + 7 = 7$	Falsa
1	$1 + 7 = 8$	Falsa
2	$2 + 7 = 9$	Verdadeira
3	$3 + 7 = 10$	Falsa

Fonte: Livro digital Geekie One Matemática – 2024

O único valor para x é 2, pois somente o número 2 somado com 7 resulta em 9. Assim, podemos concluir que a solução para uma equação do 1º grau é única.

Dante e Viana (2024) definem a equação do 1º grau com sendo: ***“Igualdades que contém pelo menos uma letra que representa uma ou mais números desconhecidos”***

Na dissertação de mestrado, Silva (2011 apud Leite 2019) a expressão equação é usada para todas as igualdades entre sentenças que possuem incógnitas que correspondem a valores a serem identificados.

Assim, o principal objetivo de resolvermos uma equação é determinar qual é o valor da incógnita x que torna a igualdade verdadeira.

Para tornar a igualdade verdadeira com o resultado encontrado para x , torna-se necessário o uso das propriedades de igualdade que incluem quatro operações: **adição, subtração, multiplicação e divisão**. Elas nos ajudam a manipular equações para encontrar o valor de uma variável, que geralmente representamos como ' x '.

Em relação a interpretação das propriedades da igualdade, os alunos têm diferentes interpretações do sinal de igual e de como isso se relaciona com as equações. Segundo Radford (2022 apud Silva et al 2024):

O significado procedimental faz com que os estudantes vejam o sinal como um convite para realizar cálculos, enquanto uma compreensão relacional os leva a entender o sinal como uma indicação de que as partes equacionadas, A e B , são equivalentes em $A = B$.

Conforme apontado por Redford, existe uma diferença fundamental entre o significado procedimental e o relacional do sinal de igual. Enquanto a visão procedimental faz com que os estudantes percebam o sinal como um mero convite para efetuar cálculos, a compreensão relacional permite que eles reconheçam que o sinal indica uma equivalência entre as partes equacionadas, como em $A = B$. Essa distinção é importante, pois a compreensão relacional promove um entendimento mais profundo da matemática, permitindo que os alunos vejam além da simples manipulação numérica e compreendam as relações entre diferentes valores. Portanto, incentivar uma abordagem que valorize a equivalência pode enriquecer a experiência de aprendizado e ajudar os alunos a desenvolver uma base sólida em álgebra.

3.2.1 Raciocínio lógico matemático na resolução da equação do 1º grau

O raciocínio lógico-matemático é a habilidade de pensar de maneira sistemática e coerente para resolver problemas, analisar informações e chegar a conclusões com base em dados ou premissas. Esse tipo de raciocínio utiliza princípios lógicos e matemáticos, permitindo fazer inferências, deduções e generalizações.

Sendo este, conectado a vários conceitos que ajudam a organizar e esclarecer diferentes situações do dia a dia, preparando o indivíduo para enfrentar circunstâncias complexas e desafiadoras.

De acordo com David e Gonzaga (2023):

O raciocínio lógico está conectado a vários conceitos que ajudam a estruturar e esclarecer diferentes situações do dia a dia, permitindo assim que o indivíduo se prepare para enfrentar desafios e circunstâncias complexas

O raciocínio lógico é estimulado por meio de atividades que incentivam a análise crítica, a resolução de problemas e a reflexão. Estratégias como jogos, quebra-cabeças e exercícios matemáticos ajudam a desenvolver essa habilidade, promovendo a capacidade de pensar de forma estruturada e coerente.

De acordo com Copi, Cohen e Rodych (2018 apud David e Gonzaga,2023) o estudo da lógica, de forma geral, envolve a análise dos princípios mentais que permitem distinguir entre raciocínios corretos e incorretos.

Nessa perspectiva, cabe ao estudante organizar os dados e ideias até chegar a uma possível solução que podem ser verdadeiras ou falsas.

O raciocínio lógico abrange diversas qualidades, entre as quais se destacam julgamento, conhecimento matemático, organização de conceitos e foco.

Alguns tipos de raciocínios são inerentes ao fazer matemático, tais como: **indução, dedução, abdução e raciocínio por analogia.**

Vamos destacar cada tipo de raciocínio lógico matemático nas equações do 1º grau.

1) Indução - Parte-se de circunstâncias semelhantes ou idênticas para desenvolver ou reconhecer uma lei, definição ou teoria abrangente que as esclarece. Nesse tipo de raciocínio, a definição ou teoria surge ao final do processo. A identificação de padrões e de regularidades é fundamental à indução, bem como a inferência matemática (Dante e Viana,2024).

Por exemplo, considere a equação:

$$2x + 8 = 26$$

Pela resolução invertida:

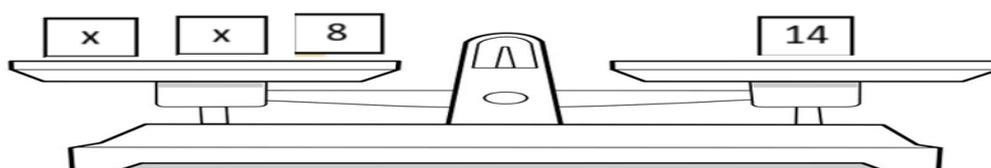
- Ao dobro de um número foi somado oito e encontrou-se 26.
- Se somarmos 8 e encontramos 26, então se subtrairmos 8, descobriremos o número que foi somado com 8 para encontrar o 26.
- Desta forma o dobro do número é 18
- Se o dobro do número é 18, então se dividirmos por dois encontraremos o número que é 9.

Podemos perceber que é viável resolver equações aplicando a lógica, começando pela hipótese (ou compreensão) e, a partir dela, fazendo deduções. Isso envolve o uso da lógica dedutiva, que ajuda a organizar os argumentos e a confirmar as conclusões.

2) Dedução - A dedução é o oposto da indução: ela começa a partir de uma verdade estabelecida, que serve como um princípio geral, aplicável a todos os casos específicos semelhantes. Assim, o raciocínio se move do geral para o particular (Dante e Viana,2024).

Por exemplo, considere a balança de dois pratos em equilíbrio. Os pesos estão em quilograma (kg).

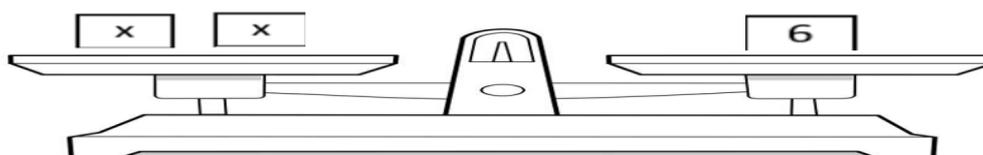
Figura 01 - Balança em Equilíbrio



Fonte: elaborado pela pesquisadora, 2024

Se retirarmos o peso (8) oito quilos de um prato da balança, **então** para continuar com a balança equilibrada precisam-se retirar (8) oito quilos também do outro prato, ficando assim:

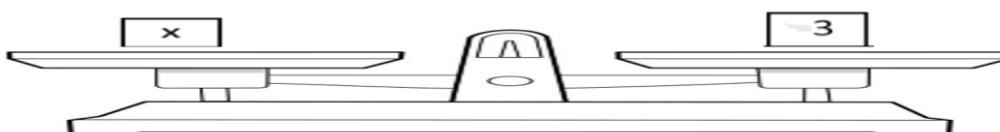
Figura 02 - Balança em Equilíbrio 6 Kg



Fonte: elaborado pela pesquisadora, 2024

Se dois pesos x equilibram 6 quilos, **então** um peso x equivale a 3 quilos, veja:

Figura 03 - Balança em Equilíbrio 3 Kg



Fonte: elaborado pela pesquisadora, 2024

Portanto, o raciocínio lógico dedutivo ocorreu uma verdade estabelecida, **Se** o dobro dos pesos X equilibram a balança com 6 quilos, **então**, a metade do peso X é igual a 3.

3) Abdução - A abdução pode ser vista como uma forma de intuição que é aplicada de maneira cuidadosa, progredindo de forma gradual até chegar a uma conclusão. Nesse tipo de raciocínio, a formulação de hipóteses e a identificação de padrões são importantes, pois busca-se entender os significados mais consistentes para chegar a conclusões (Dante e Viana, 2024).

Por exemplo, dada a equação:

$$3x - 5 = 10$$

Observação dos dados:

- Temos a equação e o resultado 10.

Temos a conjectura:

- Para que $3x - 5$ seja igual a 10, podemos conjecturar que $3x$ deve ser um número que, ao subtrair 5, resulta em 10.

Identificação de padrões:

- Se adicionarmos 5 a 10, obtemos:

$$10 + 5 = 15$$

- Isso sugere que $3x$ deve ser igual a 15.

Se $3x = 15$, então $x = \frac{15}{3}$.

Então, a solução é $x = 5$, tornando a sentença verdadeira.

Fonte: Este exemplo é uma criação original da pesquisadora.

Portanto, a explicação lógica para a abdução neste exercício é que, a partir da observação inicial (a equação), formulamos uma hipótese coerente, ou seja, a relação entre $3x$ e 15 e chegamos a uma conclusão que é confirmada pela verificação, de que $x = 5$ é verdadeira.

4) Raciocínio por analogia - O raciocínio por analogia envolve a comparação de situações ou conceitos diferentes, mas que compartilham características semelhantes. A ideia é usar o que já sabemos sobre um caso para entender melhor outro caso que é novo para nós. A eficácia da analogia depende da força das semelhanças entre os casos analisados. Quanto mais próximos e relevantes forem os casos comparados, mais confiável será a conclusão que podemos tirar sobre o novo caso.

Por exemplo, dada a equação:

$$2x + 3 = 11$$

Observação Inicial:

- Temos a equação e o resultado 11

Conjectura:

- **Se**, na equação $2x + 3 = 11$, se subtrairmos 3 ao lado direito, o resultado se tornará 8,

$$2x = 11 - 3$$

$$2x = 8$$

- Se, $2x = 8$, então podemos concluir que:

$$x = \frac{8}{2}$$

$$x = 4$$

Fonte: Este exemplo é uma criação original da pesquisadora (2024).

Assim, utilizando a comparação para adicionar ou subtrair números reais de um dos membros (lados) da equação para simplificar a resolução. O objetivo da analogia é facilitar a compreensão de um conceito novo ou complexo, utilizando um conceito já conhecido como referência, de modo a tornar a solução verdadeira.

Segundo Antunes (1998 apud Silva et al 2017) raciocinar de forma lógica nos conduz a conclusões matemáticas, uma vez que a lógica abrange várias afirmações e a matemática lida com entidades abstratas.

A escola contemporânea desempenha um papel crucial em reduzir as lacunas entre a tecnologia presente no dia a dia das crianças e as abstrações teóricas abordadas nas salas de aula.

Para Pontes et al (2016, p.28 apud Pontes, 2019):

O professor desempenha um papel essencial no desenvolvimento do conhecimento matemático, uma vez que possui um sólido entendimento dos conceitos e, por meio de suas indagações, ajuda o aluno a desenvolver as habilidades necessárias para a prática da matemática.

Conforme destaca Pontes, o professor é crucial para a formação matemática dos alunos. Sua capacidade de questionar e propor desafios não apenas facilita a compreensão dos conceitos, mas também estimula o desenvolvimento de habilidades práticas. Além disso, o raciocínio lógico-matemático é fundamental, pois permite que os alunos analisem e resolvam problemas de forma eficaz.

Dessa forma, um ensino efetivo depende da interação entre o conhecimento do professor, a promoção do raciocínio lógico e a participação ativa dos alunos, criando um ambiente de aprendizado enriquecedor.

3. OBJETIVOS

4.1 Objetivo geral

Verificar de que maneira os jogos de regra desenvolvem o raciocínio lógico nos conteúdos matemáticos relacionados às equações do 1º grau de adolescentes do 7º ano do Ensino Fundamental

4.2 Objetivos específicos

- Levantar e identificar os jogos de regra que promovem o desenvolvimento do raciocínio lógico na compreensão da incógnita X na Equação do 1º grau.
- Analisar o desenvolvimento do raciocínio lógico indutivo e dedutivo dos participantes por meio da aplicação de atividades na sequência didática.

4.3 Problema de pesquisa

De que maneira o uso de jogos de regra pode ser estimulado na construção do raciocínio lógico em adolescentes do 7º ano do Ensino Fundamental que enfrentam dificuldades de aprendizagem em matemática?

4.4 Hipótese

Ao desenvolver os conteúdos do currículo de matemática dos 7º anos do ensino fundamental, por meio de oficinas com jogos de regras, promove o desenvolvimento do raciocínio lógico dos adolescentes, no processo da compreensão da Matemática.

5. MÉTODO

O estudo se caracterizou como uma pesquisa qualitativa que teve por objetivo buscar a compreensão particular daquilo que estava sendo investigado. As pesquisas qualitativas usam para descrição dos dados, instrumentos, como, por exemplo, as entrevistas, observações, relatos e descrição (Junior ,2022, p. 138).

A pesquisa focou na compreensão de fenômenos sociais, culturais e educacionais por meio da análise de dados subjetivos, como entrevistas e observações, visando uma compreensão profunda do tema, em vez de medições quantitativas (Losch; Rambo; Ferreira ,2023). Foi de caráter exploratório e teve como objetivo desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores. A opção por uma pesquisa exploratória com abordagem qualitativa na educação visa aprofundar o entendimento desse tipo de investigação e contribuir para o avanço metodológico nas pesquisas educacionais, além de preencher a lacuna de informações na literatura especializada brasileira (Losch; Rambo; Ferreira, 2023)

Como delineamento foi realizada uma pesquisa-ação. Tripp (2005) afirma que a pesquisa-ação utiliza técnicas de pesquisa consagradas para informar ações que visam melhorar a prática, devendo essas técnicas atender a critérios acadêmicos, como revisão pelos pares, significância, originalidade e validade.

Segundo Thiollent (2018), a pesquisa ação pode contribuir para esclarecer as micro situações escolares e ajudar na definição de objetivos para ações pedagógicas e transformações mais amplas.

5.1 Local

A pesquisa foi realizada em uma escola que atende crianças do Berçário, Educação Infantil, Fundamental e Ensino Médio da classe média/alta localizada na cidade de Santos- SP e oferece a comunidade, por meio da Mantenedora, concessão de Bolsa de Estudos por: Pontualidade, Liberalidade, Integrada, Atleta, Mérito, Sindicato/Empresa. Fundada no início do século XX, a instituição tinha como meta oferecer ensino gratuito para crianças carentes e formar professoras. Até 1930, os cursos eram gratuitos, mas algumas alunas pagavam pequenas taxas. A escola era

mantida por uma associação de senhoras da sociedade santista, com apoio financeiro de associados e do Governo Federal, e muitos professores atuavam voluntariamente. Em 1977, a escola, que já era mista, foi doada a uma nova mantenedora, que a administra até os dias atuais.

O prédio projetado para fins educacionais está localizado em uma área moderna e conta com mais de 11 mil metros quadrados de área construída. Em 2024, a instituição possui aproximadamente 1.200 alunos, 75 professores e 55 funcionários administrativos, além de equipes terceirizadas para segurança, portaria e limpeza.

A equipe pedagógica (gestão 2024) é formada por 10 profissionais: diretora, vice-diretor, uma coordenadora da Educação Infantil, uma coordenadora da Educação Infantil e Ensino Fundamental – Anos Iniciais - 1º ao 5º ano (período integral), duas coordenadoras do 23 Ensino Fundamental – Anos Iniciais - 1º ao 5º ano (uma por período), uma coordenadora do Ensino Fundamental – Anos Finais – 6º ao 9º ano, um coordenador do Ensino Médio, uma coordenadora do Ensino Bilíngue, um coordenador de Pastoral e Ensino Religioso, uma orientadora educacional.

A instituição funciona pela manhã (das 07:30 às 12:50) e pela tarde (das 13:00 às 19:00). A busca pela educação de qualidade envolve um compromisso com a educação criativa, dialogal e participativa permeada com a amorosidade, desse modo o Projeto Político-Pedagógico tem como meta posicionar a instituição perante a comunidade enquanto sua concepção de escola, aluno, professor, aprendizagem e avaliação, bem como suas ações metodológicas e didáticas.

Como centro da formação humanística, cultural e religiosa, deseja também desenvolver o senso crítico nos profissionais e nos alunos, na comunidade escolar, mediante o exercício da liberdade, da justiça e da partilha. A escolha do local se deu pelo fato da pesquisadora integrar o corpo docente da Instituição, sendo a pesquisa realizada com os alunos das séries nas quais a pesquisadora atua.

5.2 Participantes

A coleta foi realizada no segundo semestre do ano de 2024, com a participação de 31 alunos, meninos e meninas, matriculados e frequentando o 7º Ano C do ensino Fundamental com idade de 11-12 anos, de uma escola particular da Baixada Santista, no município de Santos-SP. A escolha desses alunos considerou a diversidade de

perfis existentes na turma, incluindo 04 estudantes com laudos de inclusão por neurodivergência com dificuldades em compreender conteúdos matemáticos, além de 01 bolsista em situação de vulnerabilidade social.

5.3 Instrumentos

A pesquisa foi conduzida utilizando os seguintes instrumentos e etapas:

5.3.1. Oficina de Jogos de Regra do Livro *4 Cores Senha e Dominó* (Macedo; Petty; Passos, 2000)

Estes jogos foram selecionados por terem em seu contexto a possibilidade de trabalhar o conceito sobre incógnita com o foco de estimular o raciocínio lógico do jovem, ao tentar descobrir o desafio proposto pelo jogo, característica dos exercícios da equação do 1º grau.

Definimos como sendo a equação do 1º grau uma sentença que expressa uma igualdade entre duas expressões algébricas ou entre uma expressão algébrica e um número. Nas equações, os valores desconhecidos são representados por letras e recebem o nome de incógnita. (Geekie One, 2024).

A escolha dos jogos de regra para as oficinas foi estabelecida com o intuito de envolver os alunos de maneira ativa, permitindo que eles participassem do processo de aprendizagem não apenas recebendo o conteúdo de forma expositiva, mas como objetivo de apresentar desafios que promovesse o raciocínio lógico e a discussão lúdica, estimulando o interesse pelo raciocínio abstrato.

No contexto de oficinas, os jogos são utilizados como ferramentas para coletar informações sobre o raciocínio dos participantes, transformando o momento do jogo em uma oportunidade propícia para criar situações que envolvem problemas a serem resolvidos. (Macedo, Petty e Passos (2000).

Foram selecionamos 12 jogos do livro *4 Cores: Senha e Dominó* (Macedo, Petty, Passos, 2000),

1) Duas primeiras aulas: Foram dedicadas à aplicação de jogos de regra, sendo extraídos especificamente do livro "*4 Cores, Senha e Dominó*" (Macedo; Petty;

Passos, 2000). Essas atividades lúdicas proporcionaram uma abordagem prática para introduzir os conceitos de variáveis e incógnitas, permitindo que os alunos interajam de forma dinâmica com o conteúdo.

5.3.2. Sequência didática construída e desenvolvida para aprendizagem da Equação do 1º Grau

Nesta pesquisa, tomamos como ponto de partida a tarefa de construir uma Sequência Didática para o ensino da equação do 1º grau para alunos do 7º Ano do Ensino Fundamental. Com base nessa tarefa, analisamos o currículo de Matemática segundo a BNCC (Base Nacional Comum Curricular) e percebemos que a equação do 1º grau faz parte da Unidade Temática "Álgebra". Definimos, então, a habilidade (EF07MA18), que consiste em resolver e elaborar problemas representados por equações polinomiais de 1º grau, redutíveis à forma $ax+b=c$ utilizando as propriedades da igualdade.

5.3.2.1 Descrição da organização da sequência didática

2) Três aulas subsequentes: Foram voltadas para a teoria e exercícios. Nessas aulas, os alunos exploraram mais profundamente o conceito de equação do 1º grau, resolveram problemas práticos e participaram de atividades que promoviam a reflexão sobre suas estratégias de resolução. Durante essas aulas, enfatizou-se a importância da igualdade e as propriedades da equação, consolidando o aprendizado adquirido nas atividades lúdicas.

5.3.2.2 Quadro de atividades planejadas

O desenvolvimento da pesquisa está apresentado de forma organizada no Quadro 1, permitindo uma visualização clara das atividades planejadas para cada semana. O quadro detalha as aulas e os objetivos, facilitando a compreensão da estrutura e do desenvolvimento do ensino da equação do 1º grau.

Quadro 6 - Organização da pesquisa em cada semana

Semana	Atividades	Objetivos
1 ^a	02(duas) aulas de jogos de regra – aplicação dos jogos: J1, J2, J3, J4 e J5 e	Objetivo: Os jogadores devem desenvolver estratégias de planejamento, antecipar as ações dos oponentes e se adaptar às mudanças no jogo. Estes jogos estabelecem a relação com a equação do 1° grau por meio da região do mapa que pode ser vista como uma variável da equação e as restrições das cores nas regiões podem ser compreendidas como uma restrição matemática, similar as incógnitas.
	----- 03(três)aulas teóricas sequência didática	Objetivo : Introduzir o conceito de Equação do 1° grau para desenvolver habilidades a respeito de incógnitas e variáveis.
	----- Verificação de aprendizagem – “Construindo Soluções” (Apêndice III)	Objetivo: Verificar se os participantes compreenderam o conceito de Equação do 1° grau, demonstrando habilidade ao realizar a analogia com a balança
2 ^a	02 aulas de jogos de regra: aplicação dos jogos: J6 e J7	Objetivo: No jogo 06, os jogadores devem desenvolver estratégias de planejamento, antecipar as ações dos oponentes e se adaptar às mudanças no jogo. O jogo conectou as regiões ocultas da figura às incógnitas nas equações do 1° grau
	03(três)aulas teóricas sequência didática	Objetivo: O Jogo 07 é um jogo de Senha que promove a dedução e a inferência, onde os participantes tentam adivinhar um número pensado por um colega, utilizando instruções do desafiador. Nesse contexto, os jogadores devem desenvolver a habilidade de identificar e corrigir seus erros, analisando tanto as respostas corretas quanto as incorretas, tornando-se leitores críticos de sua própria produção. Objetivo: Ensinar a resolução de uma equação do 1° grau pelo método da igualação, visando desenvolver o

	Verificação de aprendizagem	<p>raciocínio lógico e a manipulação algébrica para isolar a incógnita.</p> <p>Objetivo: observar se o raciocínio utilizado pelos participantes foi algébrico isolarem as variáveis em ambos os lados, aritmético resolvendo a equação com operações aritméticas básicas envolvendo a soma, subtração, multiplicação e divisão dos números envolvidos e testando os resultados ou o raciocínio lógico dedutivo deduzindo a equação que representa a situação proposta e fazendo as inferências com base nas informações e regras matemáticas</p>
3 ^a	<p>02 aulas de jogos de regra: aplicação dos jogos: J8 ,J9 e J10</p> <p>-----</p> <p>03 (três) aulas teóricas sequência didática</p> <p>Verificação de aprendizagem Desafio: Campeonato de Videogame-(Anexo C)</p>	<p>Objetivo: Jogos 08 e 09 analisar se os participantes tiravam conclusões próprias, partindo das informações gerais para os particulares, ao articularem informações e descobrir correspondências, trabalhando a construção e verificação de hipóteses. No jogo 10, teve como objetivo o desenvolvimento do pensamento lógico e habilidades de raciocínio ao ligarem letras em um diagrama em qualquer direção promovendo combinações. Estes jogos Quintuplos e Profissões, se relacionam com a equação do primeiro grau ao estimular os participantes a organizar dados, identificar padrões, formular e testar hipóteses sobre correspondências entre variáveis.O Jogo 10 (Torto) também aplicar esses princípios, reforçando habilidades como raciocínio lógico e organização.</p> <p>-----</p> <p>Objetivo: Consolidar a aprendizagem da Equação do 1° grau, focando no método de isolamento total da incógnita na equação do 1° grau, visando desenvolver habilidades na manipulação de termos e na aplicação de operações inversas</p> <p>Objetivo: Observar se os participantes utilizavam raciocínio algébrico, isolando variáveis, aritmético, resolvendo equações com operações básicas, ou</p>

		<p>lógico dedutivo, deduzindo a equação proposta e fazendo inferências com base nas informações e regras matemáticas.</p>
<p>4^a</p>	<p>02 aulas de jogos de regra: aplicação dos jogos: J11 e J12</p> <hr/> <p>03 (três) aulas teóricas sequência didática</p>	<p>Objetivo: O jogo J(11) -Dominó das Equações do 1º grau teve como objetivo de desenvolver o raciocínio lógico e aritmético promovendo a capacidade de síntese ,clareza na definição do critério adotado e objetividade. O jogo relaciona-se com a equação do primeiro grau ao incentivar os jogadores a reconhecer e aplicar conceitos matemáticos de forma estruturada, facilitando a compreensão das relações entre variáveis e a formulação de soluções precisas.</p> <p>Objetivo: O jogo J(12) – Memória da Equação do 1º Grau ,teve como objetivo de localização espacial,onde a informação anterior é fundamental para próxima jogada tornando o contexto desafiante e significativo na busca dos conhecimentos empíricos e intuitivos dos participantes. Esse jogo relaciona-se com a equação do 1º grau no fortalecimento dos participantes na compreensão dos conceitos matemáticos, promovendo uma aprendizagem ativa e interativa.</p> <hr/> <p>Objetivo: As aulas tiveram como objetivo reforçar o entendimento dos conceitos fundamentais relacionados às equações do 1º grau, por meio de uma lista de exercícios diversificada que abrange equações simples, com frações</p>

	<p>-----</p> <p>Verificação de aprendizagem-Atividade individual e sem consulta (Apêndice IV)</p>	<p>e propriedades distributivas, permitindo que os alunos desenvolvam habilidades de resolução de problemas em diferentes contextos. As aulas também promoveram a interação e a escuta ativa, incentivando os alunos a compartilhar métodos de resolução. Esse processo visa estimular a organização e a reflexão sobre a lógica utilizada, preparando os alunos para enfrentar desafios futuros</p> <p>-----</p> <p>Objetivo: Avaliar o raciocínio lógico e a compreensão dos estudantes na resolução de equações do primeiro grau, por meio da análise de suas estratégias de solução, identificação de padrões e capacidade de formular e testar hipóteses. A atividade buscou observar como cada estudante organiza os dados, estabelece relações entre variáveis e justifica suas respostas, promovendo um entendimento profundo dos conceitos matemáticos desenvolvidos pelos participantes.</p>
--	---	---

Nota: J1, J2, J3, ...: Referem-se aos jogos de regra utilizados nas aulas de oficinas.

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2024.

5.3.3.3 Ética

A coleta de dados foi realizada com a aprovação em 20 de maio de 2024, pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Católica de Santos, com o número do Parecer nº 6.833.730 – CAAE 77332224.3.0000.5536 (Anexo A), em conformidade com a Resolução do Conselho Nacional de Saúde 466/2012. Todos os responsáveis e participantes leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice I) e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (Apêndice II).

5.4 Procedimentos

A pesquisa foi realizada em 20 encontros durante o período regular, incluindo, 8 encontros para o desenvolvimento de oficinas com jogos de regra e 12 encontros

para a aplicação das atividades específicas de Matemática, nos meses de agosto e setembro de 2024, totalizando 04 semanas.

A sala de aula selecionada possui 5 aulas semanais de Matemática com duração de 50 minutos cada aula, sendo 2 dedicadas a oficinas de jogos e 3 à sequência didática. Os encontros não ocorreram em semanas consecutivas devido à realização de palestras na instituição.

Nas oficinas, os alunos foram desafiados a resolver diferentes situações-problema, desenvolvendo habilidades de criar e testar hipóteses, essenciais para a matemática (Macedo, Petty e Passos, 2000, p. 49) e ocorreram em 08 encontros.

A Sequência Didática foi elaborada com base no planejamento do 2º semestre de 2024 do livro didático adotado pela instituição onde a pesquisa foi desenvolvida a respeito da Equação do 1º grau. Foram desenvolvidas estratégias e atividades lúdicas que abordaram o tema, realizadas ao longo de 12 encontros.

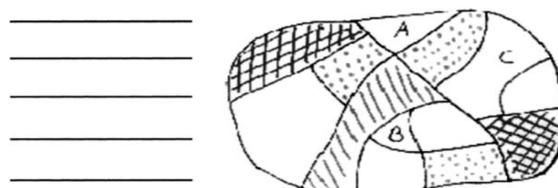
A descrição de todas as atividades propostas na Pesquisa, bem como suas justificativas, será dada a seguir:

- **OFICINA 01 - JOGO (1), (2) e (3) - “COLORINDO FIGURAS”**

Inicialmente, foi proposto um jogo teste no formato de A, B e C para que os participantes compreendessem as regras. Posteriormente, foi dada continuidade na Oficina 1 com a aplicação dos J(1), J(2) e J(3), que consistia em colorir as figuras, B, C e D; A, B e C; A, B, C, D e E.

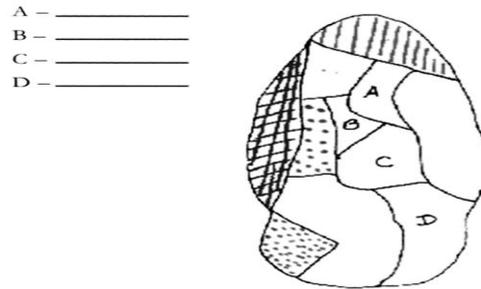
Jogo Teste 1 – Analise a figura abaixo. Considerando que este jogo esteja sendo realizado por (02) participantes, descreva o que acontecerá ao próximo jogador que tiver de pintar algumas das regiões que estão em Branco (A, B ou C).

Figura 04 - Jogo Teste 1 - Desafio das 4 cores na folha impressa



Jogo 01 - Indique todas as cores possíveis para regiões A, B, C e D

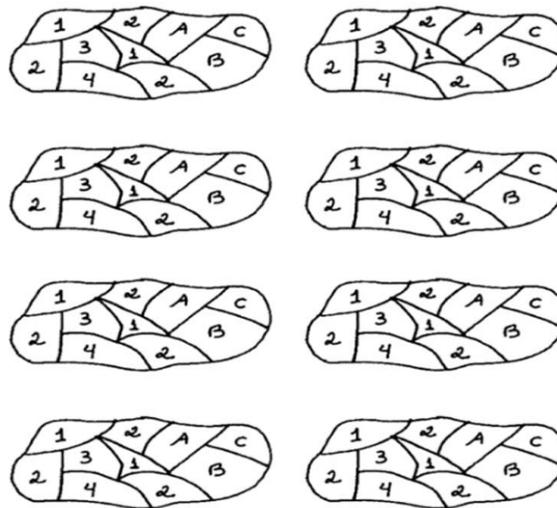
Figura 05 - Jogo 01 - "Colorindo Figuras" na folha impressa



Fonte: Macedo, Petty e Passos, 2000, p. 20

Jogo 02 – Colorindo figuras. Indique diferentes possibilidades para pintar as regiões A, B e C.

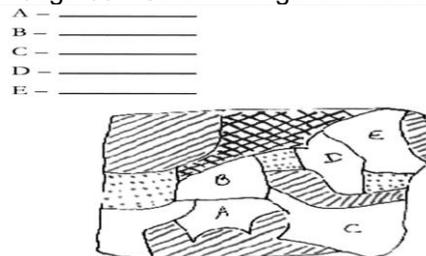
Figura 06 - Jogo 02 - Colorindo figuras na folha impressa



Fonte: Macedo, Petty e Passos, 2000, p. 19

Jogo 03 - Escreva todas as cores possíveis para as regiões A, B, C, D.

Figura 07 - Jogo 03 - Colorindo figuras - na folha impressa



Fonte: Macedo, Petty e Passos, 2000, p. 21

O objetivo foi pintar as regiões A, B, C, D e E em uma folha impressa, usando sempre quatro cores. Inicialmente, os alunos jogaram um jogo-teste em duplas, alternando a pintura entre as regiões A e B, culminando em uma derrota para o jogador que não pudesse pintar.

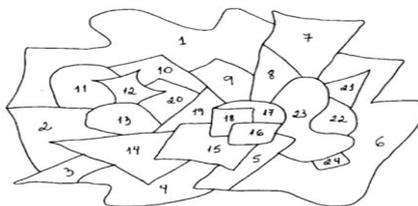
- **OFICINA 02 - JOGO (4) - CARACOL NUMERAÇÃO ALEATÓRIA E JOGO (5) CARACOL SEM NUMERAÇÃO**

A Oficina 2 teve início com aplicação dos jogos J(4) - Caracol com numeração aleatória e jogo J (5) - Caracol sem numeração.

O objetivo desses jogos foi pintar as regiões adjacentes (vizinhas) sem repetição de cores. Os jogadores devem desenvolver estratégias de planejamento, antecipar as ações dos oponentes e se adaptar às mudanças no jogo.

Jogo 04 - Caracol numeração aleatória

Figura 08 - Jogo 04 - "Colorindo figuras " na folha impressa



Fonte: Macedo, Petty e Passos, 2000, p.35

Jogo 05 - Caracol sem numeração

Figura 09 - Jogo 05 - Colorindo figuras na folha impressa



Fonte: Macedo, Petty e Passos, 2000, p. 33

SEQUÊNCIA DIDÁTICA - TEORIA - EQUAÇÃO DO 1º GRAU

O objetivo da atividade foi explicar o entendimento do conceito de equação do 1º grau usando a analogia da balança, promovendo a compreensão de que uma equação representa uma igualdade e que operações em um lado devem ser replicadas no outro para manter esse equilíbrio

SEQUÊNCIA DIDÁTICA - CORREÇÃO COLABORATIVA

O objetivo da atividade (Anexo B) foi promover a compreensão de conceitos matemáticos por meio da discussão e resolução colaborativa de problemas, utilizando o erro como processo de aprendizado.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA - VERIFICAÇÃO DE APRENDIZAGEM

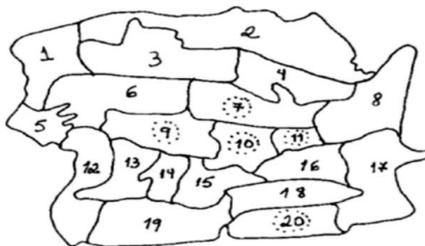
O objetivo foi observar a aprendizagem sobre equações do 1º grau por meio de uma verificação o de aprendizagem (Apêndice III). As observações foram pautadas nas habilidades de compreensão do equilíbrio das balanças na resolução de problemas e quais aspectos foram mais desafiadores para os participantes para direcionamento das intervenções e esclarecimentos dos conceitos que ainda não foram bem compreendidos.

● OFICINA 03 - JOGO (6) - DIVISÃO DE TERRAS

O objetivo foi relacionar com esse jogo com as restrições que contribui de forma essencial na resolução das equações, assim como o jogo precisa isolar a área a ser pintada e verificar se a cor escolhida atende às condições, a resolução das equações obedece a mesma regra.

Jogo 06 - Divisão de Terras

Figura 10 - Jogo 06 - Desafio das 4 cores na folha impressa



Fonte: Macedo, Petty e Passos, 2000, p. 24

- **OFICINA 04 - JOGO (07) “ACERTE O NÚMERO”**

A Oficina 4 começou com o jogo "Acerte o Número", onde a pesquisadora explicou as regras e ilustrou duas partidas na lousa.

O objetivo do jogo de Senha foi promover a dedução e a inferência, onde os participantes tentam adivinhar um número pensado por um colega, utilizando instruções do desafiado

Jogo 07- Acerte o Número

Figura 11 - Jogo 07 - Desafio Jogo de Senha – Acerte o número na folha impressa

PROPOSTA	ALGARISMO	POSIÇÕES

Qual era o número? _____

Fonte: Macedo, Petty e Passos, 2000, p. 57

SEQUÊNCIA DIDÁTICA - APLICAÇÃO DO DESAFIO “CAMPEONATO DE VIDEOGAME”

O objetivo da atividade foi estabelecer uma conexão direta entre a matemática e o cotidiano dos alunos, de modo a tornar o aprendizado mais significativo e aplicável em situações reais. Lógico, observando se o raciocínio utilizado pelos participantes foi algébrico isolarem as variáveis em ambos os lados, aritmético resolvendo a equação com operações aritméticas básicas envolvendo a soma, subtração, multiplicação e divisão dos números envolvidos e testando os resultados ou lógico dedutivo deduzindo a equação que representa a situação proposta e fazendo as inferências com base nas informações e regras matemáticas.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA - TEORIA - APLICAÇÃO DO MÉTODO DA IGUALAÇÃO

O objetivo da atividade foi ensinar a resolução de uma equação do 1º grau pelo método da igualação, visando desenvolver o raciocínio lógico e a manipulação algébrica para isolar a incógnita.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA – VERIFICAÇÃO DE APRENDIZAGEM

O objetivo da verificação foi observar se o raciocínio utilizado pelos participantes foi algébrico isolarem as variáveis em ambos os lados, aritmético resolvendo a equação com operações aritméticas básicas envolvendo a soma, subtração, multiplicação e divisão dos números envolvidos e testando os resultados ou o raciocínio lógico dedutivo deduzindo a equação que representa a situação proposta e fazendo as inferências com base nas informações e regras matemáticas

- **OFICINA 05 - JOGO (8) e (9): OS QUINTUPLOS E PROFISSÕES**

Na oficina 5, buscou analisar se os participantes tiravam conclusões próprias, partindo das informações gerais para as particulares, trabalhando a construção e verificação de hipóteses. A Oficina teve início com orientações dadas pela pesquisadora, priorizando a cuidado com a leitura e a troca de informações que se condicionam mutuamente (Macedo ,2000), posteriormente foram distribuídos os Jogo J(8) - Quintuplos e conforme os participantes entregavam a folha impressa com o jogo, a pesquisadora entrega o outro Jogo J(9) - Profissões:

Jogo 08 – Os quintuplos

Figura 12 - Jogo 08 - jogo de senha na folha impressa

OS QUINTUPLOS

Os Moraes têm filhos quintuplos – Paulo, Roberto, Titto, Carlos e Bernardo -, todos prestes a se formar em uma universidade da qual são atletas, embora de cinco modalidades diferentes. Todos os cinco também estão de casamento marcado, evidentemente, com cinco mulheres diferentes.

Você conseguiria identificar a noiva e o esporte de cada um deles?

- 1 – Paulo joga futebol.
- 2 - Suzana, a irmã da noiva de Roberto, vi se casar com um dos seus irmãos.
- 3- A noiva de Titto é Patrícia.
- 4- Carolina é noiva do nadador.
- 5- Alice é noiva do goleiro.
- 6- Bernardo joga vôlei.
- 7- Marcia é noiva do campeão de basquete.
- 8- Carlos não pratica não prática judô e nem natação.

Fonte: Macedo, Petty e Passos, 2000, p. 69

Jogo 09 – Profissões

Figura 13 - Jogo 09 - Jogo de senha na folha impressa

PROFISSÕES
Três senhoras, de 30 anos, uma de 25 anos e uma de 32 forma entrevistados, e soube-se que:
1- Duas são casadas com professores, uma com bancário e duas com militares.
2- Quatro têm três filhos, e uma delas, dois.
3- Néia não é a mais velha, e a mais nova não é Zali.
4- A bancária não se casou com o bancário nem é a mais velha, que se casou com militar, como a mais nova.
5- Lina têm três filhos e não casou com professor, exatamente como Zélia, que não é a mais velha.
6- Meire casou com professor e não tem dois filhos.
7- Zélia não casou com militar, e Zali tem três filhos, cujo pai não é militar.

Fonte: Macedo, Petty e Passos, 2000, p. 70

A pesquisadora utilizou como um dos critérios de observação, o tempo que cada participante realizava os jogos, sendo anotados em seu caderno de observações, nestes jogos todos os participantes foram avaliados analisados sob os seguintes aspectos: (a) Demonstrou organização dos dados do problema; (b) Identificou padrões; (c) Formulou hipóteses sobre as possíveis correspondências entre as variáveis; (d) Testou hipóteses e (e) estabeleceu as correspondências corretamente.

- **OFICINA 06 - JOGO (10) “TORTO”**

O objetivo do jogo envolveu a combinação de letras, refletindo a necessidade de sequências lógicas, semelhante ao isolamento da incógnita em uma equação do 1º grau.

Jogo 10 – Torto

Figura 14 - Jogo 10 - Jogo de senha “Torto” na folha impressa

C	O	I
R	T	E
V	O	L
I	A	H
M	G	R

Palavras possíveis: RAI0, HOTEL, TELHA, RALEI, TOLA, VOTO, VOTEI, CORTE, COROA, ROLHA, LAVRO, GALHO etc.

Fonte: Macedo, Petty e Passos, 2000, p. 71

SEQUÊNCIA DIDÁTICA - TEORIA - MÉTODO DO ISOLAMENTO TOTAL DA INCÓGNITA

O objetivo foi consolidar a aprendizagem da Equação do 1º grau, focando no método de isolamento total da incógnita na equação do 1º grau, visando desenvolver habilidades na manipulação de termos e na aplicação de operações inversas.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA - PROBLEMAS DO LIVRO DIDÁTICO DIGITAL

O objetivo foi consolidar a aprendizagem da Equação do 1º grau, focando no método de isolamento total da incógnita na equação do 1º grau, visando desenvolver habilidades na manipulação de termos e na aplicação de operações inversas.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA – VERIFICAÇÃO DE APRENDIZAGEM

O objetivo foi verificar se os participantes conseguiram formular a equação corretamente, representando o equilíbrio entre os pesos dos pratos e os passos adequados para resolver a equação, além de verificar suas respostas substituindo o valor encontrado de volta na equação original.

- **OFICINA 07 - JOGO (11) -DOMINÓ DAS EQUAÇÕES DO 1º GRAU**

O objetivo do jogo foi de forma lúdica, desenvolver o raciocínio lógico e aritmético promovendo a capacidade de síntese, clareza na definição do critério adotado e objetividade .

O jogo relaciona-se com a equação do primeiro grau ao incentivar os jogadores a reconhecer e aplicar conceitos matemáticos de forma estruturada, facilitando a compreensão das relações entre variáveis e a formulação de soluções precisas

Figura 15 - Jogo de Dominó



Fonte: Foto arquivo pessoal (Macedo, Petty e Passos, 2000, adaptado, p.96)

- **OFICINA 08 - JOGO (12) - JOGO DA MEMÓRIA DA EQUAÇÃO DO 1º GRAU**

Figura 16 - Jogo da Memória



Fonte: Foto de arquivo pessoal. (Macedo, Petty e Passos, 2000, adaptado p. 99)

O objetivo foi utilizar a forma lúdica, desenvolver a localização espacial, onde a informação anterior é fundamental para a próxima jogada, tornando o contexto desafiante e significativo na busca dos conhecimentos empíricos e intuitivos dos participantes.

Esse jogo relaciona-se com a equação do 1º grau no fortalecimento dos participantes na compreensão dos conceitos matemáticos, promovendo uma aprendizagem ativa e interativa.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA - PRÁTICA - LISTA DE EXERCÍCIOS

O objetivo da atividade é reforçar o entendimento dos conceitos fundamentais relacionados às equações do 1º grau por meio de uma lista diversificada de exercícios, que inclui equações lineares simples, com frações e propriedades distributivas.

A atividade busca desenvolver habilidades de resolução de problemas em diferentes contextos, atender a variados níveis de habilidade, incentivar a autoconfiança dos alunos e estimular o pensamento crítico, preparando-os para desafios matemáticos mais avançados no futuro.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA - AULA DE TIRA - DÚVIDAS

O objetivo da proposta é promover um ambiente de interação e escuta ativa, incentivando a empatia e o cuidado com a aprendizagem dos participantes. A

atividade busca estimular o compartilhamento de métodos de resolução de equações do 1° grau, permitindo que os alunos expressem suas preferências e compreensões.

Além disso, visa esclarecer dúvidas sobre operações inversas e a importância do equilíbrio na resolução de equações. A prática online, acompanhada do registro no caderno, pretende fomentar a organização e a reflexão sobre a lógica utilizada na resolução, aprofundando a compreensão dos conceitos matemáticos.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA - ATIVIDADE INDIVIDUAL E SEM CONSULTA

Avaliar o raciocínio lógico e a compreensão dos estudantes na resolução de equações do primeiro grau, por meio da análise de suas estratégias de solução, identificação de padrões e capacidade de formular e testar hipóteses.

A atividade buscou observar como cada estudante organiza os dados, estabelece relações entre variáveis e justifica suas respostas, promovendo um entendimento profundo dos conceitos matemáticos desenvolvidos pelos participantes.

6. RESULTADOS

Dos 31 participantes envolvidos nas oficinas de jogos de regra e sequência didática, 06 foram escolhidos por sorteio para uma análise mais aprofundada.

Essa seleção visa observar de maneira detalhada as interações e o desenvolvimento das habilidades durante todo o processo.

É importante ressaltar que os demais participantes, que não foram analisados individualmente, apresentaram resultados semelhantes e satisfatórios, indicando que a abordagem dos jogos de regra e da sequência didática foram colaborativas no processo de aprendizagem.

6.1 Oficinas

As oficinas desenvolvidas ao longo de 08 aulas utilizaram jogos e desafios para reforçar o aprendizado sobre incógnitas e variáveis. A seguir, apresentamos uma descrição das propostas e suas justificativas.

Oficina 1: Os alunos foram introduzidos aos jogos 1, 2 e 3, que envolviam a coloração de regiões em um mapa com quatro cores, respeitando a regra de que regiões adjacentes não poderiam ter a mesma cor. Essa atividade ajudou a estabelecer conexões com o conceito de variáveis. objetivo do jogo "Colorindo Figuras" é pintar uma figura segmentada utilizando até quatro cores, garantindo que regiões adjacentes não compartilhem a mesma cor. Essa atividade tem como objetivo descritos por Macedo ,Petty e Passos(2000) estimular habilidades cognitivas e motoras, promovendo a concentração e a tomada de decisões estratégicas. Os jogadores devem planejar suas jogadas, levando em consideração as cores das áreas vizinhas e economizando recursos, o que envolve raciocínio lógico espacial, de planejamento e de decisão. Além disso, o jogo oferece formatos cooperativos ou competitivos, incentivando a comunicação e a antecipação das ações dos oponentes. Dessa forma, "Colorindo Figuras" não apenas proporciona diversão, mas também enriquece o aprendizado por meio da análise crítica e do trabalho em grupo.

Oficina 2: A pesquisadora revisou as regras do jogo Caracol numeração aleatória e Caracol sem numeração e os alunos resolveram os jogos 4 e 5 em duplas. Essa atividade enfatizou o raciocínio lógico espacial e a necessidade de seguir uma sequência lógica, semelhante ao processo de resolução de equações do 1º grau. O objetivo dos jogos descritos por Macedo, Petty e Passos (2000) é desafiar os jogadores a colorir uma figura segmentada de modo que regiões adjacentes não compartilhem a mesma cor, promovendo um ambiente de aprendizado que valoriza a experiência de errar. Essa abordagem estimula habilidades cognitivas, como raciocínio lógico espacial, temporal e abstrato, além de desenvolver a capacidade de planejar e tomar decisões estratégicas. Os jogos incentivam uma reflexão crítica sobre os erros, reconhecendo seu papel construtivo no processo de aprendizagem, desenvolvendo estratégias de planejamento, antecipando as ações dos oponentes e se adaptando às mudanças no jogo.

Oficina 3: No Jogo J6 “Divisão de Terras” foi jogado individualmente. O objetivo do jogo descrito por Macedo, Petty e Passos (2000) é desafiar os jogadores a colorir as regiões de forma que nenhuma área adjacente, delimitada pelo mesmo segmento, tenha a mesma cor. Essa atividade envolve complexidades que vão além das relações imediatas, exigindo uma compreensão mais profunda do tempo e da estratégia. A noção temporal no jogo abrange a duração das ações, considerando o presente (a cor escolhida), o passado (as jogadas anteriores) e o futuro (as possíveis ações), todos influenciando as decisões do jogador. Além disso, a distinção entre tempo e espaço é fundamental para fins didáticos, pois o aspecto espacial envolve relações topológicas que determinam como uma região se posiciona em relação a outras, incentivando uma reflexão crítica sobre as escolhas feitas durante o jogo.

Oficina 4: No jogo J7 "Acerte o número", é um jogo de Senha onde os alunos atuaram como desafiadores e desafiados. O objetivo foi promover a dedução e a inferência, onde os participantes tentaram adivinhar um número pensado por um colega, utilizando instruções do desafiador. O objetivo do jogo descritos por Macedo, Petty e Passos(2000) é que o descobridor identifique corretamente o número de três algarismos escolhido pelo desafiante, utilizando pistas sobre a quantidade de algarismos corretos e suas posições. Para alcançar esse objetivo, o jogo estimula o

desenvolvimento do raciocínio lógico dedutivo e indutivo, promovendo a análise de pistas, a eliminação de possibilidades e a formulação de novas suposições. Além disso, o jogo incentiva a interação e comunicação entre os participantes, essencial para a dinâmica do jogo, e promove a reflexão crítica sobre as escolhas feitas, contribuindo para a melhoria das habilidades de resolução de problemas.

Oficina 5: Os alunos participaram dos jogos de senha "Quíntuplos e Profissões" onde precisavam articular informações a partir de pistas fornecidas. Essa atividade promoveu o raciocínio verbal e o pensamento hipotético-dedutivo. Os Jogos jogos descritos por Macedo, Petty e Passos (2000) têm como objetivo principal promover habilidades de raciocínio lógico ,através de desafios mentais,onde os jogadores são incentivados a interpretar e analisar pistas, estabelecendo conexões entre as informações ao analisar as relações lógicas entre os personagens e suas atividades

Dessa maneira , conseguem tirar conclusões próprias, partindo de informações gerais para chegar a particularidades. Durante a atividade, os alunos articulam informações e descobrem correspondências, trabalhando na construção e verificação de hipóteses de maneira crítica e reflexiva.

Oficina 6: O jogo(10) "Torto" tem como objetivo , conforme descrito por Macedo, Petty e Passos (2000), formar o maior número possível de palavras a partir de uma grade de letras dispostas aleatoriamente. Os jogadores devem conectar letras adjacentes de forma horizontal, vertical ou diagonal, criando palavras válidas que constem em um dicionário e atendam a um mínimo de letras. Além disso, palavras já encontradas não podem ser repetidas, tornando o jogo mais desafiador. O jogo desenvolve o raciocínio lógico dedutivo e analítico, pois os jogadores precisam identificar padrões e relações entre as letras para formar palavras. Essa análise exige o uso de conhecimento prévio sobre a língua e regras de validação.

Oficina 7: Jogo 11 - dominó da Equação do 1º grau, adaptado do livro de Macedo, Petty e Passos (2000), tem como objetivo ser o primeiro a colocar todas as peças na mesa ou acumular mais pontos que os adversários, os alunos conectaram equações a suas soluções, promovendo a prática em um formato lúdico. Outro objetivo é desenvolver o raciocínio lógico interativo, exigindo conhecimentos sobre

equações do 1º grau além de estimular o pensamento crítico, já que os participantes precisam avaliar suas opções a cada jogada. Esse jogo não apenas promove a prática matemática, mas também desenvolve habilidades como análise, estratégia e tomada de decisões, favorecendo a aprendizagem colaborativa.

Oficina 08: O Jogo 12 – Memória foi adaptado do livro 4 cores senha e dominó (Macedo, Petty e Passos, 2000) para o Jogo da memória da equação do 1º grau. O objetivo do jogo é buscar pares correspondentes entre equações e soluções. Outro objetivo é a estimulação do raciocínio lógico dedutivo, pois os participantes devem avaliar as informações disponíveis e fazer escolhas estratégicas. A busca por pares corretos promove a prática de habilidades matemáticas, como a identificação de relações entre equações e soluções, além de desenvolver a memória e a concentração.

6.2 Sequência didática

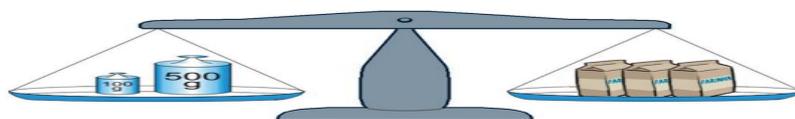
Vamos analisar a aplicação do raciocínio lógico e o desenvolvimento matemático em cada semana da sequência didática na resolução das equações do 1º grau.

Na primeira semana da Sequência didática: Para avaliar o desempenho dos participantes, foram observadas a compreensão conceitual das equações do 1º grau e sua relação com o equilíbrio, além da aplicação prática desse conceito por meio do uso de balanças. Também foi analisada a capacidade dos alunos de resolver equações simples utilizando operações inversas, destacando o raciocínio lógico aplicado e o nível de desenvolvimento cognitivo segundo a Teoria de Piaget (2022).

A seguir, apresentaremos o recorte do desempenho de cada participante na verificação de aprendizagem e suas respectivas análises.

Na questão selecionada, temos: Determine a massa x de cada caixa, sabendo que todas possuem o mesmo peso.

Figura 17 - Balança em equilíbrio



Fonte: arquivo pessoal da pesquisadora, 2024

Na segunda semana da Sequência didática: na aplicação da atividade “Construindo soluções” contendo exercícios elaborados pela pesquisadora por meio de 10 questões, sendo 02 questões selecionadas para identificar o tipo de raciocínio lógico matemático aplicado e suas principais dificuldades em álgebra.

Na primeira questão: **Resolva a equação** $x + 5 = 15$, pedia que o participante isolasse x usando adição ou subtração, ou seja, operação inversa.

Na segunda questão: **Resolva a equação** $7x + 3 = 2x + 18$, pedia qual o valor de x ?

Na terceira semana da Sequência didática: com o objetivo de ensinar a Equação do 1º grau pelo método da igualação, com foco no desenvolvimento do raciocínio lógico e da manipulação algébrica para isolar a incógnita.

Ao perceber que nenhum participante conhecia o método, a pesquisadora utilizou a analogia da balança, projetando uma na lousa digital para ilustrar o conceito de equilíbrio, aprendendo que, para manter o equilíbrio, era necessário remover o mesmo peso de ambos os lados.

A pesquisadora apresentou várias equações, explicando como isolar a incógnita ao eliminar pesos iguais, no decorrer da interação o participante manteve-se retraído e não arriscou nenhuma resposta.

Na aplicação do desafio 'Campeonato de Videogame', realizado em duplas, cada participante preencheu sua atividade de forma individual, envolvendo aspectos do cotidiano. Durante essa experiência, os estudantes foram orientados a utilizar diferentes tipos de raciocínio lógico, promovendo uma abordagem diversificada e enriquecedora para a resolução dos problemas propostos.

Nesta atividade foi possível observar se o raciocínio utilizado pelos participantes foi algébrico, ao isolarem as variáveis em ambos os lados das equações. Nesse processo, eles resolveram as equações utilizando operações aritméticas básicas, como soma, subtração, multiplicação e divisão dos números envolvidos, além de testarem os resultados obtidos.

Alternativamente, pode-se identificar o uso do raciocínio lógico dedutivo, especialmente quando os participantes definem as variáveis, como a letra X , e utilizam essa abordagem para chegar a conclusões sobre as equações.

O desafio trazia em seu contexto a ideia **“prêmio do(a) primeiro(a), segundo(a) e terceiro(a) colocado(a)”**, sabendo que o prêmio total era de R\$ 100.000,00 e que o Prêmio do(a) terceiro(a) colocado(a) era de R\$ 10.000,00.

Assim, estamos estabelecendo uma variável que representa uma quantidade desconhecida, uma prática comum em equações do 1º grau e relações lineares onde o prêmio do(a) primeiro(a) colocado(a) é o dobro do prêmio do(a) segundo(a) colocado(a), essa relação pode ser expressa como $2X$, que é uma forma típica de equação do 1º grau.

Esse tipo de experiência foi útil no raciocínio lógico, pois permitiu que os participantes praticassem a aplicação de conceitos matemáticos em situações reais, como a distribuição de prêmios.

Ao resolver problemas dessa natureza, eles desenvolveram habilidades de análise e dedução, aprendendo a estabelecer relações entre diferentes variáveis. O uso de raciocínio dedutivo ajudou a estruturar o pensamento de maneira clara, melhorando a comunicação e a precisão nas respostas. Dessa forma, a experiência proporcionou um ambiente onde o raciocínio lógico foi aprimorado e os conceitos matemáticos se tornaram mais acessíveis e aplicáveis.

Na quarta semana da sequência didática: Foi aplicada uma avaliação individual e sem consulta com objetivo de medir a capacidade dos participantes em resolver equações do 1º grau, para observar o raciocínio lógico e a compreensão dos participantes na resolução de equações do primeiro grau, por meio da análise de suas estratégias de solução, identificação de padrões e capacidade de formular e testar hipóteses.

A atividade buscou observar como cada estudante organiza os dados, estabelece relações entre variáveis e justifica suas respostas, promovendo um entendimento profundo dos conceitos matemáticos desenvolvidos pelos participantes.

A atividade foi estruturada em três partes: conhecimentos básicos, problemas contextualizados e aplicação de raciocínio lógico, permitindo uma avaliação abrangente das habilidades dos estudantes. Os alunos utilizaram lápis e caneta para responder a uma prova impressa com cinco questões, com um tempo total de 50 minutos para a resolução.

A seguir, vamos apresentar o recorte de uma questão para analisar o desenvolvimento do raciocínio lógico de cada participante na resolução da equação do 1º grau.

O exercício apresentou uma balança com diferentes pesos em cada lado. A ideia é entender como a balança funciona, quando ela está equilibrada, isso significa que o peso de um lado é igual ao peso do outro.

Para representar isso matematicamente, usamos uma equação. Neste caso, vamos escrever uma equação onde 'x' representa um valor desconhecido.

Figura 18 - Balança em equilíbrio

De acordo com os pratos:



- Escreva a equação que representa a balança em equilíbrio.
- Resolver a equação e encontre o valor de x .

Fonte: <https://sl.bing.net/jDcWJIBDKnc>

Vamos analisar a aplicação do raciocínio lógico e o desenvolvimento matemático ao longo de 4 semanas, focando nas oficinas com jogos de regra e na sequência didática para a resolução de equações do 1º grau.

Perfil da Participante A1

A participante tem 12 anos e é apaixonada por Matemática, demonstrando uma notável dedicação e assiduidade nos estudos. Realiza todas as tarefas de casa com empenho, o que reflete seu compromisso com a aprendizagem. Além disso, a participante adora ajudar os colegas, sempre se mostrando disposta a esclarecer dúvidas e colaborar em atividades em grupo.

Sua participação nas aulas é ativa, contribuindo com perguntas interessantes durante as discussões, o que a torna uma aluna exemplar. Essa atitude não apenas

enriquece seu próprio aprendizado, mas também inspira seus colegas, evidenciando seu amor genuíno pela Matemática. Ao destacar-se como uma estudante comprometida e colaborativa, ela se torna um modelo positivo dentro da sala de aula.

Análise das Oficinas

Apresentamos no Quadro 7 , uma análise individual do participante A1 sobre o uso de cores e compreensão das regras dos jogos nas Oficinas 01,02 e 03.

Quadro 07 - Avaliação dos Jogos: Uso de Cores e Compreensão das Regras

Nome dos jogos	Colorindo figuras individual	Caracol	Caracol	Divisão de Terras				
Categorias	Jogo 1A	Jogo 1B	Jogo 2	Jogo 3A	Jogo 3B	Jogo 4	Jogo 5	Jogo 6
Pintou a figura economizando cores								
"Cilada" - Utilizou a mesma cor nas regiões adjacentes(vizinhas)						x	x	
Tentativa de apagar ou modificar cores já aplicadas.								
"Cilada" – O participante não pinta com cor desejada e o deixa em branco								
O participante pintou todas as possibilidades no jogo corretamente	x	x	x	x	x			x
O participante não compreendeu a regra do jogo								
Antecipar a jogada – registra a área a ser pintada com um pontinho ou outra marcação								

Na 1ª oficina, "4 Cores – Colorindo Figuras", o participante apresentou um desempenho excelente nos Jogos 1, 2 e 3, evidenciando um desenvolvimento notável em diversas áreas de raciocínio lógico e habilidades motoras.

Ela compreendeu e aplicou corretamente as regras do jogo "Quatro Cores", evitando a coloração de regiões adjacentes com a mesma cor, o que evidencia sua compreensão das diretrizes fundamentais. Além disso, o estudante mostrou habilidades de raciocínio lógico espacial ao visualizar as relações entre as regiões, escolhendo cores que respeitavam as interações necessárias.

Seu raciocínio de planejamento foi claro, pois ela considerou como suas escolhas afetarão as opções futuras, utilizando estratégias que economizavam as cores disponíveis.

Na tomada de decisão, avaliou continuamente suas opções, fazendo escolhas informadas em função das restrições impostas pelas cores vizinhas. O raciocínio de afirmação e negação também se destacou, uma vez que ele soube confirmar cores e descartar opções inadequadas.

As interações sociais durante o jogo, tanto em contextos cooperativos quanto competitivos, permitiram que ela desenvolvesse habilidades de comunicação e previsão das jogadas dos adversários.

Em suma, o desempenho da estudante revela um aprendizado abrangente, indo além do simples ato de colorir, integrando raciocínio lógico, habilidades motoras e sociais.

Na 2ª oficina foram aplicados os jogos 4 e 5 - 4 cores "Caracol de numeração aleatória e Caracol sem numeração", ambos jogados em dupla. O participante inicialmente demonstrou uma boa compreensão das regras do jogo 04.

Durante o jogo, utilizou raciocínio lógico espacial ao tentar visualizar as regiões, ele fez tentativas de planejamento, mas sua decisão de colorir regiões adjacentes com a mesma cor indica que ainda precisa aprimorar sua avaliação das implicações de suas escolhas.

Apesar disso, sua interação com a sua dupla foi positiva, com tentativas de colorir as regiões corretamente além da discussão de estratégias, embora a confusão gerada por suas escolhas de cores tenha mudado a dinâmica do jogo.

Na 3ª oficina foi aplicado o jogo "Divisão de Terras" na modalidade individual, o participante acertou todas as jogadas revelando o raciocínio espacial, compreendendo as relações entre as regiões ao colorir sem repetição de cores em áreas adjacentes. Sua habilidade de planejar jogadas, considerando ações passadas, presentes e futuras, evidenciou um pensamento estratégico bem desenvolvido.

Além disso, ao aplicar regras lógicas de forma consistente, ele mostrou domínio do raciocínio abstrato, adaptando suas estratégias ao longo do jogo.

A experiência, mesmo sem erros, contribuiu para seu aprendizado, permitindo que ele evitasse armadilhas comuns e desenvolvesse estratégias eficazes, refletindo o Nível 3 da proposta de Piaget, onde a criança articula e integra diferentes partes do problema.

A reflexão sobre suas escolhas também desempenhou um papel importante, promovendo um entendimento mais profundo das regras do jogo. A participante A1 demonstrou autoconfiança ao tomar decisões no jogo e aplicar suas estratégias com segurança.

Na 4ª oficina, “Acerte o número”, o descobridor jogou três partidas como descobridor. Ao assumir o papel de descobridor e acertar a combinação de algarismos em poucas tentativas, demonstrou uma sólida habilidade em raciocínio lógico dedutivo, pois ela analisou as pistas do desafiante, eliminou possibilidades e formulou novas suposições com agilidade.

Além disso, sua capacidade de generalizar a partir de tentativas anteriores reflete um raciocínio lógico indutivo eficaz. A participante desenvolveu estratégias bem-sucedidas e tomou decisões informadas, evidenciando autoconfiança ao se sentir seguro em suas habilidades para deduzir a resposta correta rapidamente.

Na 5ª oficina foram aplicados 02 jogos de senha: Quíntuplos, Profissões. Ao analisar o desempenho do estudante, observamos que ele acertou todas as respostas no jogo “Os Quíntuplos” e “Profissões” demonstrando uma compreensão sólida do raciocínio lógico dedutivo, essencial para estabelecer conexões corretas entre os personagens e suas atividades.

Na 6ª oficina, a participante compreendeu as regras do jogo J(10) “Torto”. O participante formou um número considerável de palavras, tais como: Cama, moto, rato, miado, limbo, tonto, arte, entre outros, que demonstrou no jogo competências linguísticas e um raciocínio lógico avançado, ao conseguir identificar padrões para a conexão das letras para formação das palavras.

O seu excelente desempenho no jogo refletiu o desenvolvimento do raciocínio lógico espacial e dedutivo.

Na 7ª oficina, neste momento lúdico, a participante manteve sua liderança, esclarecendo dúvidas sobre a resolução das equações. A dinâmica de grupo não

competitiva favoreceu o aprimoramento das habilidades matemáticas e a concentração, refletindo um ambiente de aprendizagem colaborativa.

A participante conseguiu demonstrar liderança durante o jogo do dominó da Equação do 1º grau ao desempenhar o papel de administrador do grupo promovendo orientação quanto às regras e explicações de como podemos resolver uma equação do 1º grau para os participantes do seu grupo

Sentiu-se à vontade no decorrer da oficina para ouvir e responder aos colegas, aprimorando suas habilidades de escuta e expressão verbal.

A necessidade de resolver as equações em grupo para prosseguir no jogo fortaleceu a sua capacidade de trabalhar em equipe e compartilhar pensamentos.

Na 8ª oficina, foi outro momento lúdico com o Jogo da Memória das Equações do 1º grau”, nesta oficina a participante permaneceu na liderança sempre tentando sanar as dúvidas que surgiram no decorrer da partida, principalmente na resolução das equações, contribuindo muito com o grupo. Nesta oficina, o grupo onde ela estava inserida para partida não apresentou competitividade o que contribuiu para a melhora das habilidades matemáticas e concentração.

Análise da Sequência didática

1ª Semana

Figura 19 – Recorte da Verificação de Aprendizagem do participante A1

Cada embalagem = 200
ou $x = 5$

600 L3 x
— 200

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora, 2024

Na primeira semana, a participante A1, utiliza a equação básica para iniciar a resolução da equação $x + 5 = 15$. A abordagem é direta, mas falta clareza na explicação da relação entre as variáveis. O uso de símbolos e notações (como "x") demonstra uma tentativa de formalizar o problema.

Utilizou raciocínio lógico simbólico ao demonstrar o símbolo (x) para representar as variáveis, mas a lógica não é completamente clara. Esta participante demonstrou raciocínio lógico Dedutivo.

Na segunda semana, a participante utilizou raciocínio dedutivo ao aplicar uma regra geral para chegar a uma conclusão específica. Ela reconheceu que, para que a soma de X e 5 resulte em 15, X deve ser 10. Essa aplicação de operações matemáticas e a lógica de que X deve ser isolado para encontrar o valor correto demonstram um entendimento das operações necessárias para resolver equações do 1º grau.

Figura 20 - Recorte da Verificação de Aprendizagem do participante A1

1) Resolva a equação: $X + 5 = 15$

$X + 5 = 15$

$10 + 5 = 15$

$X = 10$

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora, 2024

Além disso, a resposta da participante sugere uma forma de raciocínio indutivo. Ao utilizar o exemplo específico (10) e validar sua resposta mostrando que $10 + 5 = 15$, ele está generalizando a partir de um caso específico.

Demonstrou dificuldade na compreensão algébrica, isso indicou uma falta de familiaridade com a manipulação algébrica formal.

Essa habilidade de identificar e validar padrões é indicativa de um desenvolvimento em sua compreensão matemática.

Na segunda questão: **Resolva a equação** $7x + 3 = 2x + 18$, pedia qual o valor de x ?

A participante utilizou raciocínio indutivo ao testar valores específicos de x (5 e 10) para verificar se as equações resultantes eram verdadeiras. Ao afirmar que "o primeiro é $x=5$ e validar isso com o cálculo $7 \cdot 5 = 35 + 3 = 38$ ele começa a generalizar a partir de exemplos específicos.

Essa abordagem é um indicativo de que ela está tentando identificar padrões e regularidades nas operações.

A participante tentou utilizar raciocínio indutivo ao testar valores específicos de x (5 e 10) para verificar a validade das equações.

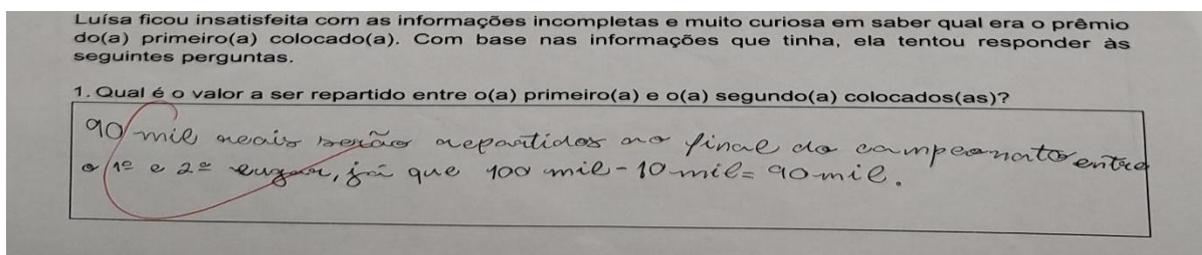
No entanto, seu raciocínio não foi aplicado corretamente, $x=5$ não satisfaz a equação original. Isso indica uma falha na identificação de padrões e na validação correta dos resultados.

Embora a participante tenha tentado aplicar raciocínio dedutivo ao afirmar que $2x + 18 = 38$ leva a $x = 10$, ele não chegou à solução correta para a equação dada.

A dedução correta deveria ter envolvido a manipulação da equação original para isolar x adequadamente antes de testar os valores. O participante demonstrou uma inclinação para usar raciocínio indutivo e dedutivo, mas enfrenta dificuldades na aplicação correta de ambos.

Na terceira semana, a resolução do problema envolvendo a Equação do 1º grau não foi alcançada, mas evidenciou o uso de deduções nas relações entre os prêmios, sem a necessidade de formalizar equações.

Figura 21 - Recorte da Verificação de Aprendizagem da participante A1



Problema resolvido pela participante A1 (2024)

Observou-se a aplicação de raciocínio indutivo e dedutivo, A1 inicia a sua resposta observando os números e identificando padrões, assim sendo, ao subtrair 10 mil de 100 mil, para chegar em 90 mil. Essa generalização a partir de um dado específico ilustra o raciocínio indutivo, sendo este fundamental na construção de conclusões em contextos matemáticos.

Ao estruturar sua resposta de maneira organizada, Luisa parte da premissa geral da quantia de 100 mil e, por meio da aplicação de operações matemáticas, chega à conclusão de que o resultado é 90 mil.

Esse movimento do geral para o particular evidencia sua habilidade de deduzir a partir de informações estabelecidas, levando ao raciocínio dedutivo.

Na 4ª semana, a participante A1, apresentou uma reescrita da equação, onde isolou a variável x , através da manipulação algébrica, ou seja, organizando as variáveis em um lado da igualdade e as constantes (números) após a igualdade.

Figura 22 - Recorte da Verificação de Aprendizagem da participante A1

Resolver a equação e encontre o valor de x .

$$\frac{2x = 1x}{1x} = 150$$
$$\begin{array}{r} -500 \\ -100 \\ \hline -600 \end{array} \quad \begin{array}{r} 200 \\ +500 \\ \hline 700 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} -600 \\ +700 \\ \hline 100 \end{array}$$

150

Problema resolvido pela participante A1 (2024)

Esse processo reflete uma habilidade de dedução, ao aplicar princípios matemáticos estabelecidos, como a manutenção da igualdade durante a movimentação dos termos da equação.

A clareza e a organização nos passos evidenciam a compreensão de conceitos fundamentais e a aplicação de lógica dedutiva, conforme discutido por David e Gonzaga (2023).

Perfil do participante A2

O participante denominado por A2 de 12 anos, apresentava sérias dificuldades de organização, com um caderno desordenado e anotações confusas. Ele frequentemente não realizava as atividades propostas, entregando tarefas incompletas ou não as entregando.

Durante as aulas, mostrava-se facilmente distraído, o que prejudicava sua concentração e compreensão do conteúdo. Além disso, seu desinteresse pela matemática era evidente, mesmo diante de tentativas de motivação por meio de atividades práticas.

Análise das Oficinas

Apresentamos no Quadro 08, uma análise individual do participante A2 sobre o uso de cores e compreensão das regras dos jogos nas Oficinas 01,02 e 03.

Quadro 08 - Jogos: Uso de Cores e Compreensão das Regras

Nome dos jogos	Colorindo figuras individual	Colorindo figuras individual	Colorindo figuras individual	Colorindo figuras individual	Caracol	Caracol	Divisão de Terras
Categorias	Jogo 1	Jogo 2	Jogo 3A	Jogo 3B	Jogo 4	Jogo 5	Jogo 6
Pintou a figura economizando cores					X	X	
“Cilada” - Utilizou a mesma cor nas regiões adjacentes(vizinhas)	X	X			X	X	
Tentativa de apagar ou modificar cores já aplicadas.							
“Cilada” – O participante não pinta com cor desejada e o deixa em branco	X	X	X				
O participante pintou todas as possibilidades no jogo corretamente				X			X
O participante não compreendeu a regra do jogo	X	X					
Antecipar a jogada – registra a área a ser pintada com um pontinho ou outra marcação	X						

Fonte: arquivo pessoal da pesquisadora, 2024

Na 1ª oficina, "4 cores – colorindo figuras", A2 indica uma compreensão parcial das regras, já que ele cometeu a "cilada" ao usar a mesma cor em áreas vizinhas no jogo 1, além de deixar áreas em branco, evidenciou um raciocínio lógico espacial limitado.

No jogo 2, obteve muita dificuldade em encontrar diferentes combinações para as regiões A, B e C, repetindo sempre as mesmas combinações sem observar o erro, ou seja, pintava com as mesmas cores sem observar que não estava realizando diferentes combinações. Segundo Macedo, Petty e Passos (2000), isso reflete um raciocínio lógico espacial limitado.

O participante teve uma nova tentativa e os mesmos erros foram recorrentes, portanto, a relação temporal foi um fator significativo nesse jogo, pois não ocorreu a integração presente e do passado em suas jogadas.

No Jogo 3 , o participante demonstrou melhor compreensão das regras, pintando todas as regiões corretamente , isso sugere um aprimoramento no raciocínio lógico de tomada de decisão, permitindo que ele avaliasse as opções disponíveis e escolhesse a melhor estratégia para economizar cores. Além disso, a habilidade de afirmar e negar, ao equilibrar as escolhas entre confirmar uma cor e descartar outras, também se tornou mais evidente.

Na 2ª oficina foram aplicados os jogos 4 e 5 - 4 cores “Caracol de numeração aleatória e Caracol sem numeração , ambos jogados em dupla.O participante não demonstrou preocupação em economizar as cores e ao observar as suas jogadas tentou pintar a figura pelas extremidades que para ele significava “Cercar o inimigo”, que refletem um pensamento estratégico ainda em desenvolvimento. A repetição de erros ,indicaram que a habilidade de planejar e antecipar ações ainda precisa ser aprimorada. Neste jogo, a dificuldade em articular presente (ação) e passado (retroação) nas jogadas,sugere, segundo Macedo, Petty e Passos que o raciocínio lógico temporal está em desenvolvimento.

Na 3ª oficina no jogo “Divisão de Terras” foi jogado individualmente, o participante demonstrou planejamento ao pintar a figura toda corretamente, capricho e operou a negação e afirmação ao selecionar as cores corretas. Durante a oficina, o participante demonstrou mais alegria e tranquilidade na execução dos jogos. Essa execução cuidadosa refletiu um amadurecimento no raciocínio lógico.

Na 4ª oficina, “Acerte o número”, o descobridor jogou três partidas como descobridor, nas três partidas onde assumiu o papel de descobridor, o participante não conseguiu acertar o número ao repetir erros, o que revela limitações no raciocínio lógico indutivo.

A dificuldade em generalizar e aplicar dicas mostra que a colaboração é importante, mas que o participante ainda precisa trabalhar na aplicação de conhecimentos prévios para formular novas suposições. A interação colaborativa, no entanto, é um aspecto positivo que pode estimular o aprendizado..

Na 5ª oficina foram aplicados 02 jogos de senha: Quíntuplos, Profissões. São jogos em que o jogador precisa utilizar a dedução para eliminar opções de maneira lógica, enquanto a inferência ajuda a criar conexões e explorar possibilidades.

O participante demonstrou rapidez ao articular as informações do Jogo de senha “Quíntuplos” corretamente, demonstrou estratégia, pois indicava por meio de

tracinhos no texto as correspondências e exclusões de possibilidades, o participante demonstrou muito interesse e concentração no jogo.

O jogo “profissões”, o participante realizou muitas deduções mas não conseguiu concluir de forma lógica, ao fazer as correspondências no próprio texto riscava o que não servia e reescrevia por cima do texto o que ele acreditava ser a correspondência correta. Foi possível perceber que as correspondências eram feitas apenas para ver o que acontecia, passando a experimentar o erro somente para verificar o que poderia ocorrer. O participante concluiu o desafio, errando algumas correspondências, mas persistiu até concluir o desafio.

Na 6ª oficina, o participante compreendeu as regras do jogo J(10) “Torto”. No entanto, ele enfrentou dificuldades significativas relacionadas ao vocabulário. Frequentemente, perguntava se as palavras que encontrava eram válidas, o que o levou a formar poucas palavras. Esse comportamento consumiu muito tempo, evidenciando um vocabulário restrito que dificultou seu desempenho.

Na 7ª oficina, foi um momento lúdico com o jogo Dominó das Equação do 1º grau, onde o foco era a busca pela consolidação da aprendizagem, o participante demonstrou muito interesse, embora tenha apresentado dificuldade em compreender a dinâmica do jogo que foi sanada também com a ajuda dos participantes do grupo.

Ao receber as peças com as equações, o participante tentou realizar a resolução das mesmas, embora tenha cometido alguns erros na resolução das equações e assim não conseguiu encontrar a peça correspondente, o participante demonstrou persistência e vontade de terminar a partida, algo bastante significativo para este participante que antes das oficinas apresentava apatia em relação matemática.

Na 8ª oficina, foi outro momento lúdico com o Jogo da “Memória das Equações do 1º grau”, nesta oficina o participante demonstrou maior organização e serenidade, se comunicou mais com os participantes do grupo, compartilhando as melhores soluções. Nesta oficina, o grupo onde ele estava inserido para a partida não apresentou competitividade contribuindo para o bom rendimento do participante.

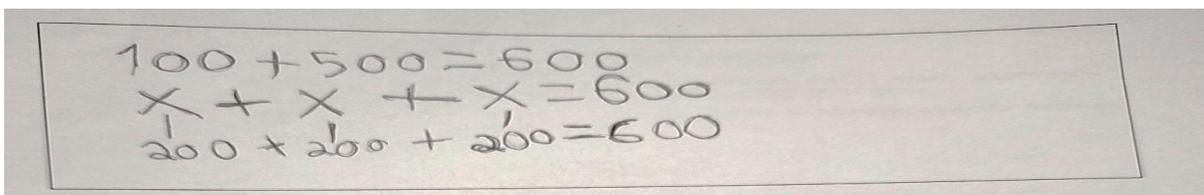
O desenvolvimento lógico de A2 ao longo das oficinas reflete uma trajetória positiva, apesar das dificuldades iniciais. Sua evolução na compreensão de regras, na aplicação de estratégias e na colaboração com os colegas indica um progresso significativo. A persistência em concluir as atividades, mesmo diante de desafios, é

um sinal promissor de que ele está integrando os conceitos matemáticos de maneira mais eficaz.

Análise da Sequência Didática

Na 1ª semana, o participante A2, apresentou uma soma simples, quebrando a equação em partes. A adição dos valores mostra um entendimento básico de como combinar quantidades. No entanto, a resolução se confunde com a repetição de variáveis, o que dificultou a clareza, dessa forma o participante demonstrou um raciocínio lógico Indutivo.

Figura 23 – Recorte da Verificação de Aprendizagem do participante A2



The image shows a handwritten note on a piece of paper with three mathematical equations. The first equation is $100 + 500 = 600$. The second equation is $X + X + X = 600$. The third equation is $200 + 200 + 200 = 600$. The equations are written in black ink on a light-colored background.

Fonte: arquivo pessoal da pesquisadora, 2024

Essa resolução é indicativa do estágio operatório-concreto, onde o estudante aplica o raciocínio lógico a situações práticas, mas pode ainda necessitar de rigor formal, o que torna o seu raciocínio aritmético básico.

Na 2ª semana, na questão que pedia para resolver a equação $X + 5 = 15$, o participante apresentou a seguinte resposta: $x + 5 = 15$ e justifica dizendo: " $10 + 5 = 15$, e porque se eu "somar" $10 + 5 = 15$, e por que outro numero faria o resultado certo?". A explicação indica um entendimento inicial, mas ainda confuso, sobre como resolver equações do primeiro grau.

Primeiramente, o participante utilizou raciocínio dedutivo ao aplicar uma regra geral para chegar a uma conclusão específica.

Ao fazer a escolha de $X = 10$, utilizou o raciocínio Dedutivo e ao validar a sua resposta por meio da operação $10 + 5 = 15$, demonstrou um raciocínio lógico Indutivo. Ao afirmar que "outro número" não poderia ser a solução correta, ele generaliza a partir de um caso específico.

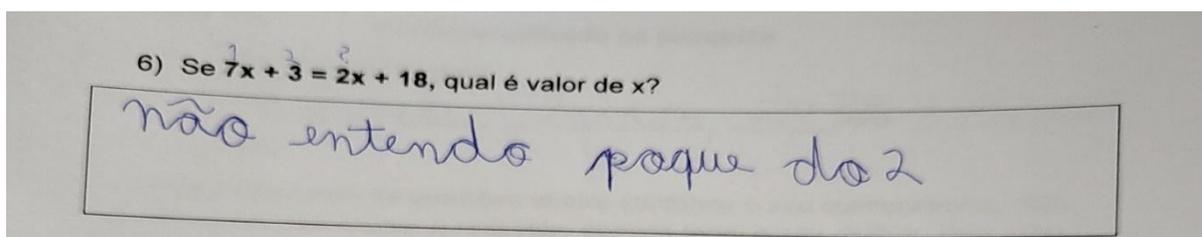
Essa aplicação de operações matemáticas demonstra que ele compreendeu a relação entre a variável e os números envolvidos na equação, utilizando um método lógico para isolar a variável.

O participante não apresentou o processo formal de isolamento de X, embora tenha chegado à resposta correta

Isso indica que ele está começando a perceber padrões e a formar conceitos mais amplos sobre a resolução de equações. A ideia de que uma única solução pode ser válida para essa equação mostra que ele está desenvolvendo uma compreensão mais profunda dos princípios matemáticos.

Na 2ª questão, o participante A2 respondeu: "não entendo porque do 2". Essa resposta revela algumas dificuldades significativas na compreensão da álgebra e do raciocínio lógico necessário para resolver a equação.

Figura 24 - Recorte da Verificação de Aprendizagem do participante A2



Fonte: arquivo pessoal da pesquisadora, 2024

A resposta indica uma falta de compreensão sobre a estrutura da equação e o papel das variáveis. O participante parece confuso em relação à manipulação da equação, especialmente em como isolar x. Essa dificuldade pode estar relacionada a falta de familiaridade com os símbolos e insegurança na manipulação algébrica.

Nesta equação o participante não conseguiu aplicar raciocínio indutivo ao tentar generalizar a partir de exemplos ou experiências anteriores. A ausência de tentativa para resolver a equação indica que ele não está reconhecendo padrões ou relações que poderiam ajudá-lo.

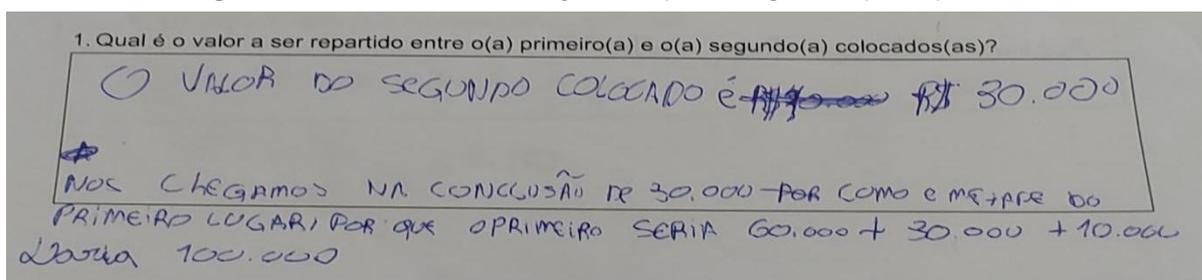
Não houve evidência de raciocínio dedutivo, uma vez que o participante não formulou uma hipótese ou não tentou aplicar regras gerais para chegar a uma conclusão sobre o valor de x. A falta de uma tentativa de estruturar a equação ou testá-la demonstra uma lacuna no entendimento lógico.

O participante A2 apresentou falta de aplicação tanto do raciocínio dedutivo quanto do indutivo, o que indica uma lacuna importante em sua compreensão dos conceitos algébricos.

Na 3ª semana, o participante A2, demonstrou partir de uma premissa geral sobre a soma dos valores dos colocados para chegar a uma conclusão específica sobre o valor do segundo colocado, ele exemplifica a capacidade de aplicar regras gerais a casos particulares, o que demonstrou o início da sua compreensão das relações lógicas.

A2 percebeu que há uma relação direta entre os valores atribuídos aos colocados. Ao determinar que o primeiro colocado recebe R\$ 60.000 e o segundo R\$ 30.000, ele nota que o valor do segundo é metade do valor do primeiro, conseguindo distinguir a relação de proporcionalidade

Figura 25 - Recorte da Verificação de Aprendizagem do participante A2



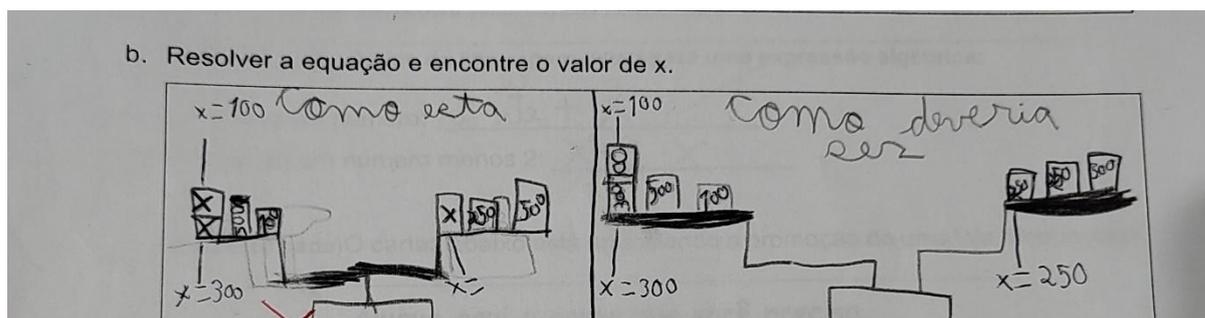
Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora, 2024

Conseguiu seguir uma sequência lógica ao concluir que, se a soma total é conhecida e ele já determinou um dos valores, o outro valor deve ser calculado em função disso. Isso demonstrou a sua capacidade de usar informações conhecidas para deduzir novas informações.

A2 demonstrou a combinação raciocínio lógico indutivo ao identificar o padrão entre as quantias e raciocínio lógico dedutivo a partir de informações gerais do problema para deduções mais específicas ao calcular a quantia que cada um deveria receber.

Na 4ª semana, o participante A2 reconheceu a balança como uma equação de equilíbrio, mas excluiu a incógnita X, apresentando dificuldades em seguir os passos lógicos.

Figura 26 - Recorte da Verificação de Aprendizagem do participante A2



Fonte: Problema resolvido pelo participante A2 (2024).

No entanto, utilizou setas e anotações, indicando um importante progresso na sua comunicação matemática. Embora, não tenha conseguido chegar no resultado final corretamente, o participante apresentou uma boa evolução a cada semana, ao conseguir transferir para a escrita a sua linha de raciocínio.

O participante demonstrou uma mistura de raciocínios lógicos de Dedução ao reconhecer a balança como uma equação de equilíbrio, indutivo ao utilizar setas e anotações, identificando padrões ou regularidades e abdução, ao excluir o X, dessa maneira, o participante indicou uma tentativa de levantar uma hipótese para um possível solução.

Perfil da Participante A3

A participante denominada A3 com 12 anos, demonstrava aversão à matemática, frequentemente expressando desinteresse pela matéria. Comentários como "não gosto de matemática" eram comuns, impactando sua motivação.

Além disso, A3 apresenta Transtorno Opositivo Desafiador (TOD) e está em acompanhamento psicológico. Esse quadro contribui para seu comportamento desafiador, pois frequentemente desafiava as instruções, interrompendo o andamento das aulas e resistindo a participar das atividades propostas.

Era frequente o não cumprimento das atividades, tanto em sala quanto em casa. Quando realizada, a qualidade era insatisfatória e muitas vezes incompleta.

Análise das Oficinas

Quadro 09 - Jogos: Uso de Cores e Compreensão das Regras

Nome dos jogos	Colorindo figuras individual	Caracol	Caracol	Divisão de Terras				
Categorias	Jogo 1A	Jogo 1B	Jogo 2	Jogo 3A	Jogo 3B	Jogo 4	Jogo 5	Jogo 6
Pintou a figura economizando cores							X	
“Cilada” - Utilizou a mesma cor nas regiões adjacentes (vizinhas)						X		
Tentativa de apagar ou modificar cores já aplicadas.								
“Cilada” – O participante não pinta com cor desejada e o deixa em branco			X					
O participante pintou todas as possibilidades no jogo corretamente	X	X		X	X		X	X
O participante não compreendeu a regra do jogo			X					
Antecipar a jogada – registra a área a ser pintada com um pontinho ou outra marcação								

Na 1ª oficina, "4 cores – colorindo figuras, no Jogo 01 a participante A4, apresentou excelente estratégia ao economizar cores, o que indicou um raciocínio lógico e planejamento, no jogo 02, a falta de internalização das regras do jogo por ainda estar em fase de aprendizagem fez com que a consequência das suas ações a levasse a cair em “ciladas”, no jogo 03, já apresentou avanços na compreensão das regras do jogo, o fato de tentar apagar as cores ou modificá-las mostra a capacidade da participante em respeitar as regras do jogo, comportamento significativo para uma participante que apresenta Transtorno Opositor (TOD).

Na 2ª oficina, foram aplicados os jogos 4 e 5: "Caracol de Numeração Aleatória" e "Caracol Sem Numeração", ambos jogados em duplas. No jogo 04 demonstrou falta de planejamento e raciocínio espacial ao utilizar a mesma cor nas regiões adjacentes e no jogo 05, demonstrou evolução nas habilidades de raciocínio lógico e espacial e ao economizar as cores com estratégia, a participante estava medindo as consequências das suas ações, desenvolvendo o raciocínio temporal.

Na 3ª oficina no jogo "Divisão de Terras, a participante acertou todo o jogo, assim, demonstrou habilidade na resolução de problemas, pois, internalizou as regras além de aplicar raciocínio lógico mais aprofundado, deixando notório uma combinação de vários tipos raciocínio com o espacial, planejamento, dedutivo e indutivo.

Na 4ª oficina, "Acerte o número", a participante jogou 03 partidas como descobridor e venceu todas, sempre acertando a posição de um algarismo a cada jogada, dessa maneira. Em uma das partidas, o número oculto era 468 e a participante realizou as seguintes jogadas: 408, 458 e 468, notou-se o acerto de uma posição a cada jogada.

A participante demonstrou um uso muito apropriado do raciocínio lógico dedutivo e indutivo, com grande capacidade de perceber as pistas fornecidas pelo desafiador e de identificar padrões.

Na 5ª oficina, a participante nos jogos Quíntuplos e Profissões, a participante acertou todas as combinações e com muita agilidade. O sucesso nesse jogos ocorreu pela apresentação do raciocínio dedutivo bastante intenso ao analisar as pistas e fazer conexões acertivas. Ao fazer generalizações por meio das pistas, o seu raciocínio indutivo permitiu que algumas possibilidades fossem exploradas enquanto eliminava opções para assim fazer as associações no jogo. Para o sucesso do jogo, o raciocínio lógico de exclusão foi importante para ajudar a participante a simplificar o problema e chegar com maior rapidez às combinações corretas.

Na 6ª oficina, a participante ao formar um número importante de palavras, com facilidade para identificar padrões e formar novas palavras indicou a utilização do raciocínio lógico dedutivo aliado a combinação de um vocabulário rico.

Na 7ª oficina, a participante demonstrou engajamento e boas trocas no decorrer do jogo, o ambiente por ser lúdico ajudou a participante a enfrentar barreiras socioemocionais, podendo aplicar os conceitos matemáticos da Equação do 1º grau

de forma envolvente. Na oficina, a participante a cada peça que ficava no seu monte ,rapidamente resolvia a equação presente na peça para conectar com segurança as peças. O seu caráter no jogo não foi competitivo, pois ,sempre que algum componente do grupo se confundia nas resoluções ela se colocava como monitora para explicar a forma correta.

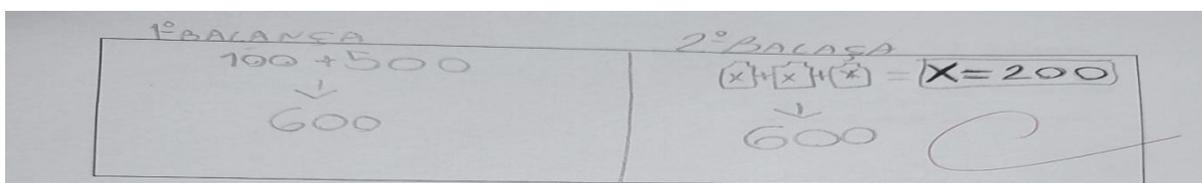
Esta oficina, trouxe à participante a oportunidade de promover o seu crescimento pessoal e social ,uma vez que a mesma se isolava do grupo na sala de aula ,além de contribuir para sua evolução acadêmica.

Na 8ª oficina, a participante optou em permanecer no mesmo grupo da oficina anterior e a participante continuou intensificando as suas habilidades de memória e raciocínio lógico dedutivo e conhecimento bem estruturado das Equações do 1º grau. Diante do ambiente lúdico e positivo para a participante que não enfrentava cobranças excessivas de bons resultados ,aprimorou mais ainda a interação social com os componentes do grupo ,trocando ideias de forma respeitosa e alegre sem descartar em nenhum momento a aprendizagem da matemática.

Análise da Sequência Didática

Na 1ª semana, a participante A3,utilizou uma balança para representar a equação sendo esta uma estratégia visual eficaz que promoveu a compreensão do equilíbrio da balança. A separação em duas "balanças" mostra uma tentativa de equilibrar as quantidades.

Figura 27 – Recorte da Verificação de Aprendizagem da participante A3



Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora, 2024

A abordagem evidenciou o uso de raciocínio lógico por analogia, destacando a capacidade do participante de visualizar problemas.

Essa estratégia está alinhada com o desenvolvimento operatório-concreto, facilitando a compreensão dos conceitos envolvidos. O participante denota um tipo de raciocínio lógico visual e comparativo, que podem ajudar na memorização e retenção de informações

Na 2ª semana a participante A3 apresentou a seguinte resposta: $X=10$ e justificou com a afirmação: "Porque $10+5=15$ ". Essa resposta demonstra um uso claro e eficaz do raciocínio lógico.

Figura 28 - Recorte da Verificação de Aprendizagem do participante A3

1) Resolva a equação: $X + 5 = 15$

$X + 5 = 15$
↓
10

$X = 10$

PORQUE 10 MAIS 5 É 15

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora, 2024

A participante utilizou raciocínio dedutivo ao chegar à conclusão de que $X=10$. Ela aplicou corretamente as operações matemáticas para isolar a variável X na equação.

A forma como ela estruturou a resposta, destacando o passo a passo, indica uma boa compreensão dos princípios envolvidos na resolução de equações do 1º grau.

Além disso, a validação da resposta por meio da afirmação "Porque $10+5=15$ " mostra que a participante está utilizando raciocínio indutivo. Ela não apenas encontrou o valor de X , mas também verificou sua solução ao relacioná-la diretamente com a operação matemática. Essa prática de validação é crucial, pois reforça a compreensão de que uma solução deve ser testada para garantir sua correção

A participante A3 apresentou uma combinação eficaz de raciocínio dedutivo e indutivo na questão 02. Ao isolar a variável e validar sua solução, ele demonstra uma boa compreensão dos princípios de resolução de equações do 1º grau.

A participante A3, parece entender o sinal de igual como um convite para calcular, mas não realiza a manipulação algébrica correta antes de chegar à conclusão. Isso pode indicar uma compreensão procedimental, mas não relacional.

Figura 29 - Recorte da Verificação de Aprendizagem da participante A3

6) Se $7x + 3 = 2x + 18$, qual é valor de x ?

$7.X + 3 = 2.X + 18$

$X = 3$ PORQUE $7.3 + 3 = 24$ e $2.3 + 18$ É IGUAL A 24.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora, 2024

A frase "Porque $7.3 + 3 = 24$ e $2.3 + 18$ é igual a 24" mostra confusão. O estudante deveria ter isolado x antes de substituir valores. Isso demonstra uma dificuldade em seguir os passos lógicos para resolver a equação.

Não fica claro como a participante chegou a esses cálculos. A confusão expressa uma falta de clareza na manipulação das expressões.

A participante tenta fazer deduções a partir de um exemplo específico (o valor de x) para generalizar a solução. No entanto, isso pode levar a erros se a lógica não for aplicada corretamente.

Dessa maneira, a participante tenta o raciocínio lógico por Analogia ao verificar se os resultados coincidem, mas não estabelece uma relação clara entre os passos da resolução e o resultado final.

A participante A3, demonstrou de forma bem inicial um tipo de raciocínio indutivo, porém, resultou em conclusões erradas.

Na 3ª semana, a participante A3, utilizou o raciocínio lógico dedutivo, ao realizar cálculo de diferença para determinar os dois valores, afirmando que R\$ 40.000,00 menos R\$ 20.000,00 resulta em R\$ 20.000,00.

Figura 30 - Recorte da Verificação de Aprendizagem da participante A3

1. Qual é o valor a ser repartido entre o(a) primeiro(a) e o(a) segundo(a) colocados(as)?

Acreditamos que o segundo colocado ganha 20.000,00, e o primeiro colocado ganha 40.000,00. Então, pensamos que $10.000,00 \times 2 = 20.000,00$, e $20.000,00 \times 2 = 40.000,00$. Há uma diferença de 20.000,00 entre 20.000,00 e 40.000,00. $40.000,00 + 20.000,00 = 60.000,00$.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora, 2024

Essa abordagem aplica-se ao raciocínio dedutivo, onde ela parte de informações específicas para chegar a uma conclusão lógica sobre a diferença.

Embora a participante não tenha definido o valor correto de cada prêmio, notou-se que a participante utiliza o raciocínio indutivo, baseando-se apenas em informações concretas, no caso, dos prêmios.

Na 4ª semana, a participante demonstrou habilidade para isolar x e simplificar a equação demonstrando a aplicação do raciocínio lógico-matemático, para deduzir o valor de x a partir das operações realizadas.

Demonstrou facilidade para manipular os termos. Esse processo é característico do raciocínio dedutivo, onde se parte de premissas gerais para chegar a uma conclusão específica, no caso, o valor de x .

Embora, a participante não tenha encontrado o valor correto para x , na análise, enfatiza que o raciocínio dedutivo é essencial para a resolução de equações, pois permite que o aluno utilize princípios matemáticos para deduzir respostas de forma lógica e estruturada.

Figura 31 - Recorte da Verificação de Aprendizagem da participante A3

b. Resolver a equação e encontre o valor de x .

$$2x + 500 + 100 = x + 250 + 500$$
$$\underline{2x - 1x} = \underline{-500 - 100 + 250 + 500} = 150$$
$$1x = 1150$$

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora, 2024

Perfil da Participante A4

A participante A4, com 12 anos, mantinha frequência regular nas aulas e não apresentava dificuldades de aprendizagem. Realizava todas as tarefas de Matemática com comprometimento, demonstrando um bom entendimento dos conteúdos e habilidades para resolver problemas.

Seu desempenho sempre foi sólido, embora sua timidez a tornasse mais calada nas discussões em sala de aula.

Antes das oficinas hesitava participar ativamente das discussões em sala de aula, optando sempre em realizar as atividades apenas com a mesma colega de turma, atividades em grupo sempre foi um desafio, porém, a sua introspecção não prejudicava a absorção das informações com melhores resultados.

Análise das Oficinas

Quadro 10- Jogos: Uso de Cores e Compreensão das Regras

Nome dos jogos	Colorindo figuras individual	caracol	Caracol	Divisão de Terras				
Categorias	Jogo 1A	Jogo 1B	Jogo 2	Jogo 3A	Jogo 3B	Jogo 4	Jogo 5	Jogo 6
Pintou a figura economizando cores								
"Cilada" - Utilizou a mesma cor nas regiões adjacentes(vizinhas)			x			x		
Tentativa de apagar ou modificar cores já aplicadas.								x
"Cilada" – O participante não pinta com cor desejada e o deixa em branco								
O participante pintou todas as possibilidades no jogo corretamente	x	x		x	x		x	x
O participante não compreendeu a regra do jogo			x					
Antecipar a jogada – registra a área a ser pintada com um pontinho ou outra marcação								

Na 1ª oficina, "4 cores – colorindo figuras, no Jogo 01 e 03 a participante evidenciou uma forte capacidade de raciocínio lógico e planejamento ao utilizar as cores de maneira estratégica sem repetição nas áreas adjacentes refletindo a capacidade de antecipar e organizar ações.

No jogo 02, a participante cometeu erros ao utilizar a mesma cor nas regiões vizinhas, o que indicou dificuldade de internalizar as regras do jogo.

Na 2ª oficina, foram aplicados os jogos 4 e 5: "Caracol de Numeração Aleatória" e "Caracol Sem Numeração", ambos jogados em duplas. No jogo 4, o participante utilizou a mesma cor em regiões adjacentes, cometendo várias "Ciladas". Isso refletiu

sua dificuldade em se colocar no lugar do outro durante a partida, o que dificultou a antecipação das jogadas e a escolha de cor adequada para as regiões. Contudo, no jogo 5, a participante demonstrou uma melhoria significativa em sua estratégia, aprimorando seu raciocínio lógico espacial, planejamento e tomada de decisão.

Na 3ª oficina no jogo “Divisão de Terras”, embora a participante tenha acertado a pintura das regiões, optou em modificar as cores de algumas regiões já pintadas, essa decisão denotou uma dificuldade em compreender as relações espaciais e a antecipação das jogadas, assim a estratégia de planejamento ficou comprometida, pois não considerou ações passadas e futuras.

Embora a participante tenha enfrentado algumas dificuldades, ainda assim, demonstrou desenvolvimento no raciocínio lógico ao reconhecer as regras e refletir sobre os erros tentando modificá-los para interagir com as regras do jogo.

Na 4ª oficina, “Acerte o número”, o descobridor jogou como descobridor, e o seu desempenho foi misto acertando duas partidas e errando uma.

Em uma das partidas, o número oculto era 642, como descobridor conseguiu acertar a posição dos últimos dois algarismos, ou seja, 42 e assim, utilizou com estratégia apenas modificar o primeiro algarismo a tentativa de acerto, sugerindo as combinações 942, 542, 842, 142, 342, 742 e 642.

Essas combinações permitiram que a participante acertasse o número oculto, mostrando que, mesmo após uma tentativa errada, ele foi capaz de adaptar suas estratégias e tomar decisões informadas.

Demonstrou raciocínio dedutivo ao eliminar opções e raciocínio indutivo ao utilizar as informações anteriores para sugerir combinações.

Na 5ª oficina foram aplicados 02 jogos de senha: Quíntuplos e Profissões, o participante A4 obteve sucesso ao acertar todas as jogadas nos dois jogos, estabeleceu conexões e utilizou o raciocínio de exclusão para compreender as relações, deduzir as associações entre as informações do problema.

A participante demonstrou evolução no seu raciocínio lógico conforme avançava no jogo passar do raciocínio lógico indutivo para o dedutivo.

Na 6ª oficina, a participante demonstrou domínio da língua portuguesa apresentando um vocabulário extenso ao formar um número importante de palavras, o que permitiu sentir-se seguro ao identificar as palavras válidas, ao realizar a combinação das letras e reconhecer a relação entre elas.

A motivação para criar novas palavras dentro do tempo do jogo estimulou a agilidade mental. O seu desempenho no jogo foi pautado no raciocínio lógico dedutivo.

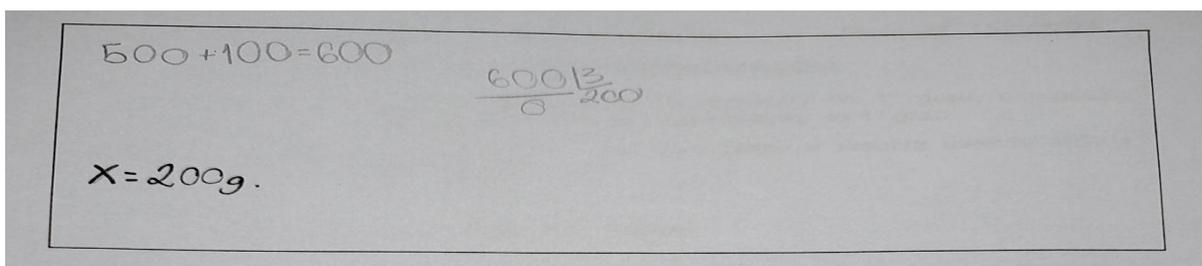
Na 7ª oficina, a participante não demonstrou dúvidas quanto às regras do jogo, interagiu dentro de um grupo diferente dos seus pares de costume e não sentiu diferença pois o seu foco estava nas jogadas durante a partida. Contribuiu efetivamente com aqueles que tinham algum tipo de dúvida na resolução de alguma equação, além de orientar as jogadas do grupo.

Na 8ª oficina, a participante migrou para outro grupo e manteve a mesma postura de compartilhamento e orientação durante o jogo com o seu grupo. Não demonstrou dificuldade na conexão das peças e nem na resolução das equações contidas nas peças. Demonstrou habilidade para trabalhar em grupo mesmo sendo bem tímida, o que foi uma grande evolução.

Análise da Sequência Didática

Na 1ª semana, a participante A4 demonstrou compreensão do conceito de equilíbrio da balança, indicando o conceito de balanceamento e proporção, característicos do estágio operatório-concreto.

Figura 32 – Recorte da Verificação de Aprendizagem da participante A4



Handwritten mathematical work showing the equation $500 + 100 = 600$, a division problem $600 \div 3$ with a remainder of 200, and the conclusion $X = 200g$.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora, 2024.

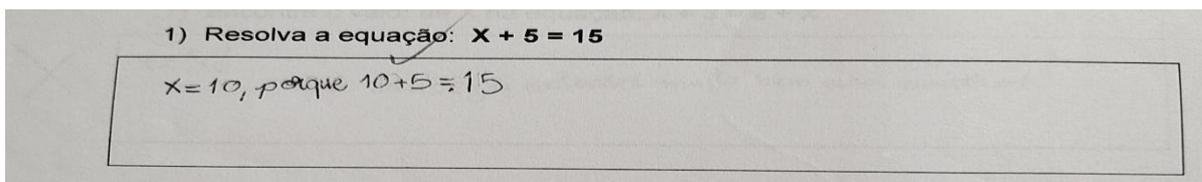
Ao dividir a quantidade (600) e chegar a uma conclusão ($X = 200$), o participante está explorando a ideia de que as quantidades devem se igualar para manter o equilíbrio, essa abordagem demonstra um raciocínio lógico Dedutivo.

Embora tenha demonstrado uma capacidade de pensar sobre relações quantitativas, a sua notação não trouxe clareza da resolução, porém, também

aplicou um tipo de raciocínio lógico Aritmético e Proporcional que permitiu maior clareza ao estabelecer relações de diferentes quantidades.

Na 2ª semana, a participante A4 respondeu na questão 01, que $X=10$ e justificou com a frase: "porque $10+5=15$ ". Essa resposta demonstra um entendimento sólido do raciocínio lógico envolvido na resolução da equação.

Figura 33 - Recorte da Verificação de Aprendizagem da participante A4



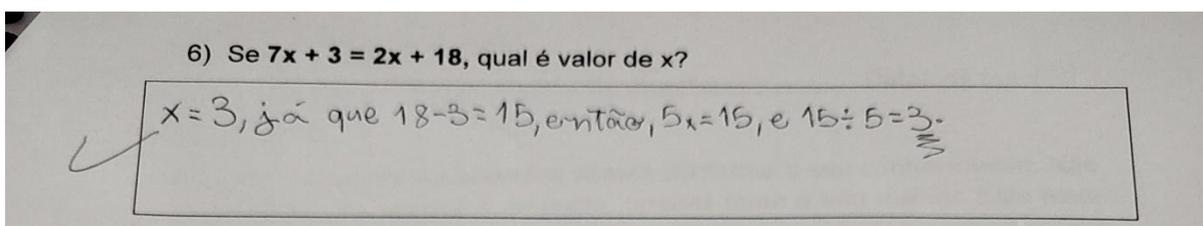
Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora, 2024

A participante utilizou raciocínio dedutivo ao chegar à conclusão de que $X=10$. Ele aplicou corretamente as operações necessárias para isolar X e encontrar seu valor. A clareza na apresentação da resposta indica que ele compreendeu a relação entre a variável e os números da equação, seguindo as regras básicas da álgebra.

Além disso, a validação da resposta ao afirmar "porque $10+5=15$ " evidencia a utilização de raciocínio indutivo. A participante não apenas encontrou o valor de X , mas também conferiu sua solução por meio de uma verificação direta, mostrando que ele entende a importância de testar a resposta. O participante A5 apresentou uma combinação eficaz de raciocínio dedutivo e indutivo.

A participante A4 demonstrou uma compreensão mais clara do sinal de igual na questão 02, mas a justificativa "já que $18 - 3 = 15$ " não é adequada. O estudante deve mostrar como isolou x e manipular a equação de forma mais lógica.

Figura 34 - Recorte da Verificação de Aprendizagem do participante A4



Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora, 2024.

A resolução não apresenta os passos intermediários que levaram à conclusão. Isso indica uma falta de familiaridade com a estrutura de resolução de equações.

A frase "então" $5x = 15$ é uma conclusão apressada. A participante não mostra como chegou a esse resultado, o que sugere uma falta de clareza na manipulação algébrica.

Embora não tenha sido aplicado o raciocínio dedutivo para manipular a equação e isolar x . A falta de uma abordagem clara para chegar à conclusão indica uma deficiência nesta área, porém, ao afirmar que "já que $18 - 3 = 15$ ", e $5x = 15$ o estudante tenta aplicar uma lógica indutiva, e produz uma solução válida igual a 3, para a equação original.

Na 3ª semana, a participante demonstrou a aplicação tanto do raciocínio indutivo quanto do dedutivo ao abordar a resolução do problema. O raciocínio indutivo foi evidenciado quando ela observou os números e identificou padrões, generalizando a partir de casos específicos para formular suas conclusões.

Por outro lado, o raciocínio dedutivo ficou claro quando ela partiu de premissas gerais como a quantia total e, por meio de operações matemáticas, chegou a resultados específicos.

Essa combinação de raciocínios permitiu que a participante não apenas resolvesse o problema, mas também estruturasse seu pensamento de forma lógica e coerente.

Esse movimento do geral para o particular evidencia sua habilidade de deduzir a partir de informações estabelecidas, caracterizando o raciocínio dedutivo.

Na 4ª semana, a participante A4, demonstrou uma resolução pautada em regras matemáticas para determinação do valor de x . Ao demonstrar que os pratos estavam desequilibrados, o participante buscou um resultado que a equilibra, demonstrando um bom nível de raciocínio lógico, com passos bem dedutivos.

Figura 35 - Recorte da Verificação de Aprendizagem da participante A4

b. Resolver a equação e encontre o valor de x .

$$\begin{aligned} x &= 150 \\ 500 + 250 &= 750 \\ 500 + 100 &= 600 \\ 750 + 150 &= 900 \\ 600 + 300 &= 900 \end{aligned}$$

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora, 2024.

Na 1ª oficina, "4 cores – colorindo figuras, no Jogo 01(A) o participante pintou corretamente todas as regiões , o que demonstrou bom raciocínio de planejamento, no jogo 01(B) ao deixar regiões em branco demonstrou o reconhecimento de uma “Cilada”, pois regiões adjacentes não podem ter a mesma cor, compreendendo a consequência das suas escolhas. No jogo 02, o participante não compreendeu a regra do jogo, delimitando as combinações, ao perceber que cairia em uma “cilada “ o participante optou em não colorir a região,deixando-a em branco. No jogo 03, o participante demonstrou compreensão da regra, utilizando antecipação das jogadas e economia de cores.

O participante aplicou o raciocínio lógico espacial e estratégico com muita propriedade.

Na 2ª oficina, no jogo 04 , apresentou dificuldades ao usar a mesma cor em regiões adjacentes, indicando uma falta de atenção às regras. Não utilizou o raciocínio temporal ao antecipar as jogadas para não cair em “ ,ciladas”,dessa maneira optou em deixar a região sem pintar.

No jogo 05, apresentou as mesmas dificuldades do jogo 04, porém, tentou apagar as cores, o que implica positivamente na reflexão dos seus erros sobre as suas escolhas,esse comportamento trouxe um misto de raciocínio espacial,temporal e dedutivo.

Na 3ª oficina, o jogo “Divisão de Terras”, obteve um excelente desempenho o sugere que a sua aprendizagem ocorreu por meio dos erros dos jogos anteriores.

Na 4ª oficina, “Acerte o número”, o seu desempenho foi pleno ao vencer as três partidas como descobridor.No decorrer de uma partida utilizou uma análise que fosse capaz de determinar a estratégia mais eficaz na partida, ao sugerir os números 187,315,231 e 371 chegando no número oculto, participante acertou nas duas últimas tentativas a posição dos algarismos 1 e 3, explorando a sua capacidade de adaptação e compreensão das regras do jogo.

Na 5ª oficina, o participante no jogo Quíntuplo acertou todas as correspondências, demonstrando boas inferências e exclusões ao interpretar as pistas .Durante a partida, o jogador conseguiu manter o foco evitando distrações e realizou o jogo bem rápido.

No jogo profissões, acertou todas as correspondências, porém, riscou algumas escolhas para escrever outras demonstrando sua capacidade de análise e criticidade ao perceber que a correspondência não era válida.

Em ambos os jogos, o participante desenvolve o raciocínio dedutivo ao analisar as pistas, para escolha correta das correspondências.

Na 6ª oficina, o participante demonstrou um vocabulário rico ao formar palavras as palavras dentro da regra do jogo como "acre", "cinto", "marca", "morte" e "matar", ao formar estas palavras com agilidade mpis conseguiu ingerir muito bem o tempo estipulado no jogo ,deixou claro a sua eficácia no jogo ,evidenciando a sua habilidade de raciocínio lógico e dedutivo.

Na 7ª oficina, o participante demonstrou facilidade em conectar as peças pois conseguiu resolver com rapidez as equações, neste jogo, o participante venceu a partida e demonstrou um caráter bem competitivo, utilizando sempre muita estratégia ao manipular as peças do jogo.

Embora o seu foco fosse a vitória no jogo, ele não deixou de colaborar com o grupo, ao tirar dúvidas de algum colega.

Na 8ª oficina, manteve a mesma postura competitiva, demonstrou uma excelente memória e sempre comemorava cada acerto no decorrer do jogo.

Ao tentar encontrar pares correspondentes, o participante utilizou o raciocínio lógico dedutivo, analisando as equações e suas soluções. Ele foi capaz de fazer inferências sobre quais cartas poderiam formar um par, o que aumentou suas chances de sucesso a cada jogada.

Análise da Sequência Didática

Na 1ª semana, o participante tentou resolver a equação usando subtração, mas a explicação final não foi clara. A análise das variáveis foi um passo positivo e ao aplicar diferentes operações indicou uma compreensão de que as quantidades devem se igualar para manter o equilíbrio, mas a confusão no final indicou uma falta de clareza na compreensão da relação entre os valores.

Figura 36 - Recorte da Verificação de Aprendizagem do participante A5

$$100 + 500 = 3x$$

cada do outro lado tem 400g e 100g

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora, 2024.

Mesmo apresentando algumas inconsistências, o participante aplicou a capacidade de pensar logicamente sobre eventos concretos, mas apresentou dificuldade de abstração mais complexa, indicando assim, características do estágio operatório concreto.

O participante aplicou um tipo de raciocínio lógico dedutivo ao utilizar informações conhecidas para determinar uma solução.

Na 2ª semana, a participante A6 apresentou a seguinte solução: começou com a equação $X+5=15$, escreveu como $X= 15 - 5$ e, por fim, chegou à conclusão de que $X=10$. Essa resposta demonstrou uma boa aplicação do raciocínio lógico e das operações necessárias para resolver a equação.

Figura 37 - Recorte da Verificação de Aprendizagem do participante A5

1) Resolva a equação: $X + 5 = 15$

$$X + 5 = 15$$
$$x = -5 + 15$$
$$\begin{array}{r} 15 \\ -5 \\ \hline 10 \end{array} \quad x = 10$$

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora, 2024

O participante utilizou raciocínio dedutivo de forma eficaz ao isolar a variável X. Ele aplicou a propriedade de que, para resolver a equação, deve-se subtrair 5 de ambos os lados. Essa demonstração de passos claros e lógicos indica uma compreensão sólida das regras básicas da álgebra.

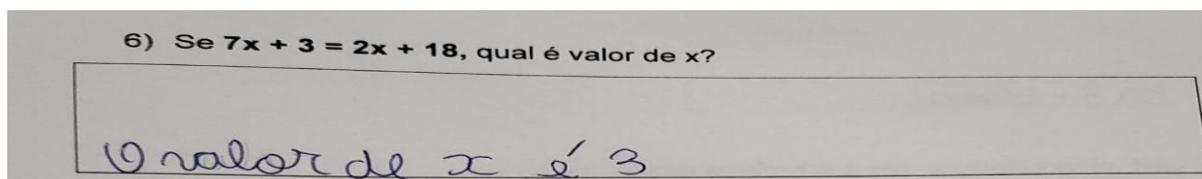
Além disso, a transição de $x + 5 = 15$ para $x = 15 - 5$ e, em seguida, para $x = 10$ mostra que o participante está utilizando raciocínio indutivo ao validar sua solução. Ao

seguir essa sequência, ele não apenas encontra o valor de X, mas também confirma a operação matemática necessária para chegar a esse resultado.

O participante A6 apresenta uma resposta bem estruturada que combina raciocínio dedutivo e indutivo.

Na 2ª questão, o participante chegou à conclusão de que o valor de x é 3, mas não apresenta o processo que o levou a essa resposta.

Figura 38 - Recorte da Verificação de Aprendizagem do participante A5



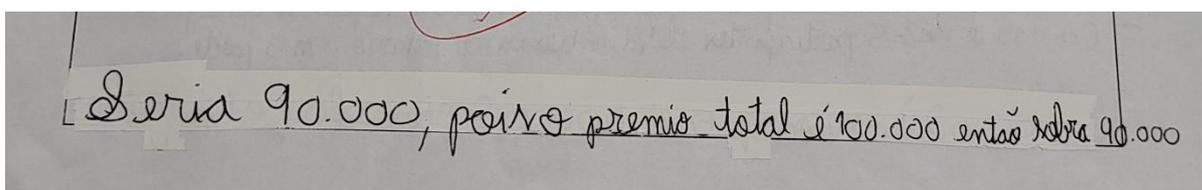
Fonte: arquivo pessoal da pesquisadora , 2024

O participante demonstrou a dependência de uma regra ou resposta memorizada, em vez de entender a lógica por trás da resolução, o que evidencia a busca por tentativas ou suposições, mas não fornece uma base lógica que explique como essa conclusão foi alcançada. Isso mostra uma abordagem indutiva fraca, onde a generalização não se baseia em evidências claras.

O participante A5, demonstrou os primeiros passos para utilização do raciocínio indutivo.

Na 3ª semana, o participante demonstrou esforço na tentativa de expressar o seu raciocínio lógico, mas com falta de clareza e estrutura. Apresentou raciocínio indutivo ao inferir uma relação entre os valores apresentados (90.000 e 100.000) com base em uma observação ou situação específica.

Figura 39 - Recorte da Verificação de Aprendizagem do participante A5



Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora, 2024

Além disso, ocorreu uma tentativa de raciocínio por analogia, onde ele tenta comparar e relacionar diferentes valores.

Figura 40 - Recorte da Verificação de Aprendizagem do participante A5

b. Resolver a equação e encontre o valor de x.

$$\begin{array}{l} 2x + 500 + 100 \\ \underline{2x - 1x} \\ \cancel{4x} = \cancel{500} \\ \quad \quad \quad 500 \end{array} \quad \times \quad \begin{array}{l} 1x + 250 + 100 \\ \underline{-500 - 100 + 100} \quad (250) \\ \quad \quad \quad 150 \end{array}$$

$x = 100$

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora, 2024

Na 4ª semana, embora o participante A5 não tenha alcançado o resultado correto, sua tentativa em resolver a equação demonstrou um progresso no desenvolvimento do raciocínio lógico e na aplicação de conceitos matemáticos. Demonstrou uma compreensão inicial da relação entre os termos da equação e como manipulá-los para encontrar soluções e considerando que o participante tentou resolver a equação sem a reprodução de métodos prontos.

Perfil do Participante A6

O participante A6, com 12 anos, apresentava bom comportamento em sala de aula, demonstrando respeito pelos colegas e professores. Embora fizesse tentativas para realizar as tarefas de Matemática, enfrentava dificuldades importantes de compreensão e aprendizagem, o que comprometia o seu desempenho na disciplina.

Essas dificuldades foram reconhecidas e ele tomava medicação para melhorar sua capacidade de aprendizado e foco.

Mesmo diante das suas dificuldades, o participante sempre estava disposto a atividades propostas.

Análise das Oficinas

Quadro 12 - Jogos: Uso de Cores e Compreensão das Regras

Nome dos jogos	Colorindo figuras individual	Caracol	Caracol	Divisão de Terras				
Categorias	Jogo 1A	Jogo 1B	Jogo 2	Jogo 3A	Jogo 3B	Jogo 4	Jogo 5	Jogo 6
Pintou a figura economizando cores								
“Cilada” - Utilizou a mesma cor nas regiões adjacentes(vizinhas)			X				X	
Tentativa de apagar ou modificar cores já aplicadas.						X		X
“Cilada” – O participante não pinta com cor desejada e o deixa em branco				X	X			
O participante pintou todas as possibilidades no jogo corretamente	X	X				X		
O participante não compreendeu a regra do jogo			X					X
Antecipar a jogada – registra a área a ser pintada com um pontinho ou outra marcação								

Na 1ª oficina, o participante obteve excelente desempenho no jogo 01, o que denota a sua capacidade de planejar e antecipar as suas escolhas no decorrer da partida. No jogo 02, demonstrou dificuldade em realizar várias combinações sem uma estratégia eficaz. No jogo 03, não pintou corretamente a figura toda e ao deixar uma região em branco denota a sua capacidade de perceber que havia caído em uma cilada.

Na 2ª oficina, no jogo 04, o participante acertou todo o jogo, porém, ao tentar apagar as cores já pintadas para estabelecer as corretas demonstrou a sua capacidade de analisar as suas escolhas não muito assertivas. A falta de antecipação da jogada e planejamento implicaram no resultado do jogo. No jogo 05, demonstrou falhas no raciocínio espacial e temporal, o fato de não antecipar as jogadas resultou no conflito de cores nas regiões vizinhas.

Na 3ª oficina, o jogo “Divisão de Terras”, o participante não compreendeu as instruções do jogo e pintou muitas regiões com a mesma cor. A não utilização de um raciocínio temporal fez com que o participante não medisse as consequências das suas escolhas para as próximas jogadas.

Na 4ª oficina, “Acerte o número”, o participante A6 faltou nesta oficina.

Na 5ª oficina, o participante no jogo Quíntuplos, demonstrou boa desenvoltura ao tomar as suas decisões, pois ao referir nas suas escolhas ao riscar, por exemplo, Marcia para escrever Carolina e riscar basquete para escrever natação tornando combinações corretas, demonstrando uma atitude de avaliação das suas opções. A sua postura ativa permitiu um raciocínio lógico para interpretar as pistas e deduzir quais combinações eram mais adequadas, colocando em prática as suas estratégias.

O participante utilizou muito bem o raciocínio dedutivo e demonstrou um bom desenvolvimento da sua capacidade de pensar logicamente na situação do jogo.

No jogo das profissões, acertou todas as correspondências, mas, assim como no jogo dos Quíntuplos, também realizou algumas trocas ao riscar determinadas escolhas para escrever outras, acertando assim todas as combinações

Na 6ª oficina o seu desempenho foi surpreendente, a sua compreensão das regras e estratégias do jogo foram evidentes e mesmo enfrentando dificuldades de aprendizagem, o participante A6 conseguiu compartilhar os seus conhecimentos no grupo, principalmente na resolução das equações, enriquecendo a sua experiência coletivamente.

Na 7ª oficina, o participante demonstrou muita confiança e alegria, não teve dificuldade na compreensão das regras do jogo e interagir coletivamente bem contribuindo com o seu conhecimento sobre a equação do 1º grau, além de orientar os demais componentes do grupo quando perdiam o foco no jogo.

Na 8ª oficina, foi outro momento lúdico com o Jogo da “Memória das Equações do 1º grau”. Durante a partida, o participante enfrentou desafios para conectar as peças, mas a interação com os colegas proporcionou um ambiente de aprendizado colaborativo.

Mesmo não tendo ganho a partida, o participante pôde trocar ideias e tirar dúvidas com o grupo, essas conexões foram fundamentais para o desenvolvimento de habilidades matemáticas e algébricas.

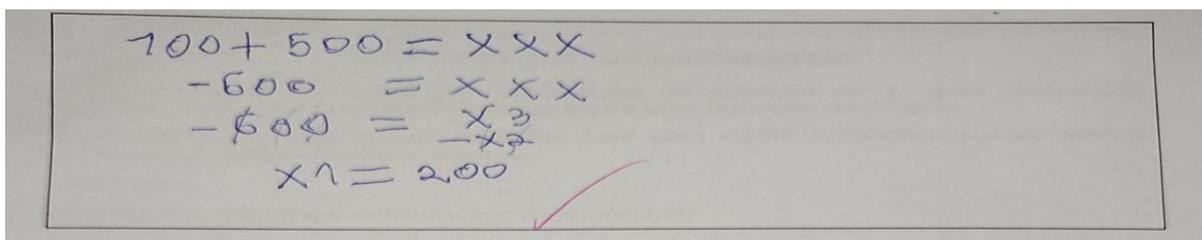
Análise da Sequência Didática

Na 1ª semana, o participante A6 compreendeu o conceito de equação ao utilizar a analogia da balança. Ele demonstrou que entende que para manter o "equilíbrio" da equação, as operações precisam ser aplicadas de forma idêntica em

ambos os lados. O uso de subtração para equilibrar os valores sugere que ele está ciente da necessidade de manter as quantidades iguais.

O participante realizou as operações matemáticas de forma lógica, mas ainda teve algumas dificuldades com a abstração completa, como a notação e a representação da solução final.

Figura 41 - Recorte da Verificação de Aprendizagem do participante A6


$$\begin{aligned} 100 + 500 &= XXX \\ -600 &= XXX \\ -600 &= X3 \\ &= -X2 \\ X1 &= 200 \end{aligned}$$

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora, 2024

O participante A6 utilizou principalmente o raciocínio por analogia ao comparar os pratos da balança para entender o conceito de equação.

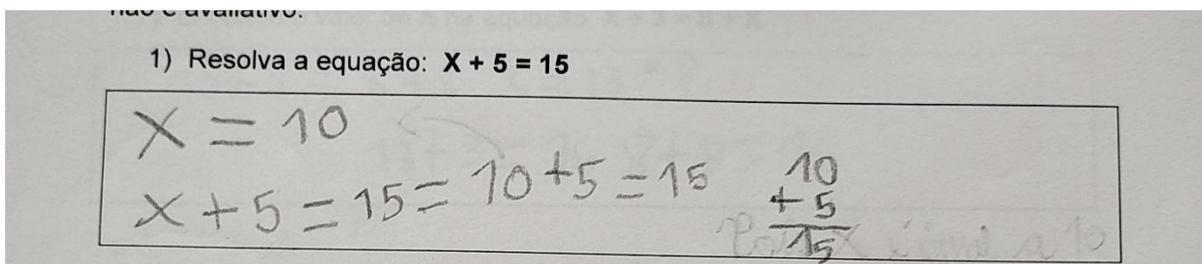
Ele reconheceu que, para manter o "equilíbrio" da equação, as operações devem ser aplicadas de maneira idêntica em ambos os lados, demonstrando sua compreensão do balanceamento das quantidades.

Ao aplicar a subtração para isolar a variável e verificar o resultado, ele está generalizando a ideia de que a manipulação correta das equações leva a soluções válidas, dessa forma, o raciocínio indutivo.

Ao partir de uma premissa inicial, que é a equação, ele aplica operações matemáticas (como a subtração de 600) para chegar a uma conclusão específica. Ele deduz que, ao manipular a equação, pode encontrar o valor de X. Isso evidencia o raciocínio dedutivo.

Na 2ª semana, o participante A6 utilizou raciocínio dedutivo ao afirmar que $X=10$. Ele aplicou a lógica de que, para que a soma de X e 5 resulte em 15, X deve ser 10. Essa aplicação das operações matemáticas para isolar a variável demonstra uma boa compreensão dos princípios que regem a resolução de equações do 1º grau.

Figura 42 - Recorte da Verificação de Aprendizagem do participante A6



Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora, 2024

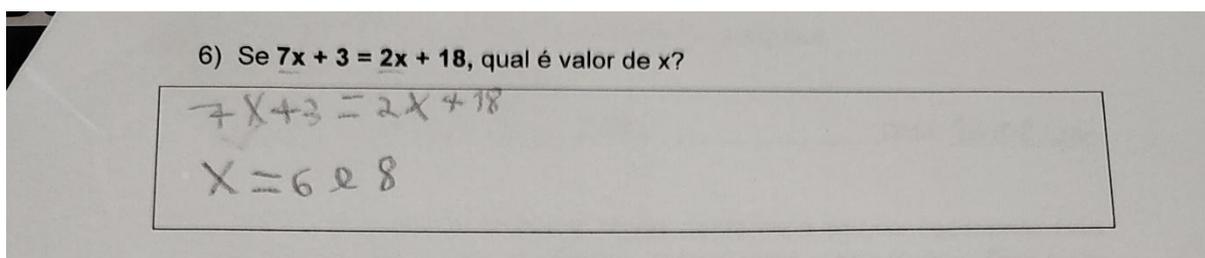
Além disso, a validação da resposta por meio da operação $10 + 5 = 15$ indica uma forma de raciocínio indutivo. O participante não apenas encontrou o valor de X , mas também testou a solução, confirmando sua validade.

Ao fazer isso, ele demonstra que está começando a perceber a importância de verificar suas respostas, um aspecto essencial na resolução de problemas matemáticos.

O participante A6 apresenta uma combinação efetiva de raciocínio dedutivo e indutivo.

Na 2ª questão, o participante demonstrou respostas ambíguas e concluindo o valor de x com o sendo 6 ou 8, o que indicou confusão sobre como resolver a equação corretamente. Uma equação do primeiro grau deve ter uma única solução.

Figura 43 - Recorte da Verificação de Aprendizagem do participante A6



Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora, 2024

Não conseguiu demonstrar uma explicação ou passos intermediários que justificasse as suas conclusões com a ausência de um raciocínio claro.

Os erros na manipulação não permitiram uma lógica adequada para isolar o x . Utilizou raciocínio dedutivo de forma inadequada, porém, se esforçou para estabelecer algumas generalizações para resolver a equação.

Na 3ª semana, o participante não demonstrou uma interpretação errada da questão, evidenciando uma fragilidade ao manipular os números e compreender as relações.

Embora tenha escrito no problema: "Eu pensei menos quanto desembolsando 100 mil no início e pensei no que teria ao final". Essa afirmação revelou um pensamento reflexivo, mas que possivelmente o tirou do foco da pergunta, que exigia uma análise direta da divisão e repartição dos valores. Apresentou raciocínio lógico indutivo ao trabalhar o problema somente com informações iniciais da divisão de valores.

Na 4ª semana, o participante A6, compreendeu o conceito básico da álgebra na equação do 1º grau, ao retirar um peso de ambos os lados demonstrou a capacidade de manter a equação em equilíbrio, ou seja, equivalentes.

Figura 44 - Recorte da Verificação de Aprendizagem do participante A6

b. Resolver a equação e encontre o valor de x.

$$2x + 500 + 100 = 200 + 250 + 500$$
$$2x + 600 = x + 750$$
$$-1x \quad -500 \quad -x$$
$$x + 600 = x + 750$$
$$x = 150$$

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora, 2024.

A sua resolução foi prática e exploratória ao buscar um valor que mantivesse a equivalência, o mesmo peso em ambos os lados, chegando a solução correta para x igual a 150g. Demonstrou evolução no pensamento crítico ao observar os possíveis valores para x e ao validá-los na equação, além de utilizar um raciocínio lógico essencialmente dedutivo.

Esta atividade trouxe evidências do desenvolvimento do raciocínio lógico individual de cada participante. Apesar de todos terem aprendido uma resolução comum nas aulas da sequência didática, os estudantes não se limitaram a reproduzir modelos. Pelo contrário, variaram suas abordagens, destacando assim o progresso no raciocínio lógico de cada um.

7. DISCUSSÃO

Ao trazer as pesquisas da passagem da lógica da criança a lógica do adolescente de Piaget e Inhelder(1976) para este estudo, tinha-se com pretensão, responder à questão norteadora desta pesquisa:

De que maneira o uso de jogos de regra pode ser estimulado na construção do raciocínio lógico em adolescentes do 7º ano do Ensino Fundamental que enfrentam dificuldades de aprendizagem em matemática?

Para isso, buscou-se respaldo científico em diferentes autores que se dedicaram a pesquisar a passagem da lógica da criança à lógica do adolescente e sua importância no desenvolvimento do raciocínio lógico como forma de contribuir na aprendizagem escolar. Dentre eles destacam-se: Jean Piaget (1956,1977,1993), Piaget e Inhelder (1976, 2022), Macedo, Petty e Passos (2000) .

Após a aplicação das oficinas com jogos de regra e a sequência didática sobre o conteúdo de Equação do 1º grau, os resultados indicaram que a participante A1 desempenhou com superioridade as atividades que envolviam raciocínio lógico e habilidades motoras.

Na primeira oficina, "4 Cores – Colorindo Figuras", A1 evidenciou boa compreensão das regras do jogo e aplicou estratégias de planejamento eficientes. Sua capacidade de evitar a coloração de regiões adjacentes com a mesma cor reflete um raciocínio lógico espacial avançado, alinhando-se aos objetivos do jogo conforme descrito por Macedo, Petty e Passos (2000) que visam desenvolver habilidades de resolução de problemas, raciocínio crítico e pensamento estratégico. Essa abordagem também se relaciona com as propostas de Piaget sobre o desenvolvimento cognitivo, que enfatizam a importância da manipulação e exploração de conceitos como formas fundamentais para aprendizagem

Nos jogos subsequentes, A1 continuou a demonstrar evolução, especialmente ao aplicar raciocínio dedutivo e indutivo na quarta oficina, "Acerte o número". Sua habilidade em analisar pistas e eliminar possibilidades é um indicativo de um pensamento crítico bem desenvolvido. Como afirmam Macedo, Petty e Passos (2000), “quanto mais consegue fazê-lo e coordenar todas as informações que vai obtendo no jogo, melhor jogador se torna, porque é capaz de ‘enxergar’ todas as possibilidades” (p. 2).

A interação com os colegas e sua liderança nas últimas oficinas reforçaram suas habilidades sociais e colaborativas, criando um ambiente de aprendizado positivo.

A participante A1 demonstrou avanço aprimorando suas habilidades de raciocínio dedutivo e espacial. Pois no jogo "Acerte o número "Quanto mais consegue fazê-lo e coordenar todas as informações que vai obtendo no jogo, melhor jogador se torna, porque é capaz de 'enxergar' todas as possibilidades" (Macedo, Petty e Passos, 2000, p. 80).

Sua capacidade de planejar e tomar decisões informadas se consolidou, especialmente nas oficinas finais. Como abordado por por Macedo, Petty e Passos (2000), que afirmam: "quanto mais consegue fazê-lo e coordenar todas as informações que vai obtendo no jogo, melhor jogador se torna, porque é capaz de 'enxergar' todas as possibilidades" (p. 80).

O participante A2 apresentou um importante progresso, embora tenha enfrentado desafios nas primeiras oficinas. Inicialmente, A2 mostrou uma compreensão parcial das regras e dificuldades em raciocínio lógico espacial, como evidenciado pelo uso da mesma cor em áreas adjacentes.

No entanto, na terceira oficina, A2 demonstrou uma melhora ao pintar corretamente as regiões, o que sugere um aprimoramento na tomada de decisão. Segundo Macedo, Petty e Passos, "a criança aprende a criar diferentes soluções que lhe ajudam a resolver problemas" (p. 26).

A interação colaborativa com os colegas nas oficinas seguintes foi um aspecto positivo, contribuindo para seu desenvolvimento. Embora ainda tenha mostrado limitações no raciocínio lógico indutivo na quarta oficina, sua persistência em concluir atividades refletiu um potencial importante no seu processo de aprendizagem.

Mesmo enfrentando dificuldades iniciais, A2 mostrou progresso ao melhorar sua compreensão das regras e na tomada de decisões.

A evolução do participante A2, demonstrou que o raciocínio lógico indutivo se desenvolve através da prática, observação e interação social, o que contribuiu para a sua melhoria nas habilidades de tomada de decisão e compreensão das regras.

A participante A3 apresentou inicialmente dificuldades na compreensão das regras, mas demonstrou avanços significativos ao longo das oficinas. Na primeira oficina, sua estratégia ao economizar cores indicou um bom planejamento, mas sua

falta de internalização das regras levou a erros. Ao longo das atividades, especialmente na terceira oficina, A3 mostrou habilidade na resolução de problemas e uma combinação de raciocínios, incluindo o espacial e o dedutivo. Ao longo das atividades, especialmente na terceira oficina. Segundo Macedo, Petty e Passos, “discutir e comparar as diferentes soluções que as crianças encontraram para uma mesma figura demonstra que há muitos modos de resolver o mesmo problema”(p.26).

Sua capacidade de liderança emergente na sétima oficina, onde ajudou colegas a resolver equações, o que indicou um desenvolvimento social e emocional importante. A A3 conseguiu criar um ambiente de aprendizado colaborativo, promovendo não só seu crescimento, mas também dos outros participantes.

Dessa maneira, a participante A3 passou de dificuldades na compreensão das regras para uma habilidade mais avançada em resolver problemas. Sua capacidade de refletir sobre erros e liderar discussões em grupo indicou um crescimento notável em suas habilidades de raciocínio lógico.

A participante A3 desenvolveu tanto o raciocínio lógico dedutivo quanto o indutivo ao longo das oficinas, com maior destaque no raciocínio dedutivo. Que segundo Piaget e Inhelder (1976) ao resolver um problema, o adolescente levanta várias hipóteses e utiliza o raciocínio lógico para testar as possíveis soluções, descartando aquelas que não se sustentam com base nas evidências obtidas. O raciocínio é desenvolvido sem a necessidade de objetos físicos ou recursos visuais.

A participante A4 demonstrou uma forte capacidade de raciocínio lógico desde a primeira oficina, utilizando estratégias corretas para evitar erros.

No entanto, sua dificuldade em compreender as relações espaciais na terceira oficina destacou a necessidade de um planejamento mais cuidadoso. A progressão na sua habilidade de deduzir e eliminar opções durante as oficinas finais, como nos jogos “Quíntuplos” e “Profissões”, refletiu um desenvolvimento consistente das habilidades lógicas. Que segundo Macedo, Petty e Passos, “nos jogos de Senha, o raciocínio e as conclusões tiradas requerem sempre a utilização da dedução e a formulação de inferências.” (p.82).

Embora tenha enfrentado desafios, A4 conseguiu adaptar suas estratégias e demonstrar um raciocínio lógico indutivo, que contribuiu para o seu sucesso nas atividades.

A combinação de um ambiente de aprendizagem colaborativo e lúdico com a prática constante de raciocínio lógico e resolução de problemas permitiu que a participante A4 não apenas superasse desafios, mas também desenvolvesse habilidades cognitivas, sociais e emocionais.

A participante A4, A apresentou progresso no seu raciocínio lógico, evoluindo de um raciocínio indutivo para um raciocínio dedutivo ao longo das oficinas. Que segundo Piaget e Inhelder (1976) ao resolver um problema, o adolescente levanta várias hipóteses e utiliza o raciocínio lógico para testar as possíveis soluções, descartando aquelas que não se sustentam com base nas evidências obtidas.

O participante A5 evoluiu positivamente ao longo das oficinas. Ele apresentou um desenvolvimento consistente em suas habilidades de raciocínio lógico, estratégico e colaborativo. Sua capacidade de aprender com os erros, aliada à sua persistência e determinação, promoveu tanto seu crescimento pessoal quanto dos outros participantes. Essa trajetória positiva refletiu um avanço nas habilidades cognitivas, mas também a importância do ambiente de aprendizado colaborativo proporcionado pelas oficinas.

O participante A5 progrediu do raciocínio indutivo para o dedutivo ao longo das oficinas. Que segundo Piaget e Inhelder (1976) ao resolver um problema, o adolescente levanta várias hipóteses e utiliza o raciocínio lógico para testar as possíveis soluções, descartando aquelas que não se sustentam com base nas evidências obtidas.

O participante A6, apresentou boa capacidade de planejamento, mas enfrentou dificuldades em aplicar as regras corretamente, especialmente ao deixar regiões em branco no Jogo 02 e ao não compreender as instruções do jogo "Divisão de Terras".

O progresso do participante A6 pode ser visto especialmente nas atividades em grupo. No Jogo Quintuplos, demonstrou uma análise crítica ao revisar suas escolhas e, no Jogo das Profissões, acertou todas as correspondências, indicando um avanço no raciocínio dedutivo. Além disso, nas oficinas finais, A6 destacou-se ao colaborar com os colegas, ajudando na resolução de problemas e facilitando a troca de ideias. Essa interação não só reforçou suas habilidades sociais, mas também contribuiu para a valorização do trabalho em equipe.

O participante A6 progrediu ao longo das oficinas do pensamento indutivo para o dedutivo. Que segundo Piaget e Inhelder (1976) ao resolver um problema, o

adolescente levanta várias hipóteses e utiliza o raciocínio lógico para testar as possíveis soluções, descartando aquelas que não se sustentam com base nas evidências obtidas.

Segundo Mazzaro e Shilmiguel (2024), Piaget argumenta que a aprendizagem espontânea destaca o papel dos jogos como ferramentas essenciais para promover e estimular situações que favorecem o desenvolvimento cognitivo das crianças, particularmente na construção de uma estrutura lógico-matemática.

Nesse sentido, segundo Rangel (2000), ao discutir a perspectiva de Piaget, os jogos de regras são essenciais para a formação do pensamento lógico, pois possibilitam que as crianças pratiquem e internalizem conceitos por meio da interação social. Essa aprendizagem é fundamental para entender como as oficinas contribuíram para o desenvolvimento do raciocínio indutivo e dedutivo. Por meio dessas atividades, os participantes puderam aplicar essas formas de raciocínio de maneira prática, visando aprimorar suas habilidades cognitivas e fortalecer a compreensão de conceitos lógico-matemáticos.

Os jogos proporcionaram um ambiente interativo onde observar padrões, formular generalizações e aplicar regras se tornaram essenciais para o aprendizado dos participantes.

Embora o resultado dos participantes tenham sido satisfatórios quanto a sua evolução no raciocínio lógico, sejam por terem evoluído do raciocínio lógico indutivo para o dedutivo ou por apenas evoluir dentro de um único raciocínio, como no caso do participante A2 que se manteve de forma mais evoluída dentro do raciocínio indutivo. Segundo Piaget e Inhelder (1976), os sujeitos que estão no estágio de desenvolvimento concreto utilizam o raciocínio indutivo, sendo que as generalizações podem ser imprecisas, pois dependem de um número limitado de observações.

As oficinas com jogos de regra permitiram contribuir para o desenvolvimento do raciocínio lógico indutivo e dedutivo, que segundo Macedo, Petty e Passos afirmam “A construção de um saber pode ser considerada produto de um “ócio digno”, ou seja, de um espaço e um tempo para pensar”(p.146).

Isso impactou a aprendizagem da equação do 1º grau, especialmente na descoberta e compreensão do valor X da incógnita durante o desenvolvimento da sequência didática, permitindo detectar que todos sem distinção são capazes de aprender e desenvolver uma equação do 1º grau.

Nesse contexto, na última semana da aplicação da oficina de jogos de regra e sequência didática, observou-se que os participantes eram capazes de resolver uma equação do 1º grau sem seguir modelos procedimentais para resolução de uma equação do 1º grau.

Portanto, ao aprender por meio da exploração, identificação de padrões, raciocínio lógico e reflexão, os participantes foram capazes de resolver equações do 1º grau de forma independente.

A introdução de atividades práticas e jogos não só estimulou o interesse dos alunos, mas também promoveu um clima de colaboração, aumentando a confiança dos estudantes, sendo um aspecto crucial para o aprendizado.

Além disso, a utilização de representações visuais e a organização das anotações facilitaram a compreensão dos conceitos matemáticos, permitindo que os alunos aplicassem estratégias eficientes e refletissem uma assimilação mais profunda do conteúdo. A proposta não apenas melhorou o desempenho em matemática, mas também impactou positivamente a organização dos alunos em outras disciplinas.

Esse crescimento geral nas habilidades de aprendizagem e na autoconfiança indica claramente que as oficinas foram bem-sucedidas. Assim, a prática dos jogos de regra foi fundamental para reverter posturas anteriores que não contribuem para o processo de aprendizagem, promovendo habilidades de pensamento crítico e resolução de problemas.

Os 31 participantes da pesquisa foram convidados a integrar o estudo por meio de um processo claro e transparente .

A pesquisa foi apresentada aos pais durante uma reunião, em que foram discutidos os objetivos do projeto: levantar e identificar os jogos de regra que promovem o desenvolvimento do raciocínio lógico na compreensão da incógnita X na Equação do 1º grau e analisar o desenvolvimento do raciocínio lógico indutivo e dedutivo dos participantes por meio da aplicação de atividades na sequência didática.

Também foi abordado como os jogos de regra poderiam ser utilizados para promover o raciocínio lógico

Para garantir a ética na participação, todos os estudantes e seus responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE).

Os participantes foram informados de que a pesquisa incluiria 08 oficinas com 12 jogos de regra, selecionados a partir do livro “4 cores, senha e dominó” dos autores Macedo, Petty e Passos (2000), além de uma sequência didática composta por 12 aulas. Todo o projeto pedagógico foi desenvolvido ao longo de quatro semanas, respeitando o calendário escolar. Esse formato de convite e participação visou garantir que todos os participantes se sentissem confortáveis e motivados a contribuir, assegurando a integridade e a ética do processo de pesquisa.

Isso assegurou que estavam cientes dos objetivos e procedimentos da pesquisa com enfoque na Equação do 1º grau, refletindo sobre a possível melhoria nas habilidades de raciocínio lógico, tanto indutivo quanto dedutivo.

A adesão dos responsáveis à pesquisa foi amplamente apoiada e considerada importante por diversos motivos. Primeiramente, os responsáveis reconheceram a relevância do projeto ao abordar o desenvolvimento do raciocínio lógico e a melhoria das habilidades matemáticas dos adolescentes, principalmente aqueles que enfrentam dificuldades nessa área.

Os responsáveis expressaram apoio no decorrer de todo o projeto, entendendo que essa experiência poderia ajudá-los a desenvolver habilidades essenciais para o futuro acadêmico e pessoal de seus filhos.

Concluimos que a aplicação de jogos de regra, aliada a uma sequência didática estruturada, mostrou-se valiosa na promoção de um ambiente de aprendizado colaborativo. Isso sugere que estratégias pedagógicas que incorporam jogos de regra são essenciais para a construção do conhecimento e a superação de dificuldades de aprendizagem, permitindo que todos os alunos desenvolvam suas capacidades de forma consistente.

Esse projeto deu origem ao Produto Final da pesquisa, um E-book intitulado ‘Matemática Lúdica: Desenvolvendo o raciocínio lógico por meio de jogos de regra e o estudo das equações do 1º grau’.

O E-book apresenta uma sequência didática para a aprendizagem matemática, com enfoque na compreensão da incógnita X na equação do 1º grau.

Ao utilizar jogos de regra, a proposta integra teoria e prática, permitindo que os alunos enfrentem desafios que refletem conceitos matemáticos e promovam a construção coletiva do conhecimento.

Essa abordagem lúdica busca estimular o raciocínio lógico e a resolução de problemas, possibilitando que os estudantes visualizem e compreendam melhor as incógnitas nas equações."

Além disso, as atividades promovem o trabalho em equipe e o desenvolvimento de habilidades socioemocionais, fundamentais para o aprendizado integral.

É prática comum a utilização de jogos de regra nas aulas curriculares de Matemática no contexto escolar. Esses jogos elencados a um conteúdo específico que identifiquem aspectos relevantes do desenvolvimento do raciocínio lógico dedutivo.

Segundo Macedo, Petty e Passos "no que diz respeito à matemática na perspectiva escolar, o jogo de regras possibilita à criança construir relações quantitativas ou lógicas: aprender a raciocinar e demonstrar, questionar o como e o porquê dos erros e acertos"(p.151).

Para estimular a compreensão da incógnita X na resolução de uma equação do 1º grau utilizando raciocínio lógico e dedutivo, é necessário ir além de um simples conjunto de passos mecânicos. Essa prática, embora ainda pouco utilizada, é essencial para planejar atividades que possam proporcionar aos participantes, que frequentemente ainda se encontram no estágio de desenvolvimento cognitivo operatório concreto, a oportunidade de pensar de forma mais abstrata. Segundo Piaget e Inhelder (1976, p. 239), essa estrutura corresponde a um grupo de quatro transformações (INRC) que inclui: I - Identidade, N - Negação (inversão), R - Reversibilidade e C - Correlatividade (compensação). Essas transformações são fundamentais para que os adolescentes compreendam operações lógicas e matemáticas complexas.

Proporcionar oportunidades aos adolescentes é crucial para o desenvolvimento do pensamento lógico e a resolução de problemas, permitindo que os indivíduos avancem em sua capacidade de raciocínio e compreensão matemática sendo estimulados a pensar de forma mais abstrata.

Ao trazer as pesquisas da passagem da lógica da criança a lógica do adolescente de Piaget e Inhelder (1976) para este estudo, tinha-se com pretensão, responder à questão norteadora desta pesquisa: De que maneira o uso de jogos de regra pode ser estimulado na construção do raciocínio lógico em

adolescentes do 7º ano do Ensino Fundamental que enfrentam dificuldades de aprendizagem em matemática?

Destaca-se que Piaget (1993) desenvolveu a teoria dos quatro estágios do desenvolvimento cognitivo, enquanto Piaget e Inhelder (1976) exploraram em profundidade a transição da lógica da criança para a lógica do adolescente, com ênfase na evolução do pensamento concreto para o formal. Juntos, esses trabalhos evidenciam como as crianças adquirem habilidades de forma gradual ao longo dos estágios de desenvolvimento cognitivo. Além disso, Macedo, Petty e Passos(2000) discutiram a importância do raciocínio lógico na educação matemática, propondo abordagens didáticas que incentivam essa habilidade. Eles enfatizaram a utilização de metodologias que promovem a exploração e a descoberta, alinhando-se às ideias de Piaget sobre a construção ativa do conhecimento.

Partindo da hipótese de que ao desenvolver em oficinas, os conteúdos do currículo de matemática dos 7º anos do ensino fundamental, por meio de atividades com jogos de regras, promove o desenvolvimento do raciocínio lógico dos adolescentes, no processo da compreensão desse componente curricular, o estudo mostrou que sim, que o investimento nessas práticas contribuem para o desenvolvimento do raciocínio lógico na aprendizagem matemática.

Ao término do projeto "Matemática Lúdica", os resultados evidenciaram avanços importantes no desempenho dos participantes na resolução de equações do 1º grau. Mesmo aqueles que apresentaram melhorias restritas ao desenvolvimento do raciocínio indutivo mostraram progresso no raciocínio lógico, resultado direto das oficinas que incorporaram jogos de regra e as propostas da sequência didática.

As práticas lúdicas implementadas foram fundamentais para o desenvolvimento de novas habilidades, além de aperfeiçoar as já existentes. Esse processo não apenas ampliou o repertório intelectual dos participantes, mas também contribuiu para o fortalecimento do raciocínio lógico-matemático. Adicionalmente, as atividades promoveram o desenvolvimento de habilidades sociais, emocionais e éticas, evidenciando um crescimento integral dos alunos.

Com base nos resultados positivos obtidos, optou-se por compilar as experiências, metodologias e aprendizados do projeto em um ebook, intitulado: **Matemática Lúdica: Desenvolvendo o raciocínio Lógico por meio de jogos de regra e o estudo das equações do 1º grau.**

Este formato não apenas facilita o acesso a uma proposta pedagógica valiosa para os docentes da Educação Básica, mas também possibilita a análise e avaliação do desenvolvimento do raciocínio lógico em estudantes a partir dos 12 anos. O ebook abrange os principais aspectos cognitivos em diferentes fases de desenvolvimento, servindo como um recurso acessível que apoia a implementação de práticas lúdicas em sala de aula e contribui para o aprimoramento do ensino de matemática.

8. CONSIDERAÇÕES

A aplicação das oficinas com jogos de regra, aliada à sequência didática sobre Equação do 1º grau, demonstrou ser uma estratégia eficaz para o desenvolvimento do raciocínio lógico entre os participantes.

Os resultados evidenciam que, mesmo com diferentes níveis de habilidade, todos os alunos conseguiram avançar em suas capacidades de raciocínio, seja indutivo ou dedutivo.

A participante A1 destacou-se, apresentando um desempenho superior nas atividades, enquanto os demais, como A2 e A3, mostraram progressos significativos ao longo das oficinas, superando desafios iniciais e aprimorando suas habilidades de tomada de decisão.

A participante A4, também apresentou uma evolução notável. Embora sua timidez a tenha levado a hesitar inicialmente em participar ativamente, ela mostrou um progresso consistente nas oficinas, desenvolvendo suas habilidades de raciocínio lógico e colaborando efetivamente com os colegas. Sua capacidade de aplicar estratégias e aprender com os erros foi evidente, culminando em um desempenho que refletiu tanto o raciocínio indutivo quanto o dedutivo, especialmente nas atividades mais complexas.

O participante A5, também apresentou um progresso importante. Apesar das dificuldades iniciais com desorganização e falta de foco, ela demonstrou uma crescente capacidade de raciocínio lógico ao longo das oficinas.

Sua disposição para aprender com os erros e adaptar estratégias resultou em desempenhos positivos, especialmente em jogos que exigiam raciocínio dedutivo.

O participante A6, apesar de enfrentar dificuldades de aprendizagem, demonstrou um comportamento respeitoso e disposição nas atividades. Ao longo das oficinas, ele apresentou progressos notáveis em raciocínio lógico, especialmente em jogos e resolução de equações.

Embora tenha encontrado desafios na compreensão de algumas regras, sua evolução foi evidente, principalmente em atividades colaborativas. A6 mostrou-se capaz de analisar suas escolhas e aplicar raciocínios dedutivos e indutivos.

Sua participação ativa, mesmo diante das dificuldades, destaca a importância de um ambiente de aprendizado colaborativo.

Os jogos de regra proporcionaram um ambiente de aprendizado interativo e colaborativo, que estimulou a exploração e a reflexão, fundamentais para a construção do conhecimento matemático.

A evolução observada nas habilidades de raciocínio lógico não se restringiu apenas ao conteúdo da equação, mas também reforçou competências sociais e emocionais, essenciais para o desenvolvimento integral dos alunos.

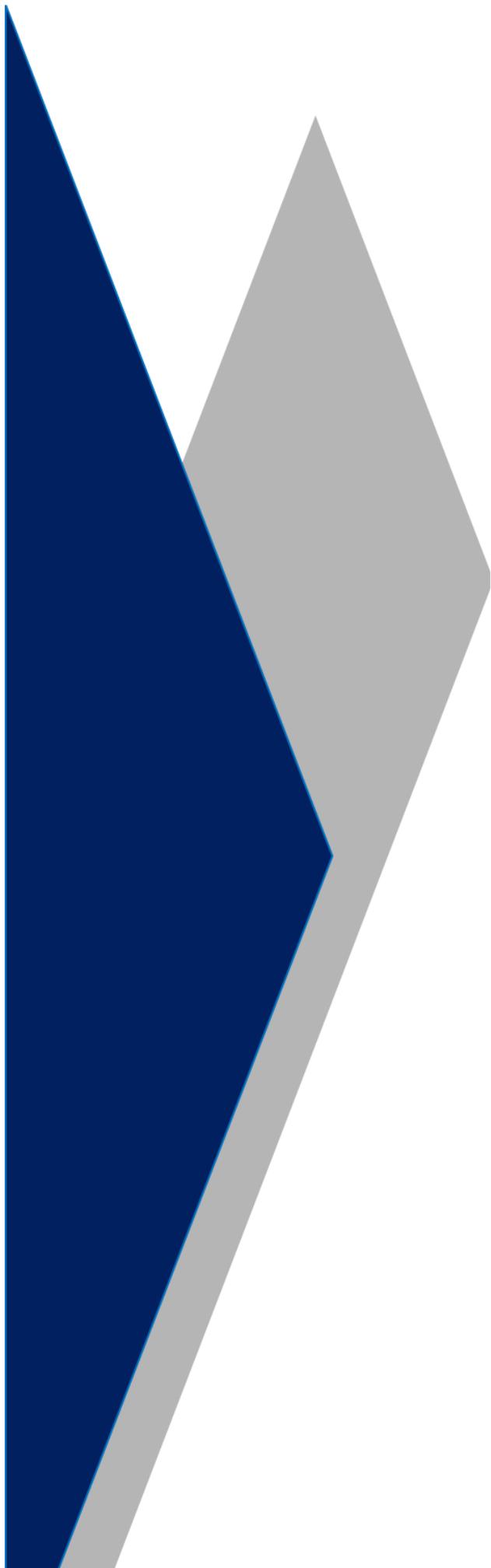
O projeto **Matemática Lúdica: Desenvolvendo o raciocínio Lógico por meio de jogos de regra e o estudo das equações do 1º grau**, confirmou a hipótese de que o desenvolvimento dos conteúdos do currículo de Matemática para o 7º ano do ensino fundamental, por meio de oficinas com jogos de regras, promove o raciocínio lógico dos adolescentes e facilita a compreensão matemática.

A integração entre teoria e prática, aliada ao uso de jogos de regra, revelou-se uma ferramenta poderosa para engajar os alunos e simplificar a compreensão de conceitos complexos, como a identificação da incógnita em uma equação do 1º grau.

Portanto, as oficinas com jogos de regra se mostram como uma prática necessária e valiosa na educação matemática, contribuindo para um ensino apoiado por estudos e teorias de Piaget e Inhelder (1976) e Macedo, Petty e Passos (2000), capaz de atender às necessidades de alunos que se encontram em diferentes estágios de desenvolvimento cognitivo.

Esta pesquisa reforça a importância de metodologias que promovam a descoberta e a construção ativa do conhecimento, alinhando-se às ideias de Piaget e outros teóricos que destacam o papel do jogo na educação.

A continuidade dessa abordagem nas escolas pode estimular ainda mais o aprendizado matemático e o desenvolvimento integral dos alunos.



ANA PAULA DIAS

Produto Técnico e Tecnológico: **“Ebook - Matemática Lúdica: Desenvolvendo o Raciocínio Lógico por Meio de Jogos de Regra e o estudo das equações do 1º grau”**, na categoria Produto Bibliográfico apresentado à Banca Examinadora de defesa de Dissertação do Mestrado Profissional Psicologia, Desenvolvimento e Políticas Públicas da Universidade Católica de Santos. Material resultante como processo inovador da população pesquisada pela Dissertação: **“Jogos de Regra como Desenvolvimento do Raciocínio Lógico na Aprendizagem de Matemática**

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Luana Carramillo Going

SANTOS
2025

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

CAPÍTULO 01 - O Jogo de Regra e o Desenvolvimento do Raciocínio Lógico na Educação

CAPÍTULO 02 - Jogos de Regra como Possibilidade para o Desenvolvimento do Raciocínio Lógico

CAPÍTULO 03 – Sequência das Oficinas com Jogos de Regra

CONSIDERAÇÕES FINAIS

REFERÊNCIAS DO PRODUTO TÉCNICO

INTRODUÇÃO

Este e-book é o produto técnico da Dissertação de Mestrado Profissional em Psicologia, Desenvolvimento e Políticas Públicas Educacionais, intitulado **Matemática Lúdica: Desenvolvendo o raciocínio Lógico por meio de jogos de regra e o estudo das equações do 1º grau**. O Mestrado Profissional visa promover mudanças no contexto de atuação do profissional, estimulando a análise crítica e a reflexão sobre questões identificadas nesse ambiente. O produto técnico busca atuar como um fator de transformação nessa prática profissional.

A pesquisa abordou a seguinte questão: **de que maneira o uso de jogos de regra pode ser estimulado na construção do raciocínio lógico em adolescentes do 7º ano do Ensino Fundamental que enfrentam dificuldades de aprendizagem em matemática?**

Para responder a essa pergunta, foi feita uma pesquisa-ação que segundo Tripp (2005) utiliza técnicas de pesquisa consagradas para informar ações que visam melhorar a prática, devendo essas técnicas atender a critérios acadêmicos, como revisão pelos pares, significância, originalidade e validade.

Para Thiollent (2018), a pesquisa ação pode contribuir para esclarecer micro situações escolares e ajudar na definição de objetivos para ações pedagógicas e transformações mais amplas.

A pesquisa tinha como meta a compreensão da incógnita na Equação do 1º grau e para a coleta de dados foram 20 encontros no período regular de aula, sendo: 08 encontros para o desenvolvimento de oficinas com jogos de regra e 12 encontros para a aplicação das atividades específicas de Matemática. As oficinas de jogos e a sequência didática tiveram duração de 50 minutos, sendo (02) duas dedicadas a oficinas de jogos de regra e (03) três para a sequência didática.

Foram selecionados 12 jogos do livro 4 Cores: Senha e Dominó (Macedo, Petty, Passos, 2000), por terem em seu contexto a possibilidade de trabalhar o conceito sobre incógnita com o foco de estimular o raciocínio lógico do jovem, ao tentar descobrir o desafio proposto pelo jogo, característica dos exercícios da equação do 1º grau. Os alunos foram desafiados a resolver diferentes situações-problema,

desenvolvendo habilidades de criar e testar hipóteses, essenciais para a matemática (Macedo, Petty e Passos 2000, p. 49).

Além de envolver os alunos de maneira ativa, permitindo que eles participassem das atividades de aprendizagem e não, apenas, recebendo o conteúdo de forma expositiva, o processo teve como objetivo apresentar desafios que promovessem o raciocínio lógico e a discussão lúdica, estimulando o interesse pelo raciocínio abstrato.

Este e-book apresenta práticas educativas da Matemática com o objetivo de contribuir para o ensino fundamentado nas pesquisas de Piaget e Inhelder (1976) e Macedo, Petty e Passos (2000), e busca demonstrar de que modo os jogos de regra promovem o desenvolvimento do raciocínio lógico dedutivo e indutivo, abordando habilidades como: compreensão de regras, planejamento de jogadas, antecipação de ações, tomada de decisão, comunicação, resolução de problemas, reflexão crítica, cooperação e competição.

Para a Sequência didática, tomamos como ponto de partida construir atividades para o ensino da equação do 1º grau para alunos do 7º Ano do Ensino Fundamental.

Com base nessa tarefa, analisamos o currículo de Matemática segundo a BNCC (Base Nacional Comum Curricular) e percebemos que a equação do 1º grau faz parte da Unidade Temática "Álgebra". Definimos, então, a habilidade (EF07MA18), que consiste em resolver e elaborar problemas representados por equações polinomiais de 1º grau, redutíveis à forma $ax+b=c$ utilizando as propriedades da igualdade.

Neste e-book, embora a Sequência Didática tenha sido planejada para o conteúdo da Equação do 1º grau, o Docente possui autonomia para planejar outros conteúdos pertinentes ao seu objetivo de ensino aliados aos jogos de regra apresentados nas oficinas.

Sendo assim, serão apresentados os seguintes capítulos:

Capítulo 01– O Jogo de Regra e o Desenvolvimento do Raciocínio Lógico na Educação. Neste capítulo iremos apresentar a análise das dinâmicas e estratégias dos jogos descritos em "4 Cores, Senha e Dominó" (Macedo, Petty e Passos, 2000). modalidades de jogos, como a "Cilada de Cores" e o Jogo de Senha, ressaltando a importância das interações sociais para a aprendizagem e a resolução de problemas. Além disso, abordaremos a popularidade de jogos como o da memória e o Dominó,

discutindo suas origens e contribuições nas relações sociais. A obra enfatiza a relevância da comunicação e da interação humana no desenvolvimento do raciocínio lógico dos participantes, fundamentando-se nas teorias de Piaget (1956).

Exploraremos a relação entre jogos e o pensamento dialético, conforme Piaget (1980/1986), enfatizando que a interação social é crucial para o crescimento intelectual. Além disso, discute a necessidade de uma abordagem pedagógica que considere as contribuições dos alunos, visando uma compreensão crítica e sólida da matemática, e apresenta estratégias de jogo que favorecem o desenvolvimento do raciocínio lógico.

Capítulo 02 - Jogos de Regra como Possibilidade para o Desenvolvimento do Raciocínio Lógico. Neste capítulo abordaremos a importância dos jogos de regra no desenvolvimento do raciocínio lógico e nas habilidades sociais dos alunos, como a dinâmica dos jogos, incluindo o Dominó, pode ser utilizada como uma ferramenta pedagógica eficaz para engajar os alunos e enriquecer suas experiências de aprendizado.

O capítulo discutirá sugestões de aplicabilidade dos jogos de regra, conforme descrito no livro *4 Cores, Senha e Dominó* (Macedo, Petty e Passos, 2000). Os jogos "Quatro Cores", "Senha" e "Dominó" serão destacados como exemplos de oficinas educativas que proporcionam experiências lúdicas. Essas atividades estimulam a reflexão, a estratégia e a cooperação entre os participantes, ao mesmo tempo em que desenvolvem habilidades cognitivas e motoras.

Capítulo 03 – Sequência das Oficinas com Jogos de Regra. Este capítulo apresenta a sequência das oficinas com jogos de regra, estruturadas em oito encontros de 50 minutos cada, focando em atividades interativas que promovem o raciocínio lógico e a resolução de problemas. Cada oficina é projetada para incentivar a interação entre os participantes e facilitar a compreensão de conceitos matemáticos de forma lúdica e envolvente.

CAPÍTULO 01 - O JOGO DE REGRA E O DESENVOLVIMENTO DO RACIOCÍNIO LÓGICO NA EDUCAÇÃO

O objetivo deste capítulo é analisar as dinâmicas e estratégias dos jogos apresentados em *4 Cores, Senha e Dominó* (Macedo, Petty e Passos, 2000), destacando suas variações e a importância das interações sociais no processo de aprendizagem.

Criado por Francis Guthrie em 1852, o jogo baseia-se na ideia de que quatro cores são suficientes para colorir mapas sem que regiões vizinhas compartilhem a mesma tonalidade.

Serão abordadas modalidades como a "Cilada de Cores", que enfatizam a estratégia e a comunicação entre os jogadores.

Outra modalidade relevante é o Jogo de Senha, que explora a dinâmica de troca de pistas, destacando a influência da interação social na resolução de problemas.

Ao longo do capítulo, também serão abordados o jogo da memória e o jogo de Dominó, jogos amplamente populares no Brasil, traçando suas origens e a importância nas interações sociais.

Nas primeiras versões do jogo, o jogador deve colorir uma figura dividida em regiões usando apenas quatro cores, assegurando que áreas adjacentes não tenham a mesma tonalidade. Essa modalidade é chamada de "Colorindo Figuras Individualmente". Macedo, Petty e Passos (2000) mencionam variações, como a "Cilada de Cores", onde dois jogadores competem para deixar o oponente sem opções, utilizando os mesmos quatro lápis.

Outra modalidade do livro *4 cores senha e dominó* é o jogo de Senha, onde um jogador oculta uma informação, como uma palavra ou figura, enquanto o outro tenta descobri-la.

Um aspecto fundamental desses jogos é a dinâmica de comunicação, onde os jogadores trocam pistas para alcançar a resposta correta. Essa interação, conforme Piaget (1983), mostra como o desafiador e o desafiado se influenciam mutuamente, dependendo do progresso de cada um para avançar no jogo. A troca de informações é essencial, destacando a importância do diálogo na resolução de desafios.

Os jogos de Senha exploram as nuances da comunicação entre os participantes, onde um jogador desafia o outro a descobrir uma informação específica. Essa interação é essencial, pois reflete como as habilidades sociais e a percepção individual influenciam o entendimento mútuo. Segundo Piaget (1936 apud Macedo, Petty e Passos, 2000) a interação humana é fundamental para a aprendizagem, pois cada jogador deve compreender e traduzir as pistas fornecidas.

Assim, essas dinâmicas não apenas promovem a resolução de problemas, mas também ressaltam a importância da comunicação na experiência humana.

A última modalidade de jogos no livro 4 cores senha e dominó (Macedo, Petty e Passos, 2000), são os jogos de Dominó.

É um jogo bastante popular no Brasil, especialmente entre adultos e crianças. Sua origem é incerta, mas acredita-se que tenha surgido há cerca de 300 anos, possivelmente relacionado a jogos clássicos como o Xadrez e os jogos de cartas. Há indícios de que o Dominó foi introduzido na Europa, primeiramente na Itália, no final do século XVIII, chegando à Inglaterra algumas décadas depois. Estudiosos sugerem que o nome "Dominó" pode ter se originado da expressão "Domino gratias", referindo-se ao manto usado pelos padres.

É possível fazer uma comparação entre o Dominó e os dados, já que ambos possuem marcas que representam valores. Cada peça de Dominó pode ser vista como o lançamento de dois dados.

Há uma grande diversidade nas peças de Dominó; as mais comuns têm 21 combinações, enquanto outras versões, como a brasileira, incluem 28 peças, adicionando uma peça com valor zero.

Além disso, existe uma variante do jogo com 136 peças, cada uma com características diferentes, adaptando-se a diversos estilos de jogo e situações sociais.

Consideramos os jogos como uma ferramenta fundamental, tanto para a avaliação diagnóstica dos processos cognitivos envolvidos, quanto para a intervenção pedagógica com o aprendiz, que é o protagonista de seu próprio aprendizado.

Dessa forma, Macedo, Petty e Passos (2000) destacam o lúdico como um elemento fundamental na construção do conhecimento. Os jogos de regra propostos pelos autores promovem uma interação com o sujeito, incorporando características lúdicas

Complementando essa abordagem, Macedo, Petty e Passos (2000) destacam que os jogos de regra podem ser utilizados como ferramentas educativas, promovendo não apenas o desenvolvimento cognitivo, mas também a socialização e a resolução de problemas.

Além disso, Macedo, Petty e Passos (2000), em sua obra "4 Cores, Senha e Dominó", exploram como os jogos de regras podem ser utilizados como ferramentas educativas, ele argumenta que esses jogos não apenas promovem o desenvolvimento cognitivo, mas também incentivam a socialização e a resolução de problemas.

Esse processo de socialização terá repercussões nos jogos de regras que aparecerão posteriormente, quando a criança entender que, se não seguir as regras estabelecidas pelos colegas, poderá ser excluída do jogo) Macedo, Petty e Passos, 2000).

Para entender como o pensamento dialético se desenvolve, especialmente nas crianças, Piaget, em sua obra "As Formas Elementares da Dialética" (1980/1986), investigou esse processo, destacando a importância das relações pseudo-empíricas nos jogos de regra. Essas relações estão diretamente relacionadas ao ensino de matemática, pois refletem a maneira como as crianças inicialmente compreendem conceitos matemáticos por meio de observações superficiais e generalizações incorretas, sem uma base lógica sólida (p.42).

Dando destaque ao autor, esse raciocínio pode levar a conclusões erradas, como a aplicação de regras matemáticas sem compreender seu significado. No entanto, à medida que as crianças avançam em seu aprendizado, elas superam essas limitações, desenvolvendo um pensamento mais lógico e estruturado. Compreender esse processo é fundamental para que educadores possam adaptar suas abordagens e criar experiências que promovam uma compreensão mais crítica e sólida da matemática.

Dessa maneira, o jogo, e em particular o jogo de regras, está relacionado a várias áreas, como intervenções pedagógicas, desenvolvimento de noções lógicas e infra lógicas, aritmética e abstração reflexiva.

Levando em conta a característica do jogo de regras mencionada por Piaget, podemos afirmar que esse tipo de atividade se torna especialmente relevante para nossa proposta. A natureza lúdica do jogo atua como um fator motivador, incentivando o indivíduo a explorar o novo e a buscar aprendizagem e conhecimento. Essa dinâmica destaca a importância do jogo como uma ferramenta eficaz para o desenvolvimento cognitivo (Moraes e Soares, 2023).

Nesse contexto, o trabalho de Macedo, Petty e Passos (2000) se destaca, oferecendo uma análise aprofundada sobre como esses jogos podem ser utilizados para enriquecer o processo educativo e contribuir para o desenvolvimento cognitivo dos alunos. Em seus escritos, os autores ressaltam que a relevância do ato de jogar não reside apenas no resultado final, mas na capacidade de analisar os métodos utilizados, as estratégias e os procedimentos que o indivíduo desenvolve ou aplica durante o jogo.

Dessa maneira, Macedo et al. (2000 apud Santos e Ortega, 2015) resalta:

Durante a realização de um jogo, é viável observar aspectos relacionados ao pensamento do jogador e às suas estratégias para resolver problemas que surgem ao longo da partida. Essa análise pode revelar muito sobre o raciocínio e as abordagens do jogador na busca por soluções

Na perspectiva de Piaget, a interação social desempenha um papel crucial na construção cognitiva, sendo considerada um dos fatores determinantes do desenvolvimento. Em sua obra "A Psicologia da Inteligência" (1947/1983), ele argumenta que as interações e as transmissões sociais são essenciais para o desenvolvimento intelectual.

Ele afirma que as interações e as trocas sociais são fundamentais para o crescimento da inteligência. Isso significa que, ao se relacionar com outras pessoas e participar de experiências sociais, os indivíduos conseguem desenvolver e aprimorar suas capacidades cognitivas.

Segundo Mazzaro e Shilmiguel (2024), Piaget argumenta que a aprendizagem espontânea destaca o papel dos jogos como ferramentas essenciais para promover e estimular situações que favorecem o desenvolvimento cognitivo das crianças, particularmente na construção de uma estrutura lógico-matemática.

Na teoria de Piaget, a estrutura mental é entendida como uma organização interna que abrange não apenas aspectos cognitivos e psicológicos, mas que também possui uma base biológica (Ribeiro e Sievert, 2023). Becker e Marques (2012) destacam essa perspectiva ao afirmar que essa organização é fundamental para o desenvolvimento das capacidades mentais

Essa organização é essencial para o desenvolvimento das capacidades mentais. Isso implica que, para uma aprendizagem eficaz, é necessário considerar

não só as habilidades cognitivas, mas também as emoções e as condições biológicas que sustentam esse aprendizado.

Moreira (1999, p.75), conforme citado por Sales et al. (2024):

[...] o conhecimento não deve ser visto como algo predeterminado desde o nascimento, nem como um mero registro de percepções e informações. Em vez disso, ele é resultado das ações e interações do sujeito com o ambiente em que vive. Dessa forma, o conhecimento é uma construção que se desenvolve desde a infância, através das interações do sujeito com os objetos que busca compreender, sejam eles físicos ou culturais. Assim, o conhecimento emerge da inter-relação entre o sujeito que conhece e o objeto a ser conhecido.

Destacando o autor, uma abordagem pedagógica que apresenta a Matemática como um conhecimento pré-estabelecido, sem considerar as contribuições dos alunos, é insuficiente para enfrentar as transformações sociais contemporâneas.

1.1 Estratégias de jogo para o desenvolvimento do raciocínio lógico

Durante os jogos, o participante necessita desempenhar diversas ações para que consiga compreender e interpretar a estratégia do jogo. Essas ações não são algo simples de realizar, mas são fundamentais para um aprendizado eficaz.

Ações para Desenvolver Estratégias de Jogo e Raciocínio Lógico

- **Compreensão das Regras:** É essencial entender as regras básicas do jogo antes de iniciar, pois isso orienta todas as ações subsequentes. A familiaridade com as regras permite que os jogadores se sintam mais confiantes e preparados para participar ativamente.
- **Planejamento de Jogadas:** Após entender as regras, os jogadores devem organizar suas ações com base nas informações disponíveis. Essa fase envolve pensar à frente e considerar as possíveis consequências de cada jogada.
- **Antecipação de jogadas :** É crucial prever as ações dos adversários. Essa habilidade ajuda os jogadores a se prepararem para diferentes cenários, aumentando suas chances de sucesso.

- Tomada de Decisão: A escolha entre opções deve ser feita com base em critérios estratégicos. Avaliar as alternativas disponíveis permite que os jogadores tomem decisões mais informadas e eficazes.
- Raciocínio Lógico: Aplicar raciocínios dedutivos e indutivos é vital para resolver desafios que surgem durante o jogo. Essa prática reforça a habilidade de pensar criticamente.
- Comunicação: Trocar informações e colaborar com outros participantes é fundamental. A comunicação eficaz pode levar a melhores estratégias e soluções.
- Resolução de Problemas: Encontrar soluções criativas para obstáculos apresentados durante o jogo estimula a capacidade de adaptação e inovação.
- Reflexão Crítica: Avaliar o desempenho após as jogadas é importante para o aprendizado contínuo. Identificar áreas de melhoria ajuda os jogadores a se desenvolverem.
- Cooperação e Competição: Trabalhar em equipe ou competir de forma saudável é uma parte importante da dinâmica do jogo. Encontrar um equilíbrio entre essas duas abordagens pode enriquecer a experiência.

CAPÍTULO 02 - JOGOS DE REGRA COMO POSSIBILIDADE PARA O DESENVOLVIMENTO DO RACIOCÍNIO LÓGICO

Os Jogos Quatro Cores e suas variações foram extraídos do livro "4 Cores, Senha e Dominó"(Macedo e Petty e Passo ,2000). O Jogo das Quatro Cores foi criado em 1852 por Francis Guthrie, que percebeu que muitos mapas no atlas eram coloridos com quatro tonalidades, evitando que países vizinhos tivessem a mesma cor. Ele pediu a seu irmão, Frederick, que comprovasse matematicamente que quatro cores eram suficientes para colorir qualquer mapa sem que regiões adjacentes compartilhassem a mesma cor.

Nas primeiras versões do jogo, o jogador deve colorir uma figura dividida em regiões usando apenas quatro cores, assegurando que áreas adjacentes não tenham a mesma tonalidade. Essa modalidade é chamada de "Colorindo Figuras Individualmente". Macedo, Petty e Passos (2000) mencionam variações, como a "Cilada de Cores", onde dois jogadores competem para deixar o oponente sem opções, utilizando os mesmos quatro lápis.

Outra modalidade do livro 4 cores senha e dominó e o jogo de Senha, onde um jogador oculta uma informação, como uma palavra ou figura, enquanto o outro tenta descobri-la.

Um aspecto fundamental desses jogos é a dinâmica de comunicação, onde os jogadores trocam pistas para alcançar a resposta correta. Essa interação, conforme Piaget (1983), mostra como o desafiador e o desafiado se influenciam mutuamente, dependendo do progresso de cada um para avançar no jogo. A troca de informações é essencial, destacando a importância do diálogo na resolução de desafios.

Os jogos de Senha exploram as nuances da comunicação entre os participantes, onde um jogador desafia o outro a descobrir uma informação específica. Essa interação é essencial, pois reflete como as habilidades sociais e a percepção individual influenciam o entendimento mútuo. Segundo Piaget (1936 apud Macedo, Petty e Passos ,2000) a interação humana é fundamental para a aprendizagem, pois cada jogador deve compreender e traduzir as pistas fornecidas.

Assim, essas dinâmicas não apenas promovem a resolução de problemas, mas também ressaltam a importância da comunicação na experiência humana.

A última modalidade de jogos no livro 4 cores senha e dominó(Macedo, Petty e Passos ,2000), são os jogos de Dominó

É um jogo bastante popular no Brasil, especialmente entre adultos e crianças. Sua origem é incerta, mas acredita-se que tenha surgido há cerca de 300 anos, possivelmente relacionado a jogos clássicos como o Xadrez e os jogos de cartas. Há indícios de que o Dominó foi introduzido na Europa, primeiramente na Itália, no final do século XVIII, chegando à Inglaterra algumas décadas depois. Estudiosos sugerem que o nome "Dominó" pode ter se originado da expressão "Domino gratias", referindo-se ao manto usado pelos padres.

É possível fazer uma comparação entre o Dominó e os dados, já que ambos possuem marcas que representam valores. Cada peça de Dominó pode ser vista como o lançamento de dois dados.

Há uma grande diversidade nas peças de Dominó; as mais comuns têm 21 combinações, enquanto outras versões, como a brasileira, incluem 28 peças, adicionando uma peça com valor zero.

Além disso, existe uma variante do jogo com 136 peças, cada uma com características diferentes, adaptando-se a diversos estilos de jogo e situações sociais.

2.1 Sugestão de aplicabilidade dos jogos de regra do livro 4 Cores Senha E Dominó nas oficinas

Neste capítulo serão apresentados 12 jogos de regra, desenvolvidos em 08 oficinas , cada participante necessita desempenhar diversas ações para que consiga compreender e interpretar a estratégia do jogo. Os planos de aula a seguir, então, apresentam-se como possíveis sugestões, para que a partir deles, você possa planejar conforme a sua realidade

- **COLORINDO FIGURAS**

O objetivo desses jogos conforme descrito por Macedo, Petty e Passos (2000) ,é pintar uma figura segmentada, seguindo regras que limitam a utilização a quatro cores, garantindo que regiões adjacentes (divididas pelo mesmo segmento) não sejam coloridas da mesma forma.

Essa atividade é uma forma envolvente de aprofundar o conhecimento por meio da análise e reflexão sobre abordagens estratégicas. Ao jogar, os participantes são incentivados a pensar criticamente sobre suas escolhas, como a seleção de uma região que pode impactar o desempenho em situações específicas.

O jogo melhora a coordenação motora, pois exige que a criança pinte dentro de limites enquanto controla seus movimentos. A firmeza na pegada do lápis também contribui para a destreza manual.

Ademais, o jogo estimula a concentração, exigindo atenção para alcançar os objetivos e favorecendo a tomada de decisões estratégicas. Assim, "Quatro Cores" não apenas diverte, mas também promove habilidades cognitivas e motoras essenciais.

Educadores reconhecem a importância das relações espaciais e temporais no aprendizado. As relações espaciais envolvem o planejamento das áreas conforme as regras do jogo, enquanto os temporais dizem respeito à antecipação das consequências das ações do jogador.

Planejar significa pensar estrategicamente para aplicar as cores corretamente nas regiões adjacentes.

No início do jogo, o jogador pode escolher qualquer uma das quatro cores, mas deve evitar opções que não se ajustem às restrições das regiões vizinhas.

Para resolver os desafios, ele deve utilizar estratégias que economizem as cores disponíveis, levando em conta as interações entre as áreas.

Uma das estratégias é "economizar" cores, usando o mínimo possível de cada uma para colorir o máximo de regiões. A figura pode ser colorida com até três cores, reservando a quarta para emergências.

Além disso, o jogador pode ajustar as cores conforme necessário, observando as adjacências e garantindo que as regiões não compartilhem cores.

Durante as partidas, é fundamental negociar entre negação e afirmação, escolhendo cores de acordo com as restrições. Inicialmente, uma região pode ser pintada com qualquer uma das quatro cores, mas, em seguida, é necessário observar as cores das regiões vizinhas. Para superar os desafios, o jogador deve "economizar" cores, utilizando o menor número possível em diferentes regiões.

Durante as partidas, é essencial equilibrar a negação e a afirmação ao escolher as cores, sempre respeitando as restrições. No início, qualquer uma das quatro cores

pode ser utilizada para pintar uma região. No entanto, é importante, em seguida, observar as cores das áreas vizinhas. Para superar os desafios do jogo, o participante deve "economizar" cores, utilizando o menor número possível em diferentes regiões.

O Quatro Cores também promove o trabalho em grupo, incentivando os jogadores a cooperar, discutir e trocar ideias para resolver a figura. Em uma versão competitiva, os participantes devem coordenar suas estratégias, fazendo jogadas simultâneas que envolvem tanto aspectos ofensivos quanto defensivos.

É possível analisar no jogo de regra "colorindo figuras" a exploração de vários tipos de raciocínio lógico, dentre eles:

O raciocínio lógico espacial no momento em que o jogador compreende as relações espaciais entre as regiões decidindo como colorir uma figura segmentada sem compartilhar áreas adjacentes, isso envolve visualizar a disposição das cores e as interações entre as diferentes regiões.

O raciocínio lógico de planejamento ao exigir dos participantes o planejamento das suas jogadas, considerando não apenas a cor que escolheram, mas também como essa escolha afetará as opções futuras, o jogador deve pensar adiante, antecipando as consequências de suas ações.

O raciocínio lógico de tomada de decisão, a cada escolha de cor parte do jogador envolve um processo de decisão que leva em consideração as restrições impostas pelas regiões vizinhas, assim, os jogadores precisam avaliar continuamente as opções disponíveis e escolher a melhor estratégia para "economizar" cores.

O raciocínio lógico de Afirmação e Negação ocorre quando os jogadores tentam equilibrar suas ações entre confirmar uma cor e descartar outras, respeitando as regras do jogo. Esse aspecto envolve uma lógica de exclusão, onde certas escolhas são eliminadas com base nas decisões dos oponentes.

O raciocínio lógico cooperação e competição, assim, é possível desenvolver no jogo de regra o raciocínio lógico social, uma vez que os participantes devem cooperar em algumas versões e competir em outras. Isso envolve habilidades de comunicação e a capacidade de prever as jogadas do adversário.

- **CARACOL NUMERAÇÃO ALEATÓRIA , CARACOL SEM NUMERAÇÃO e DIVISÃO DE TERRAS**

Esses jogos descritos por Macedo, Petty e Passos (2000) foram utilizados na pesquisa para explorar o contexto educacional, onde as crianças frequentemente lidam com a pressão de atender

a expectativas que, em muitos casos, estão associadas ao sucesso nas atividades propostas.

No entanto, o processo de aprendizado está intrinsecamente ligado à experiência de errar, um aspecto que, embora desconfortável, é essencial para o desenvolvimento.

Educadores, alunos, familiares e profissionais da área da educação se deparam diariamente com situações em que os erros se tornam uma constante, exigindo a adoção de estratégias eficazes para reconhecer e superar essas dificuldades. Os jogos de regra ressaltam a importância de compreender o papel construtivo dos erros no aprendizado, conforme destacado por especialistas na área.

Essa abordagem oferece uma compreensão mais aprofundada dos obstáculos enfrentados no processo de aprendizagem. Assim, ao avaliar uma prova, é importante observar não apenas os acertos, mas também os erros cometidos pelo aluno (Macedo, Petty e Passos,2000).

Segundo Piaget (1936 apud Macedo, Petty e Passos ,2000):

um erro pode ser mais valioso do que a repetição de uma verdade, uma vez que o aprendizado obtido durante a pesquisa permite a correção de falhas iniciais e promove um verdadeiro progresso intelectual. Em contrapartida, a repetição de verdades sem questionamento pode ser desprovida de significado

A inevitabilidade de erros pode gerar desconforto, mas também se apresenta como uma valiosa oportunidade de aprendizado e ajuste de estratégias.

Ao abordar problemas de maneira construtiva, como exemplificado no Jogo das Quatro Cores, é possível não apenas encontrar soluções, mas também aprimorar a compreensão do próprio desempenho.

Essa perspectiva ressalta a importância de encarar os desafios como parte do processo educacional, promovendo um crescimento significativo na trajetória de aprendizagem.

Os jogos de regra, como o Caracol, estimulam diferentes tipos de raciocínio lógico, incluindo:

1. **Raciocínio Espacial:** A necessidade de colorir as regiões sem repetir cores em áreas adjacentes requer uma compreensão das relações espaciais e topológicas entre as regiões, ajudando as crianças a visualizar como diferentes áreas se interconectam.
2. **Raciocínio Temporal:** As decisões dos jogadores são influenciadas pelo tempo, considerando ações passadas, presentes e futuras. Essa dinâmica ajuda as crianças a planejar suas jogadas com base em experiências anteriores, promovendo um pensamento estratégico.
3. **Raciocínio Abstrato:** Os jogadores também precisam generalizar e aplicar regras lógicas ao longo do jogo, desenvolvendo sua capacidade de pensar de forma abstrata e resolver problemas complexos.

Segundo Macedo, Petty e Passos (2000) ao se depararem com o erro, a criança desenvolve a sua percepção e a habilidade de resolução de problemas permitindo que o participante enfrente desafios de maneira mais eficaz, mesmo que isso signifique cometer erros.

O objetivo desses jogos é desafiar os jogadores a colorir as regiões de modo que nenhuma área adjacente (limitada pelo mesmo segmento) tenha a mesma cor.

Os jogos envolvem complexidades que vão além das relações imediatas, exigindo uma compreensão mais profunda do tempo e da estratégia. A noção temporal no jogo abrange a duração das ações, referindo-se ao presente (a cor escolhida), ao passado (as jogadas anteriores) e ao futuro (as possíveis ações), que influenciam as decisões do jogador.

A distinção entre tempo e espaço só é fundamental para fins didáticos. O aspecto espacial envolve relações topológicas que determinam como uma região se posiciona em relação a outras.

Essa simultaneidade, ao considerar a localização, influencia a percepção do problema, refletindo na capacidade de "jogar bem" (de forma correta) em contraste com a abordagem errada.

O texto de Macedo (1992 apud Macedo, Petty e Passos, 2000) discute a proposta de Piaget sobre a evolução da criança na superação do erro, dividindo-a em três níveis, descritos a seguir:

Nível 1

- **Impossibilidade de Resolução:** A criança não consegue entender ou resolver a situação apresentada. Não há reconhecimento do erro, e as tentativas de solução podem ser aleatórias.

Nível 2

- **Reconhecimento do Erro:** A criança começa a identificar erros após sua ocorrência. Ela tenta corrigir suas ações, mas a solução ainda é baseada em tentativas, sem um planejamento estratégico claro.

Nível 3

- **Coordenação e Estratégia:** Neste nível, a criança consegue articular diferentes partes do problema de forma mais integrada. Ela avalia suas escolhas, desenvolve estratégias e compreende melhor as relações entre as regiões, buscando justificar suas decisões. O aprendizado se torna mais consciente e reflexivo.

A hipótese apresentada sugere que o desenvolvimento de uma atitude crítica em relação ao erro é favorecido pela natureza do jogo, que permite a exploração e a aprendizagem de maneira lúdica. As intervenções do adulto podem potencializar essa habilidade, ampliando sua aplicação para contextos escolares e outras atividades.

Assim, os jogos aplicados na pesquisa não apenas ensinaram estratégias de resolução de problemas, mas também fomentaram uma mentalidade reflexiva, além de desenvolver o raciocínio lógico ao avaliar as consequências de suas escolhas na situação do jogo.

- **ACERTE O NÚMERO**

O objetivo deste jogo conforme descrito por Macedo, Petty e Passos (2000) é que o descobridor identifique corretamente o número escondido pelo desafiante, utilizando pistas sobre a quantidade de algarismos corretos e suas posições. Para jogar, são necessários dois participantes: um desafiante e um descobridor. O desafiante escolhe um número de três algarismos, utilizando apenas os dígitos 1, 2, 3, 4 ou 5, sem repetir algarismos. O descobridor, então, faz suas suposições ao escrever números de três algarismos.

Após cada tentativa, o desafiante fornece feedback, informando quantos algarismos estão corretos e quantos estão na posição correta. O jogo continua até que o descobridor consiga adivinhar corretamente o número escondido, momento em que a partida termina.

O jogo envolve principalmente raciocínio lógico dedutivo, o descobridor deve analisar as pistas fornecidas pelo desafiante após cada tentativa e, com base nessas informações, eliminar possibilidades e formular novas suposições. Esse processo requer a capacidade de identificar padrões e relações entre os algarismos, além de considerar as implicações das respostas dadas.

Além disso, o jogo também envolve raciocínio lógico indutivo, pois o descobridor deve generalizar a partir de tentativas anteriores para deduzir o número escondido. A combinação dessas formas de raciocínio permite que o jogador desenvolva estratégias e tome decisões informadas ao longo do jogo.

● OS QUÍNTUPLOS E PROFISSÕES

O objetivo desses jogos, conforme descrito por Macedo, Petty e Passos (2000), inclui variações do Jogo de Senha, como 'A César o que é de César', 'Quíntuplos' e 'Profissões', que são frequentemente encontrados em revistas e jornais e são voltados para adolescentes e jovens.

Trata-se de um desafio mental onde os jogadores devem estabelecer conexões entre as informações fornecidas, utilizando raciocínio lógico. O objetivo é resolver problemas que exigem interpretação e análise de pistas. Essa dinâmica promove a habilidade de deduzir e explorar diferentes possibilidades, incentivando a criatividade e o pensamento crítico.

Ao analisarmos os métodos utilizados na resolução do problema, podemos compreender as relações lógicas entre os personagens e suas atividades. Podemos examinar essas relações lógicas, tomando como exemplo, o jogo Os Quíntuplos.

Primeiramente, examinamos a primeira correspondência. A pista que afirma que "Paulo joga futebol" (pista 1) e a informação de que "Alice é noiva do goleiro" (pista 5) permitem concluir que há uma ligação entre Paulo e Alice por meio do

contexto do futebol. Essa conexão é essencial para estabelecer o relacionamento entre os dois personagens.

Em seguida, na segunda correspondência, observamos que a informação de que "Carlos não pratica judô" é crucial para a análise. Além disso, as pistas que indicam que ele se dedica à natação (pista 8), vôlei (pista 6) e basquete (pista 7) ajudam a definir suas atividades. Assim, podemos estabelecer que a correspondência entre Carlos e o basquete é válida, reforçando a lógica das relações entre os personagens.

Na terceira correspondência, verifica-se que Tito não joga futebol, o que o relaciona com Patrícia e o judô. Na quarta correspondência, observa-se que Bernardo pratica vôlei, mas não pode ser associado às primeiras correspondências, levando à conclusão de que ele está vinculado a Suzana.

Por fim, na quinta correspondência, é destacado que, por exclusão de opções anteriores, Roberto deve estar relacionado a Carolina e à natação.

Essas análises ajudam a esclarecer as relações entre os personagens e suas atividades.

Essa análise das pistas não apenas esclarece as correspondências, mas também destaca a importância do raciocínio lógico na resolução do problema proposto.

Após a análise das correspondências e das relações entre os personagens e suas atividades, podemos observar que o raciocínio lógico desempenha um papel fundamental nesse processo.

Tanto o jogo Os Quíntuplos com o jogo Profissões, exigem que os participantes utilizem um raciocínio dedutivo, onde as informações e pistas fornecidas são essenciais para estabelecer conexões.

Por exemplo, ao examinar a relação entre Paulo e Alice no jogo Os Quíntuplos, fica claro que a dedução lógica é crucial para compreender como as pistas interagem.

Além disso, o raciocínio por exclusão, evidenciado na análise de Carlos e na identificação de Bernardo com Suzana, ilustra como a lógica pode ajudar a esclarecer as associações entre os personagens.

Assim, a estrutura lógica que emerge desses dois jogos não apenas facilita a resolução de problemas, mas também incentiva o desenvolvimento de habilidades críticas e criativas.

Essa dinâmica reforça a importância do raciocínio lógico na compreensão e resolução do desafio apresentado.

- **TORTO**

O objetivo deste jogo, conforme descrito por Macedo, Petty e Passos (2000), é formar o maior número possível de palavras a partir de uma grade de letras dispostas de maneira aleatória. Os jogadores devem identificar e conectar as letras para criar palavras válidas, utilizando seu vocabulário e habilidades de raciocínio.

As regras do jogo estabelecem que os jogadores devem conectar as letras adjacentes, seja de forma horizontal, vertical ou diagonal, para formar palavras.

Apenas palavras que constam em um dicionário são consideradas válidas, e existe um número mínimo de letras que as palavras devem ter para serem aceitas. Cada palavra descoberta deve ser anotada, e se uma palavra já tiver sido utilizada, não pode ser contada novamente.

O jogo "Torto" utiliza principalmente o raciocínio lógico dedutivo e analítico. Os jogadores precisam fazer conexões entre letras adjacentes, o que exige a habilidade de identificar padrões e relações.

O raciocínio dedutivo é aplicado quando os jogadores utilizam seu conhecimento prévio sobre palavras e a estrutura da língua para deduzir quais combinações de letras podem resultar em palavras válidas.

Além disso, a necessidade de considerar as regras de validação das palavras, como a proibição de repetir palavras já encontradas e a exigência de um número mínimo de letras, requer um pensamento crítico e analítico.

Ao final do tempo estipulado ou da rodada, o jogador que conseguir formar o maior número de palavras válidas é declarado o vencedor.

Esse jogo não apenas diverte, mas também estimula o vocabulário e o raciocínio lógico dos participantes. Uma alternativa para decidir o vencedor do jogo é utilizar um sistema de pontuação baseado na quantidade de letras que compõem as palavras formadas.

Nesse sistema, palavras com três letras recebem um ponto, aquelas com quatro letras valem dois pontos e as que possuem cinco letras ou mais garantem cinco

pontos. Essa abordagem permite que os jogadores acumulem pontos conforme suas descobertas, adicionando um elemento estratégico à competição.

- **DOMINÓ DAS EQUAÇÕES DO 1º GRAU**

. Existem muitas versões disponíveis no mercado, porém, o dominó da Equação do 1º grau foi adaptado do livro 4 cores senha e dominó (Macedo, Petty e Passos,2000), respeitando a quantidade de peças e as regras do jogo.

O objetivo do jogo é ser o primeiro a colocar todas as peças na mesa ou, caso isso não aconteça, acumular mais pontos que os adversários.

As regras ocorrem de modo que todas as peças são embaralhadas com a face virada para baixo, e cada jogador recebe 7 peças, dispostas de forma que os oponentes não possam vê-las. As peças restantes ficam em uma pilha para serem compradas posteriormente.

Para jogar, são necessários lápis e borracha para resolução das equações nas peças de cada jogador.

O jogo pode ser realizado por quatro participantes, que se revezam em suas jogadas.

Cada peça de dominó possui duas partes: uma com uma equação do 1º grau e outra com um valor numérico, que representa a solução de outra equação. As peças são embaralhadas e distribuídas entre os jogadores, com cada um recebendo normalmente entre 5 e 7 peças.

A partida começa com uma peça colocada no centro da mesa, que pode ser escolhida aleatoriamente ou por um dos jogadores. O jogador à esquerda de quem iniciou a partida faz a primeira jogada.

Durante suas jogadas, o jogador deve tentar conectar uma de suas peças àquela que já está na mesa, assegurando que a equação de sua peça corresponda à solução da outra.

Por exemplo, se a peça na mesa apresenta a equação $x + 2 = 5$, o jogador deve colocar uma peça com a solução $x = 3$ no lado correspondente. Se não tiver uma peça que se encaixe, o jogador deve comprar uma do monte até conseguir fazer uma jogada válida ou até esgotar as peças disponíveis.

Antes de inserir o jogo de dominó, torna-se necessário que o educador explore o conhecimento prévio dos alunos sobre o jogo e seu funcionamento.

Essa abordagem promove um ambiente lúdico que engaja os alunos nas regras do jogo e na interação com seus colegas.

O educador tem a oportunidade de observar a aplicação das habilidades de raciocínio e resolução de problemas pelos alunos. Ademais, o jogo pode funcionar como um recurso que estimula a reflexão e o aprendizado, complementando, mas não substituindo, os métodos pedagógicos tradicionais (Macedo, Petty e Passos, p.106,2000)

O dominó das equações do 1º grau propõe um tipo de raciocínio lógico que envolve a resolução de problemas matemáticos de forma interativa e prática.

Os jogadores devem conectar suas peças com base na correspondência entre as equações e suas soluções, o que exige a aplicação de conhecimentos sobre equações lineares e a habilidade de identificar relações lógicas.

Além disso, o jogo estimula o pensamento crítico, pois os participantes precisam avaliar suas opções a cada jogada, considerando tanto suas peças quanto as do adversário.

Essa dinâmica não apenas promove a prática matemática, mas também desenvolve habilidades como a análise, a estratégia e a tomada de decisões, criando um ambiente que favorece a aprendizagem colaborativa e a troca de conhecimentos.

- **JOGO DA MEMÓRIA DA EQUAÇÃO DO 1º GRAU**

O jogo da memória foi adaptado do livro 4 cores senha e dominó (Macedo, Petty e Passos, 2000) para o Jogo da memória da equação do 1º grau.

Para jogar o Jogo da Memória com dominós, são necessários dois conjuntos do jogo. As peças são organizadas em colunas e filas, e os jogadores devem formar pares idênticos.

Para jogar, são necessários lápis e borracha para a resolução das equações do 1º grau contida nas peças e o jogo é destinado a dois participantes.

As cartas são dispostas viradas para baixo, com um conjunto contendo equações do 1º grau e o outro conjunto apresentando suas respectivas soluções.

Quando é a vez de um jogador, ele deve virar duas cartas, tentando encontrar um par que corresponda à equação e à solução correta. Se as cartas formarem um par, o jogador ganha esse par e tem direito a uma nova jogada. Caso contrário, se as cartas não corresponderem, o jogador deve virá-las novamente para baixo e a vez passa para o próximo participante.

Ao final do jogo, o vencedor é aquele que conseguir formar o maior número de pares corretos. Essa dinâmica não só torna o jogo desafiador, mas também estimula o raciocínio lógico e a memória dos jogadores.

O jogo estimula o raciocínio lógico dedutivo, pois os participantes devem avaliar as informações disponíveis para fazer escolhas estratégicas nas jogadas.

Essa busca por pares corretos promove a prática de habilidades matemáticas, como a identificação de relações entre equações e suas soluções, enquanto desenvolve a memória e a concentração. Assim, o jogo não apenas diverte, mas também contribui para o aprendizado e a aplicação do conhecimento matemático de forma interativa

CAPÍTULO 3 - SEQUÊNCIA DAS OFICINAS COM JOGOS DE REGRA

OFICINA 01 – DURAÇÃO :50 MINUTOS

Essa oficina é uma forma envolvente de aprofundar o conhecimento por meio da análise e reflexão sobre abordagens estratégicas. Ao jogar, os participantes são incentivados a pensar criticamente sobre suas escolhas, como a seleção de uma região que pode impactar o desempenho em situações específicas.

- **Nome do jogo:** Colorindo Figuras
- Aplicação do jogo teste e dos jogos (1),(2) e (3) com duração de 12 min para resolução, com explicação prévia das regras e estratégias.
- **Objetivo do jogo:** O objetivo desses jogos é pintar uma figura dividida em várias partes, seguindo regras que limitam a utilização a quatro cores, garantindo que regiões adjacentes (divididas pelo mesmo segmento) não sejam coloridas com a mesma cor.
- **Quantidade de jogadores:** Individual ou dupla.

É possível analisar no jogo de regra “colorindo figuras” a exploração de vários tipos de raciocínio lógicos, segundo Macedo, Petty e Passos (2000), dentre eles:

1.O raciocínio lógico espacial :quando o jogador compreende as relações espaciais entre as regiões decidindo como colorir uma figura segmentada sem compartilhar áreas adjacentes, isso envolve visualizar a disposição das cores e as interações entre as diferentes regiões.

2. O raciocínio lógico de planejamento :ao exigir dos participantes o planejamento das suas jogadas, considerando não apenas a cor que escolheram, mas também como essa escolha afetará as opções futuras, o jogador deve pensar adiante, antecipando as consequências de suas ações.

3.O raciocínio lógico de tomada de decisão: a cada escolha de cor parte do jogador envolve um processo de decisão que leva em consideração as restrições impostas pelas regiões vizinhas, assim, os jogadores precisam avaliar continuamente as opções disponíveis e escolher a melhor estratégia para "economizar" cores.

4.O raciocínio lógico de Afirmação e Negação: ocorre quando os jogadores tentam equilibrar suas ações entre confirmar uma cor e descartar outras, respeitando

as regras do jogo. Esse aspecto envolve uma lógica de exclusão, onde certas escolhas são eliminadas com base nas decisões dos oponentes.

5. O raciocínio lógico cooperação e competição: O jogo de regra permite o desenvolvimento do raciocínio lógico social, pois os participantes precisam cooperar em algumas versões e competir em outras. Essa dinâmica estimula habilidades de comunicação e a capacidade de antecipar as jogadas dos adversários.

A seguir, imagens do jogo teste e dos jogos (1), (2) e (3):

Inicialmente, foi proposto um jogo teste no formato de A, B e C para que os participantes compreendessem as regras. Posteriormente, foi dada continuidade na Oficina 1 com a aplicação dos J(1), J(2) e J(3) , que consistia em colorir as figuras, B, C e D; A, B e C; A, B, C, D e E .

Jogo Teste 1 – Analise a figura abaixo. Considerando que este jogo esteja sendo realizado por (02) participantes, descreva o que acontecerá ao próximo jogador que tiver de pintar algumas das regiões que estão em Branco (A, B ou C).

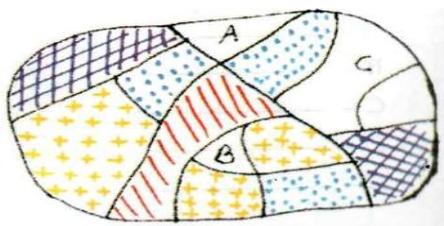


Figura 1. Jogo 01 - Desafio das 4 cores na folha impressa. (Macedo, Petty e Passos, 2000, p. 22).

Jogo 01- Indique todas as cores possíveis para regiões A, B, C e D



Figura 1. Jogo 01 - "Colorindo Figuras" na folha impressa. (Macedo, Petty e Passos, 2000, p. 20).

Jogo 02 – Colorindo figuras. Indique diferentes possibilidades para pintar as regiões A, B e C

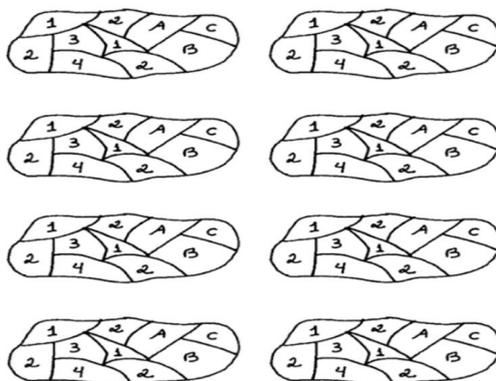


Figura 2. Jogo 02 - Colorindo figuras na folha impressa. (Macedo, Petty e Passos, 2000, p. 19).

Jogo 03 - Escreva todas as cores possíveis para as regiões A, B, C e D .

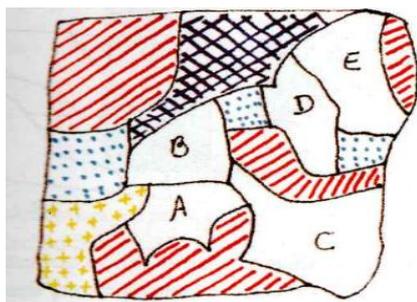


Figura 3. Jogo 03 Colorindo figuras - na folha impressa. (Macedo, Petty e Passos, 2000, p. 21).

OFICINA 02 – DURAÇÃO: 50 MINUTOS

Explicação prévia: Regras e estratégias dos jogos (5 minutos)

Aplicação:

- **1º Momento:** Será aplicado um jogo teste em dupla, para facilitar a compreensão das regras do jogo;
- **2º Momento:** os estudantes resolveram 02 dois jogos (J4 e J5) em Dupla.

Material necessário: lápis de cor ou canetas coloridas.

Regra do jogo: Todas as áreas vizinhas (adjacentes) devem ser pintadas com cores diferentes.

Quantidade de participantes: 02

Tempo estimado para cada jogo: 15-20 minutos

Iniciar a oficina indagando os participantes sobre as regras do jogo 4 Cores e possíveis dúvidas sobre as áreas limítrofes. A regra para esse jogo permanece em não poder pintar as regiões vizinhas com as mesmas cores. Entregar a folha do Jogo 4 (Caracol numeração aleatória) para resolução em dupla, com tempo estimado de 15 minutos. Distribuir a folha do Jogo 5 (Caracol sem numeração) para resolução em mais 15 minutos.

Observar a interação entre os participantes, notando a colaboração em duplas e a troca de ideias sobre as regras e áreas limítrofes. Sanar dúvidas individualmente quando surgirem. Registrar as dificuldades específicas enfrentadas, especialmente relacionadas à lógica espacial, para identificar padrões de erros que indiquem áreas a serem trabalhadas pedagogicamente.

Buscar desenvolver a capacidade de pensar em termos de lógica espacial e restrições, conectando isso à equação do 1º grau, que exige raciocínio lógico e sequência de passos para isolar uma incógnita, assim como resolver problemas espaciais requer seguir uma sequência lógica respeitando restrições.

Segundo Macedo, Petty e Passos (2000), os tipos de raciocínio lógico estimulados nos jogos de Caracol:

Os jogos de regra, como o Caracol, estimulam diferentes tipos de raciocínio lógico, incluindo:

1. **Raciocínio Espacial:** A necessidade de colorir as regiões sem repetir cores em áreas adjacentes requer uma compreensão das relações espaciais e topológicas entre as regiões, ajudando as crianças a visualizar como diferentes áreas se interconectam.
2. **Raciocínio Temporal:** As decisões dos jogadores são influenciadas pelo tempo, considerando ações passadas, presentes e futuras. Essa dinâmica ajuda as crianças a planejar suas jogadas com base em experiências anteriores, promovendo um pensamento estratégico.
3. **Raciocínio Abstrato:** Os jogadores também precisam generalizar e aplicar regras lógicas ao longo do jogo, desenvolvendo sua capacidade de pensar de forma abstrata e resolver problemas complexos.

A seguir, imagens dos jogos utilizados na oficina:

Jogo 04 - Caracol numeração aleatória

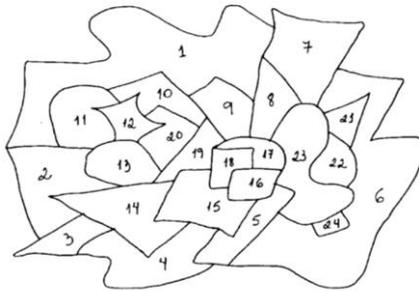


Figura 4. Jogo 04 - Desafio das 4 cores na folha impressa. (Macedo, Petty e Passos, 2000, p.35).

Jogo 05 - Caracol sem numeração

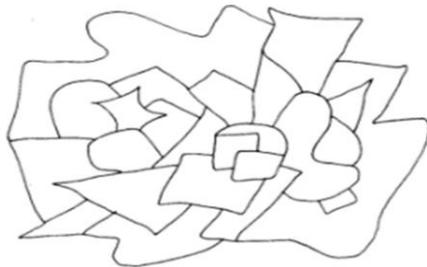


Figura 5. Jogo 05 - Desafio das 4 cores na folha impressa. (Macedo, Petty e Passos, 2000, p. 33).

OFICINA 03 – DURAÇÃO:50 MINUTOS

Jogo 06 - Divisão de Terras



Figura 6. Jogo 06 - Desafio das 4 cores na folha impressa (Macedo, Petty e Passos, 2000, p. 24).

Explicação prévia: Regras e estratégias do jogo – 10 minutos

Aplicação: Os estudantes resolveram um desafio (J6) - “**Xeque Rachid Saud**” de forma individual.

Material necessário: lápis de cor ou canetas coloridas.

Participantes: 01

Regra do jogo:

- Os herdeiros Abdul, Amin, Yussef, e Vagner Valente precisam receber cores diferentes;
- Os terrenos adjacentes (limítrofes) não podem receber a mesma cor;
- Cada herdeiro precisa receber a mesma quantidade de terras não adjacentes;
- Qualquer participante que consiga dividir os terrenos conforme as regras, sem adjacências indevidas, está "vencendo" o desafio.

Iniciar a oficina com a apresentação da regra do jogo que consiste em não repetir as cores nas regiões vizinhas (adjacentes) no tempo estimado de 5 minutos.

Distribuir individualmente a folha do jogo 06 “Xeque Rachid Saud” para resolução sem restrição de tempo, anotando no verso o tempo de cada participante.

Relacionar o jogo com o trabalho das restrições, ressaltando que, assim como é necessário isolar a área a ser pintada, a resolução de equações também segue essa regra. Conduzir uma conversa ao final, estabelecendo uma relação entre as regiões ocultas da figura e a incógnita na equação do 1º grau, comparando-a a um mapa de jogo onde certas áreas permanecem desconhecidas até serem reveladas.

Segundo Macedo, Petty e Passos (2000) o jogo de regra, Divisão de Terras , estimulam diferentes tipos de raciocínio lógico, incluindo:

Raciocínio Espacial: A necessidade de colorir as regiões sem repetir cores em áreas adjacentes requer uma compreensão das relações espaciais e topológicas entre as regiões, ajudando as crianças a visualizar como diferentes áreas se interconectam.

Raciocínio Temporal: As decisões dos jogadores são influenciadas pelo tempo, considerando ações passadas, presentes e futuras. Essa dinâmica ajuda as crianças a planejar suas jogadas com base em experiências anteriores, promovendo um pensamento estratégico.

Raciocínio Abstrato: Os jogadores também precisam generalizar e aplicar regras lógicas ao longo do jogo, desenvolvendo sua capacidade de pensar de forma abstrata e resolver problemas complexos.

OFICINA 04 – DURAÇÃO :50 MINUTOS

Exemplo:

134 é o número escondido

Proposta	Algarismos	Posições
521	1	0
453	2	0
342	2	0
134	3	3

Fonte: 4 cores “Senha e Dominó (Macedo, 1997, p.57)

Explicação prévia: Regras e estratégias do jogo – 10 minutos

Aplicação: Os estudantes resolveram a um desafio (J7) **ACERTE O NÚMERO**

Participantes: 02

Objetivo: Desenvolver a aproximação dos estudantes com o conceito de encontrar um valor desconhecido usando pistas e lógica. Criar um processo para desenvolver habilidades e conceitos básicos para a compreensão e manipulação de equações em um contexto mais formal e algébrico. Inserir os estudantes no contexto da descoberta de um valor que pode ser representado de maneira abstrata.

Material necessário: lápis de cor ou canetas coloridas.

Regra do jogo:

- O desafiante escreve um número de 3 algarismos não repetidos e esconde do desafiado;
- O descobridor, precisa descobrir o número com os 3 algarismos e
- A cada jogada o desafiante precisa informar se o descobridor acertou algum algarismo e se acertou a posição em que ele se encontra.
- O jogo termina, quando o descobridor acerta o número.

O jogo envolve principalmente **raciocínio lógico dedutivo**, o descobridor deve analisar as pistas fornecidas pelo desafiante após cada tentativa e, com base nessas informações, eliminar possibilidades e formular novas suposições.

OFICINA 05 – DURAÇÃO :50 MINUTOS

Aplicação dos jogos (08) e (09):

Jogo 08 – Os quintuplos

<p style="text-align: center;">OS QUINTUPLOS</p> <p>Os Moraes têm filhos quintuplos – Paulo, Roberto, Titto, Carlos e Bernardo -, todos prestes a se formar em uma universidade da qual são atletas, embora de cinco modalidades diferentes. Todos os cinco também estão de casamento marcado, evidentemente, com cinco mulheres diferentes.</p> <p>Você conseguiria identificar a noiva e o esporte de cada um deles?</p> <p>1 – Paulo joga futebol. 2 - Suzana, a irmã da noiva de Roberto, vi se casar com um dos seus irmãos. 3- A noiva de Titto é Patrícia. 4- Carolina é noiva do nadador. 5- Alice é noiva do goleiro. 6- Bernardo joga vôlei. 7- Marcia é noiva do campeão de basquete. 8- Carlos não pratica não prática judô e nem natação.</p>

Figura 8. Jogo 08 - jogo de senha na folha impressa (Macedo, Petty e Passos, 2000, p. 68).

Explicação prévia: Regras e estratégias do jogo (10 minutos)

Aplicação: Resolver um desafio (J8) Jogo de senha – A César o que é de César: Quintuplos.

Objetivo: Descobrir as correspondências solicitadas. Articular três ou mais tipos de informações para exercitar o raciocínio verbal, utilizando o pensamento hipotético-dedutivo.

Material necessário: lápis e borracha

Participantes: 01

Regra do jogo:

1. O desafiante deve considerar as pistas fornecidas no texto;
2. Articular três, ou mais, tipos de informações e escreva todas as correspondências possíveis no quadro a seguir

Jogo 09 – Profissões

PROFISSÕES

Três senhoras, de 30 anos, uma de 25 anos e uma de 32 forma entrevistados, e soube-se que:

- 1- Duas são casadas com professores, uma com bancário e duas com militares.
- 2- Quatro têm três filhos, e uma delas, dois.
- 3- Néia não é a mais velha, e a mais nova não é Zali.
- 4- A bancária não se casou com o bancário nem é a mais velha, que se casou com militar, como a mais nova.
- 5- Lina têm três filhos e não casou com professor, exatamente como Zélia, que não é a mais velha.
- 6- Meire casou com professor e não tem dois filhos.
- 7- Zélia não casou com militar, e Zali tem três filhos, cujo pai não é militar.

Figura 9. Jogo 09 - Jogo de senha- "Profissões" na folha impressa.

Explicação prévia: Regras e estratégias do jogo – 10 minutos

Aplicação: Os estudantes resolveram a um desafio (J9) Jogo de senha – **Profissões**

Objetivo: Descobrir as correspondências solicitadas. Articular três ou mais tipos de informações para exercitar o raciocínio verbal, utilizando o pensamento hipotético-dedutivo.

Material necessário: lápis e borracha

Participantes: 01

Regra do jogo:

1. O desafiante deve considerar as pistas fornecidas no texto;
2. Articular três, ou mais, tipos de informações e escrever todas as correspondências possíveis no quadro a seguir.

Os jogos Os Quíntuplos e Profissões exigem **raciocínio dedutivo**, onde informações e pistas são fundamentais para estabelecer conexões. A dedução lógica é essencial para entender as interações entre os personagens, como a relação entre Paulo e Alice. O raciocínio por exclusão, evidenciado na análise de Carlos e na identificação de Bernardo com Suzana, demonstra como a lógica esclarece associações. Essa estrutura lógica não apenas facilita a resolução de problemas, mas também promove o desenvolvimento de habilidades críticas e criativas, destacando a importância do raciocínio lógico na compreensão e resolução de desafios.

OFICINA 06 – DURAÇÃO:50 MINUTOS

Jogo 10 - Torto



Palavras possíveis: RAIIO, HOTEL, TELHA, RALEI, TOLA, VOTO, VOTEI, CORTE, COROA, ROLHA, LAVRO, GALHO etc.

p. 71).
'assos, 2000,

Objetivo: Desenvolver o pensamento lógico e a habilidade de raciocinar sobre o "possível" e o "necessário" de forma integrada, palavras capazes de imaginar diferentes palavras ou hipóteses alternativas.

Material necessário: Lápis e borracha.

Participantes: 02

Regra do Jogo:

- 1) Formar o maior número de palavras possíveis de nossa língua, que tenham quatro letras ou mais.
- 2) O jogador deve ligar as letras do diagrama seguindo qualquer direção (horizontal, vertical, diagonal), desde que as letras estejam próximas entre si.
- 3) Cada palavra descoberta deve ser anotada, e, no caso de o jogo ser em grupo.
- 4) Vence aquele que conseguir formar o maior número de palavras.

O jogo "Torto" estimula principalmente o **raciocínio lógico dedutivo e analítico**. Os jogadores precisam fazer conexões entre letras adjacentes, o que exige a habilidade de identificar padrões e relações.

O raciocínio dedutivo aplica-se quando os jogadores utilizam seu conhecimento prévio sobre palavras e a estrutura da língua para deduzir quais combinações de letras podem resultar em palavras válidas.

Além disso, a necessidade de considerar as regras de validação das palavras, como a proibição de repetir palavras já encontradas e a exigência de um número mínimo de letras, requerem um pensamento crítico e analítico.

OFICINA 07 – DURAÇÃO :50 MINUTOS

Jogo 11 – Jogo do Dominó das Equações do 1º grau

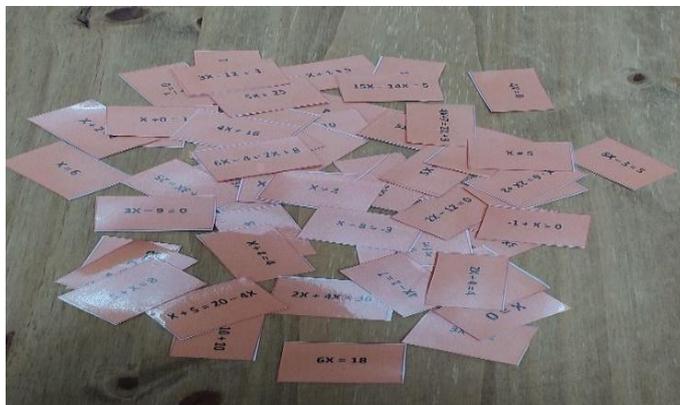


Figura 11. Jogo de Dominó. Foto arquivo pessoal (Macedo, Petty e Passos, 2000, adaptado pela pesquisadora, p.96).

Explicação prévia: Regras e estratégias do jogo – 10 minutos

Aplicação: Jogo de dominó – Equação do 1º grau (adaptado) do livro 4 cores senha e dominó (Macedo, Petty e Passos,2000).

Material necessário: lápis e borracha

Objetivo: Desenvolver de forma lúdica o raciocínio lógico e aritmético, promovendo a capacidade de síntese, clareza na definição do critério adotado e objetividade. Relacionar-se com a equação do primeiro grau ao incentivar os jogadores a reconhecer e aplicar conceitos matemáticos de forma estruturada, facilitando a compreensão das relações entre variáveis e a formulação de soluções precisas.

Participantes: 04

Regra do jogo:

1) Cada peça de dominó tem duas partes: uma com uma equação do 1º grau e outra com um valor numérico (a solução de outra equação).

2)As peças são embaralhadas e distribuídas entre os jogadores (o número de peças por jogador pode variar, mas normalmente cada jogador recebe de 5 a 7 peças).

Início do Jogo:

- Coloca-se uma peça no centro da mesa para começar o jogo. Pode ser escolhida aleatoriamente ou por um dos jogadores.

- O jogador à esquerda do que iniciou começa sua jogada.

Jogadas:

- O jogador deve tentar conectar uma das suas peças à peça que está na mesa, colocando-a de modo que a equação de uma peça corresponda à solução da outra.
- Exemplo: Se a peça na mesa tem $x + 2 = 5$, o jogador deve colocar uma peça que tenha a solução $x = 3$ no lado correspondente.
- Se o jogador não tiver uma peça compatível, ele deve comprar uma do monte até conseguir uma jogada válida ou até esgotar as peças disponíveis no monte.

Final de Jogo:

- O jogo termina quando um dos jogadores coloca todas as suas peças ou quando não há mais jogadas possíveis.
- O vencedor é o jogador que ficou sem peças ou o que tiver o menor número de peças restantes quando o jogo parar.

O jogo estimula o pensamento crítico, pois os participantes precisam avaliar suas opções a cada jogada, considerando tanto suas peças quanto as do adversário.

Essa dinâmica não apenas promove a prática matemática, mas também desenvolve habilidades como a análise, a estratégia e a tomada de decisões, criando um ambiente que favorece a aprendizagem colaborativa e a troca de conhecimentos.

OFICINA 08 – DURAÇÃO: 50 MINUTOS

Jogo 12 – Jogo da Memória das Equações do 1º grau



Figura 12. Jogo da Memória. Foto de arquivo pessoal. (Macedo, Petty e Passos, 2000, adaptado pela pesquisadora, p. 99).

Explicação prévia: Regras e estratégias do jogo – 10 minutos

Aplicação: Jogo da memória – Equação do 1º grau (adaptado pela pesquisadora do livro 4 cores senha e dominó)

Objetivo: Estimular o raciocínio lógico dedutivo, pois os participantes devem avaliar as informações disponíveis para fazer escolhas estratégicas nas jogadas. Promover a prática de habilidades matemáticas, como a identificação de relações entre equações e suas soluções, enquanto desenvolver a memória e a concentração. Contribuir para o aprendizado e a aplicação do conhecimento matemático de forma interativa.

Material necessário: lápis e borracha para a resolução das equações do 1º grau.

Participantes: 02 a 04

Regra do jogo:

1) Cartas são dispostas viradas para baixo. Um conjunto de cartas terá equações do 1º grau, e o outro conjunto terá suas soluções (resultados).

2) O jogador na sua vez vira duas cartas, tentando encontrar um par que corresponda a equação e a solução correta.

3) Se as cartas formam um par, o jogador ganha o par e tem o direito a mais uma jogada.

4) Se as cartas não formam um par, o jogador as vira novamente para baixo, e a vez passa para o próximo.

O jogo promove a prática de habilidades matemáticas, como a identificação de relações entre equações e suas soluções, enquanto desenvolve a memória e a concentração. Assim, o jogo não apenas diverte, mas também contribui para o aprendizado e a aplicação do conhecimento matemático de forma interativa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação das oficinas com jogos de regra, aliada à sequência didática sobre Equação do 1º grau, demonstrou ser uma estratégia eficaz para o desenvolvimento do raciocínio lógico entre os participantes.

Os resultados evidenciam que, mesmo com diferentes níveis de habilidade, todos os alunos conseguiram avançar em suas capacidades de raciocínio, seja indutivo ou dedutivo.

Os jogos de regra proporcionaram um ambiente de aprendizado interativo e colaborativo, que estimulou a exploração e a reflexão, fundamentais para a construção do conhecimento matemático.

A evolução observada nas habilidades de raciocínio lógico não se restringiu apenas ao conteúdo da equação, mas também reforçou competências sociais e emocionais, essenciais para o desenvolvimento integral dos alunos.

O projeto **Matemática Lúdica: Desenvolvendo o raciocínio Lógico por meio de jogos de regra e o estudo das equações do 1º grau**, confirmou a hipótese de que o desenvolvimento dos conteúdos do currículo de Matemática para o 7º ano do ensino fundamental, por meio de oficinas com jogos de regras, promove o raciocínio lógico dos adolescentes e facilita a compreensão matemática.

A integração entre teoria e prática, aliada ao uso de jogos de regra, revelou-se uma ferramenta poderosa para engajar os alunos e simplificar a compreensão de conceitos complexos, como a identificação da incógnita em uma equação do 1º grau.

Portanto, as oficinas com jogos de regra se mostram como uma prática necessária e valiosa na educação matemática, contribuindo para um ensino apoiado por estudos e teorias de Piaget e Inhelder (1976) e Macedo, Petty e Passos (2000), capaz de atender às necessidades de alunos que se encontram em diferentes estágios de desenvolvimento cognitivo.

Esta pesquisa reforça a importância de metodologias que promovam a descoberta e a construção ativa do conhecimento, alinhando-se às ideias de Piaget e outros teóricos que destacam o papel do jogo na educação.

A continuidade dessa abordagem nas escolas pode estimular ainda mais o aprendizado matemático e o desenvolvimento integral dos alunos.

REFERÊNCIAS DO PRODUTO TÉCNICO

- BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular**. Brasília, 2017.
- DANTE, Luiz Roberto Teláris Essencial: **Matemática: 7º ano** / Luiz Roberto Dante, Fernando Viana. 1. ed. -- São Paulo: Ática, 2022. (Teláris Essencial Matemática).
- DIAS , Ana Paula. **Jogos de regra como desenvolvimento do raciocínio lógico na aprendizagem de Matemática. 2025. 205 f.** Dissertação (Mestrado e Produto Técnico) – Universidade Católica de Santos, Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Desenvolvimento e Políticas Públicas, 2025.
- GEEKIE ONE: **Matemática. Anos Finais do Ensino Fundamental: 2º Semestre. 7º Ano** – São Paulo: Geekie 2024.
- MACEDO, L. de (em co-autoria com PETTY, A.- L. S. & PASSOS, N. C.). **4 cores senha e dominó**. Porto Alegre: Editora Artmed, 2000.
- PIAGET , Jean . **A formação do símbolo na criança: imitação, jogo e sonho, imagem e representação**. Trad. Álvaro Cabral. Rio de Janeiro: Zahar, 1976/2010.
- PIAGET, J. **A psicologia da inteligência**. São Paulo: Fundo de Cultura, 1956.
- PIAGET, Jean; INHELDER, Bärbel. **Da lógica da criança à lógica do adolescente**. São Paulo: Pioneira, 1976.
- THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1986.
- TRIPP, David. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e pesquisa**, v. 31, p. 443-466, 2005. <https://doi.org/10.1590/S1517-97022005000300009>. Acesso em 24 nov.2024.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular**. Brasília, 2017.
- BOALER, J. **Mentalidades matemáticas: estimulando o potencial dos estudantes por meio da matemática criativa, das mensagens inspiradoras e do ensino inovador**. Porto Alegre: Penso, 2018.
- BORTOLETE, Juliano Cavalcante; BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. O pensar algébrico explicitado na BNCC sob análise. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 38, p. e230285, 2024 .Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-4415v38a230285>. Acesso em: 10 jan 2025.
- DANTE, Luiz Roberto Teláris Essencial: **Matemática: 7º ano** / Luiz Roberto Dante, Fernando Viana. 1. ed. -- São Paulo: Ática, 2022. (Teláris Essencial Matemática).
- DAVID, E. A.; GONZAGA, A. E. de S. Uso do raciocínio lógico e suas inferências na resolução de problemas do dia a dia. **Intermaths**, Vitória da Conquista, v. 4, n. 2, p. 151-166, 2023. DOI: 10.22481/intermaths.v4i2.10819. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/intermaths/article/view/10819>. Acesso em: 24 jan. 2025.
- DEVLIN, K. Um matemático reflete sobre a ilusão útil e confiável da realidade na matemática. **Erkenn** 68, 359–379 (2008). Disponível em: [:https://doi.org/10.1007/s10670-008-9105-2](https://doi.org/10.1007/s10670-008-9105-2). Acesso em: 08 jan 2025.
- FERREIRA, T. F.; DE FARIAS, I. M. S.; NÓBREGA-THERRIEN, S. M. Pesquisa em Educação: métodos e epistemologias. **Reflexão e Ação**, v. 30, n. 1, p. 234-238, 21 mar. 2022.
- GANZ, J., Campos, L., Silva, P., Mecca, T., Almeida, R., Melo, C. & Macedo, E. (2015). **Programa de estimulação cognitiva**.
- GEEKIE ONE: **Matemática. Anos Finais do Ensino Fundamental: 2º Semestre.7º Ano** – São Paulo: Geekie 2024.
- GOULART, Iris Barbosa. Piaget: experiências básicas para utilização do professor. Petrópolis: Vozes, 1985. GOULART, I B. **Psicologia da educação**. 6.ed. Petrópolis: Vozes, 2023.
- LIMA, Francisco Renato. Entrelace entre dificuldades de aprendizagem e produção do fracasso escolar: Algumas ponderações teórico-práticas. **Psicologia. PT O Portal dos Psicólogos**, 2014. Disponível em:. Acesso em: 15 mar. 2022.
- LÖSCH, S.; RAMBO, C. A.; FERREIRA, J. L. A pesquisa exploratória na abordagem qualitativa em educação. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 18, n. 00, p. e023141, 2023. DOI: 10.21723/riaee.v18i00.17958.

Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/17958>. Acesso em: 6 nov. 2024.

MASOLA, Wilson; ALLEVATO, Norma. Dificuldades de aprendizagem matemática: algumas reflexões. **Educação Matemática Debate**, Montes Claros, v. 3, n. 7, p. 52–67, 2019. DOI: 10.24116/emd.v3n7a03. Disponível em: <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/emd/article/view/78>. Acesso em: 13 out. 2024.

MACHADO, J. M. da M.; ARAÚJO, C. S. T.; PORFIRO, L. D. Fundamentações e aproveitamentos da metodologia da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) a partir de Jean Piaget. **Contribuciones A Las Ciencias Sociales**, [S. l.], v. 16, n. 11, p. 27729–27749, 2023. DOI: 10.55905/revconv.16n.11-178. Disponível em: <https://ojs.revistacontribuciones.com/ojs/index.php/clcs/article/view/1971>. Acesso em: 14 out. 2024.

SOUZA, Marilena Proença Rebello de. Entrevista com o professor Lino de Macedo. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 8, n. 2, p. 231-235, 2004.

MACEDO, L. de. Os jogos e sua importância na escola. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 93, p. 05–11, 1995. Disponível em: <https://publicacoes.fcc.org.br/cp/article/view/843>. Acesso em: 4 dez. 2024.

MACEDO, L. de (em co-autoria com PETTY, A.- L. S. & PASSOS, N. C.). **4 cores senha e dominó**. Porto Alegre: Editora Artmed, 2000

MACEDO, L. de (em co-autoria com PETTY, A.- L. S. & PASSOS, N. C.). **Aprender com jogos e situações-problema**. Porto Alegre: Editora Artmed, 2000

MAZZARO, Paola; SCHIMIGUEL, Juliano. Teoria de aprendizagem piagetiana e jogo scratch no ensino da matemática. **EaD & Tecnologias Digitais na Educação**, [S. l.], v. 11, n. 13, p. 141–148, 2023. DOI: 10.30612/eadtde.v11i13.17330. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/ead/article/view/17330>. Acesso em: 23 nov. 2024.

MORAES, Fernando Aparecido de; SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. A Relação do Jogo Pedagógico com Jean Piaget. **Cadernos de Pesquisa**, v. 30, n. 2, p. 31–53, 30 Jun 2023. Disponível em: <https://periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/cadernosdepesquisa/article/view/16133>. Acesso em: 4 dez 2024.

NUNES, Marcia Jovani de Oliveira; BARROS, Josemir Almeida. Alteridade: o outro na pesquisa em Educação. **Revista Teias**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 68, p. 405–421, 2022. DOI: 10.12957/teias.2022.57198. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/revistateias/article/view/57198>. Acesso em: 13 out. 2024.

PONTES, E. A. S. Os Quatro Pilares Educacionais no Processo de Ensino e Aprendizagem de Matemática. **Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología**, [S. l.], n. 24, p. e02, 2019. DOI: 10.24215/18509959.24.e02. Disponível em: <https://teyet-revista.info.unlp.edu.ar/TEyET/article/view/123>. Acesso em: 13 oct. 2024

PIAGET, Jean. **A formação do símbolo na criança: imitação, jogo e sonho, imagem e representação.** Trad. Álvaro Cabral. Rio de Janeiro: Zahar, 1976/2010.

PIAGET, Jean; INHELDER, Bärbel. **A psicologia da criança.** 13. ed. Rio de Janeiro: Editora Difel, 2022.

PIAGET, J. **A psicologia da inteligência.** São Paulo: Fundo de Cultura, 1956.

PIAGET, Jean. **A tomada de consciência.** São Paulo: Melhoramentos e EDUSP, 1977. p. 172-178.

PIAGET, Jean; INHELDER, Bärbel. **Da lógica da criança à lógica do adolescente.** São Paulo: Pioneira, 1976.

PIAGET, J. **Os seis estudos de psicologia.** Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1993.

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

RANGEL, Ana Cristina S. A construção do conhecimento lógico-matemático segundo Piaget: implicações para a educação matemática. **Revista Espaço Pedagógico**, v. 7, n. 2, p. 43-50, 2000.

RODRIGUES, Rubens Luiz. A ética na práxis freireana: educação para a liberdade e emancipação humana. **Revista Katálysis**, v. 27, p. e-96359, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1982-0259.2024.e96359>. Acesso em: 21 nov. 2024.

RODRIGUES-MOURA, Sebastião; SOUSA, Alice. Experimentação e controle de variáveis: proposições didáticas para uma atividade científica sobre flutuação dos corpos. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 8, n. 5, p. 51-62, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/333376281_Experimentacao_e_Control_e_Variaveis_proposicoes_didaticas_para_uma_atividade_cientifica_sobre_flutuacao_dos_corpos. Acesso em: 15 set. 2024.

SALES, F. O.; SILVA, M. A. M. P. da; BRANDÃO, J. C.; AZEVEDO, L. F. A.; ZACARIAS, A. P. da S.; RODRIGUES, A. dos S.; NASCIMENTO, A. B. do; CARLOS, J. M. O uso de jogos no ensino de matemática: uma perspectiva piagetiana. **Caderno Pedagógico**, [S. l.], v. 21, n. 6, p. e5207, 2024. DOI: 10.54033/cadpedv21n6-255. Disponível em: <https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/5207>. Acesso em: 23 nov. 2024.

SANTOS RIBEIRO CARVALHO, W.; RODRIGUES DE ARAÚJO, R.. Estado da questão sobre o aprendizado em Matemática no Brasil: o que dizem os eventos e pesquisas na área de Educação Matemática. **Educação Matemática em Revista**, v. 28, n. 78, p. 128-140, 31 mar. 2023.

SANCHEZ JUNIOR, Sidney Lopes; OLIVEIRA , Francismara Neves de. Educação Matemática e o Construtivismo Piagetiano: uma Revisão Sistemática de Literatura. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, [S. l.], v. 16, n. 1, p. 77–88, 2023. DOI: 10.17921/2176-5634.2023v16n1p77-88. Disponível em: <https://jjeem.pgsscogna.com.br/jjeem/article/view/10645> . Acesso em: 29 out. 2024

SEQUÊNCIA DIDÁTICA: PRÁTICA E REFLEXÃO. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, [S. l.], v. 8, n. 1, 2020. Disponível em: <https://periodicos.unipampa.edu.br/index.php/SIEPE/article/view/85238>. Acesso em: 20 out. 2024.

SIEVERT, B.; RIBEIRO, C. B. Aprendizagem da Matemática e da Língua Portuguesa nos Anos Iniciais sob a ótica de Piaget. **Educação**, [S. l.], v. 48, n. 1, p. e65/1–24, 2023. DOI: 10.5902/1984644467381. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reeducacao/article/view/67381>. Acesso em: 23 nov. 2024.

SILVA, P. E. da; CURI, E. Análise da Abordagem do Pensamento Algébrico no Currículo ao Longo do Tempo. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, Brasil, v. 11, n. 1, p. e23009, 2023. DOI: 10.26571/reamec.v11i1.14168. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/14168>. Acesso em: 13 jan. 2025.

SILVA, Fatima Alessandra Melo; GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira. Sequência Didática Como Estratégia Para o Desenvolvimento do Pensamento Algébrico no 9º Ano do Ensino Fundamental. **REAMEC-Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 11, n. 1, p. e23036-e23036, 2023.

TRIPP, David. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e pesquisa**, v. 31, p. 443-466, 2005. <https://doi.org/10.1590/S1517-97022005000300009>. Acesso em 24 nov.2024.

WADSWORTH, Barry J. **Piaget para o professor da pré-escola e 1º grau**. São Paulo: Pioneira, 1.

APÊNDICE I - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Eu convido você, responsável pelo menor _____ a autorizar a participação no projeto de pesquisa intitulada “**Laboratório de Matemática com jogos e material didático para o desenvolvimento do raciocínio lógico na aprendizagem da Matemática em adolescentes do 7º Ano do Ensino Fundamental**”.

Informo que esta pesquisa está vinculada ao Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu*: Mestrado Profissional em Psicologia, Desenvolvimento e Políticas Públicas da Universidade Católica de Santos (UniSantos) e que será conduzida pela mestrandia Ana Paula Dias, sob a orientação da Prof^a. Dr^a. Luana Carramillo-Going, docente do Programa.

A pesquisa tem como objetivo analisar e identificar a relação entre o nível de raciocínio lógico e o desempenho escolar de adolescentes com dificuldade de compreensão de conteúdos matemáticos e quais jogos podem ser desenvolvidos para a promoção do raciocínio lógico dos adolescentes do 7º Ano do Ensino Fundamental.

Para o adolescente sob a responsabilidade participar da amostra você precisa assinar este o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) como também ele necessita assinar o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE).

O documento contém as informações necessárias sobre a nossa pesquisa, por isso, este convite é direcionado a você, responsável pelo adolescente, pois a participação dele neste estudo, será de grande importância para a realização da mesma.

A pesquisa será feita no Colégio Liceu Santista que ocorrerá no período regular de aula onde os adolescentes irão trabalhar da seguinte forma:

1. Os adolescentes responderão a um pré-teste contendo 10 (dez) questões básicas sobre Equação do 1º Grau, para verificar a compreensão dos conteúdos matemáticos dos compartes.

2. Os adolescentes participarão em 08 encontros de atividades e desafios lúdicos por meio de jogos de regras, referente ao conteúdo curricular matemático conforme planejamento do bimestre. As atividades e desafios matemáticos serão realizados dentro da unidade escolar para dar suporte a compreensão do conteúdo Equação do 1º Grau de Matemática.

3. Os adolescentes responderão a um pós-teste contendo 10 (dez) questões básicas envolvendo os mesmos conteúdos formais do pré-teste para verificar se os jogos de regras promoveram o raciocínio lógico matemático o processo de aprendizagem dos conteúdos - Equação do 1º Grau de Matemática.

Ao final da pesquisa ,ocorrerá a devolutiva dos resultados obtidos no decorrer de todas as etapas para à família e também para o adolescente de forma individual na escola ,apresentando e explicando a sua evolução no desenvolvimento de todas as etapas que correspondente ao processo das oficinas que envolvem o lúdico ,de forma a compreender como o adolescente lidou com a passagem do raciocínio lógico para o formal e assim o produto técnico será entregue à escola.

Ao convidarmos o responsável a autorizar o adolescente a participar deixamos claro que em qualquer etapa da pesquisa, ela poderá desistir da participação, sem nenhum tipo de prejuízo, nem represálias de qualquer natureza.

O adolescente durante a pesquisa poderá vivenciar riscos mínimos, que podem ser um cansaço físico ou emocional ao responder os testes ou durante os momentos no Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) e se for necessário, terá acolhimento profissional, ao ser encaminhado para a Clínica de Psicologia da UNISANTOS– Avenida Conselheiro Nébias, 292, Vila Mathias (ao lado do Campus Dom Idílio José Soares).

Para minimizar qualquer desconforto e manter a privacidade das respostas aos relatórios de observação, todas as informações obtidas serão sigilosas e o participante não será identificado em nenhum momento. Somente a pesquisadora e a orientadora terão conhecimento dos resultados.

Os dados serão arquivados e a divulgação dos resultados será feita de forma a nunca identificar os participantes, focalizando o seu conteúdo e os resultados de modo geral. Em outras palavras, os resultados serão veiculados por meio de artigos científicos, em revistas especializadas, e/ou em encontros científicos e congressos, sem nunca tornar possível sua identificação pessoal.

Deixo claro que ao aceitar nosso convite de autorização, o adolescente e os responsáveis não terão quaisquer despesas ou danos em decorrência de sua participação, apenas o investimento de seu tempo na resposta dos questionários e participação das mediações. Caso entenda que houve algum tipo de dano ou prejuízo

em função da participação nesta pesquisa, estou ciente de que você poderá ser ressarcido, conforme estabelecido na Resolução n. 466/12.

Em caso de reclamação ou qualquer tipo de denúncia sobre este estudo deve entrar em para o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP-UNISANTOS) – Av. Conselheiro Nébias, 300 salas 202, Santos/SP -11015-000 Telefone: 3205-5555 – ramal 1254 E-mail: comet@unisantos.br. O CEP é um Comitê de Ética em Pesquisa criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de seus padrões éticos.

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) , será emitido em 02 (duas) vias, uma em poder do responsável e outra da pesquisadora.

Eu, _____, autorizo o menor, pelo qual sou responsável _____, e fui informado (a) dos objetivos do estudo, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participação do adolescente pelo qual sou responsável.

Assinatura da participante _____

Data: ____ / ____ / ____

Documento de identidade: _____

APÊNDICE II - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)

Você está sendo convidado para participar da pesquisa **Laboratório de Matemática com jogos e material didático para o desenvolvimento do raciocínio lógico na aprendizagem da Matemática em adolescentes do 7º Ano do Ensino Fundamental**. Seus pais permitiram que você participasse.

A pesquisa tem como objetivo analisar e identificar a relação entre o nível de raciocínio lógico e o desempenho escolar de adolescentes com dificuldade de compreensão de conteúdos matemáticos e quais jogos podem ser desenvolvidos para a promoção do raciocínio lógico dos adolescentes dos 7º ano do Ensino Fundamental.

Para você participar da amostra precisa assinar este Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), como também, seus responsáveis necessitam assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

A pesquisa será feita no Colégio Liceu Santista que ocorrerá no período regular de aula, e se você decidir integrar esta pesquisa, irá participar das seguintes etapas:

1. Você responderá a um pré-teste contendo 10 (dez) questões básicas sobre Frações, Área e Equação do 1º Grau, para verificar a compreensão dos conteúdos matemáticos dos participantes.

2. Você participará de 08 encontros com atividades e desafios lúdicos por meio de jogos de regras, referente ao conteúdo curricular matemático conforme planejamento do bimestre. As atividades e desafios matemáticos serão realizados dentro da unidade escolar para dar suporte a compreensão dos conteúdos - 1º Grau de matemática

3. Você responderá a um pós-teste contendo 10 (dez) questões básicas envolvendo os mesmos conteúdos formais do pré-teste para verificar se os jogos de regras promovem o raciocínio lógico matemático no processo de aprendizagem dos conteúdos - Equação do 1º Grau de matemática.

Ao final da pesquisa, ocorrerá a devolutiva dos resultados obtidos no decorrer de todas as etapas para a família e também o adolescente de forma individual na escola, apresentando e explicando a sua evolução no desenvolvimento de todas as etapas que correspondente ao processo das oficinas que envolvem o lúdico, de forma

a compreender como o adolescente lidou com a passagem do raciocínio lógico para o formal e assim o produto técnico será entregue à escola.

Você no decorrer da pesquisa poderá vivenciar riscos mínimos, que podem ser um cansaço físico ou emocional ao responder os testes ou durante os momentos no Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) e se for necessário, terá acolhimento profissional, ao ser encaminhado para a Clínica de Psicologia da UNISANTOS– Avenida Conselheiro Nébias, 292, Vila Mathias (ao lado do Campus Dom Idílio José Soares).

A sua participação é importante, e terá benefícios pois ajudará no desenvolvimento do raciocínio lógico matemático e podem auxiliá-lo(a) com bons instrumentos para fortalecer o processo de aprendizagem e sobre as questões que ocorrem ao seu redor

As suas informações ficarão sob sigilo, ninguém saberá que você está participando da pesquisa; não falaremos para as outras pessoas, nem daremos a estranhos as informações que você nos der. Os resultados da pesquisa serão publicados em congressos, simpósios, artigos, mas sem identificar você.

Quero que saiba que você não gastará nada ao ajudar esta pesquisa, gastará somente o seu tempo na resposta dos questionários e participação dos momentos.

Eu _____ aceito participar da pesquisa **Laboratório de Matemática com jogos e material didático para o desenvolvimento do raciocínio lógico na aprendizagem da Matemática em adolescentes do 7º Ano do Ensino Fundamental**. Entendi as coisas ruins e as coisas boas que podem acontecer. Entendi que posso dizer “sim” e participar, mas que, a qualquer momento, posso desistir e dizer “não”. Entendi que ninguém vai ficar chateado comigo. A pesquisadora esclareceu minhas dúvidas e conversou com os meus pais/responsável legal. O Termo de Assentimento livre e esclarecido (TALE) , será emitido em 02 (duas) vias, uma em poder do responsável e outra da pesquisadora.

Data: ____/____/____

Assinatura do menor

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar a pesquisadora responsável Ana Paula Dias- CPF: 197660648-90. contatos: Telefone: (13) 991336795- Email: anapauladias@unisantos.br. Orientadora: Prof^a Dr^a Luana Carramillo Going - CPF:770.042.488-87. Email: luanagoing@unisantos.br Telefone: 13997066800. Comitê de Ética em Pesquisa (CEP-UNISANTOS) – Av. Conselheiro Nébias, 300 sala 202, Santos/SP -,11015-000 Telefone: 3205-5555 – ramal 1254 E-mail: comet@unisantos.br

APÊNDICE III - ATIVIDADE UTILIZADA NA PESQUISA

Nome: _____ Turma: 7º Ano C

Conteúdo: Equação do 1º grau

Instruções: Responda às questões abaixo conforme o seu conhecimento. Não se preocupe se não souber a resposta, apenas tente o seu melhor. Este teste não é avaliativo.

- 1) Resolva a equação: $X + 5 = 15$
- 2) Qual o valor de x na equação: $20 - X = 12$?
- 3) Encontre o valor de x na equação: $3.x = 15$
- 4) Encontre o valor de x na equação: $\frac{x}{4} = 6$
- 5) Encontre o valor de x na equação: $4(.x + 2) = 16$
- 6) Se $7x + 3 = 2x + 18$, qual é valor de x ?
- 7) Encontre o valor de X na equação: $X + 3 = 8 + X$
- 8) Encontre o valor de X na equação: $\frac{x}{3} + 2 = 5$
- 9) Encontre o valor de X na equação: $\frac{2x}{5} - 1 = 3$
- 10) Escreva a sentença matemática e resolva.

Pense em um número. Somei 10 e o resultado foi 25. Qual é o número?

APÊNDICE IV - ATIVIDADE UTILIZADA NA PESQUISA

Nome: _____ Turma: 7° Ano C

Conteúdo: Equação do 1° grau

Instruções: Responda as equações abaixo, conforme o seu conhecimento.

1. Resolva a equação : $x + 5 = 15$

2. Qual o valor de X na equação $20 - x = 12$?

3. Encontre o valor de x na equação $3 \cdot x = 15$

4. Encontre o valor de x na equação $\frac{x}{4} = 6$

5. Encontre o valor de X na equação: $4(x + 2) = 16$

6. Se $7x + 3 = 2x + 10$, qual o valor de x?

7. Encontre o valor de X, na equação $x + 3 = 8 + x$

8. Encontre o valor de X, na equação: $\frac{x}{3} + 2 = 5$

9. Encontre o valor de x na equação $\frac{2x}{5} - 1 = 3$

10. Escreva a sentença e resolva:

Pensei em um número. Somei 10 e o resultado foi 25. Qual é o número?

ANEXO A

UNIVERSIDADE CATÓLICA DE
SANTOS - UNISANTOS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Laboratório de Matemática com jogos e material didático para o desenvolvimento do raciocínio lógico na aprendizagem da Matemática em adolescentes do 7º Ano do Ensino Fundamental

Pesquisador: ANA PAULA DIAS

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 77332224.3.0000.5536

Instituição Proponente: Universidade Católica de Santos - UNISANTOS

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.833.730

Apresentação do Projeto:

Esta é a terceira apresentação do projeto de pesquisa de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Desenvolvimento e Políticas Públicas da Universidade Católica de Santos. Partindo da hipótese de que o docente ao desenvolver em um laboratório, os conteúdos do currículo de matemática dos 7º anos do ensino fundamental, por meio de atividades com jogos de regras e materiais didáticos, promove o desenvolvimento do raciocínio lógico dos adolescentes, no processo da compreensão desse componente curricular, o projeto tem como objetivo principal analisar e identificar a relação entre o nível de raciocínio lógico e o desempenho escolar de adolescentes com dificuldade de compreensão de conteúdos matemáticos e quais jogos e materiais didáticos podem ser desenvolvidos para a promoção do raciocínio lógico dos adolescentes dos 7º anos do Ensino Fundamental. Para tanto, será utilizada uma amostra com 24 adolescentes, com idade a partir de 11 anos, que estejam cursando a 7ª. Série do ensino fundamental em uma escola privada da cidade de Santos.

A problemática adotada é: De que maneira o uso do laboratório com jogos e material didático pode ser estimulado na construção do raciocínio lógico em adolescentes do 7º Ano do Ensino Fundamental Anos Finais com dificuldade de aprendizagem em matemática?

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SANTOS, 20 de Maio de 2024

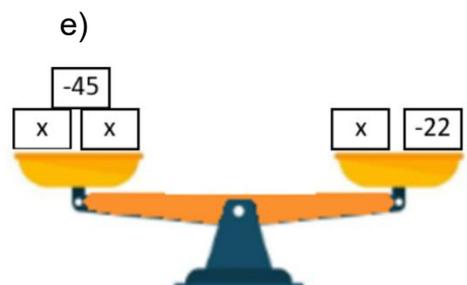
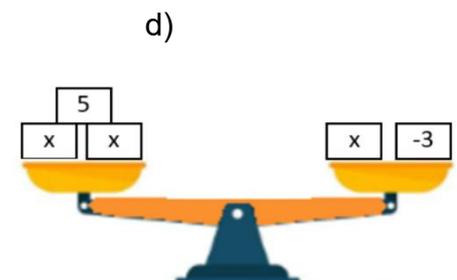
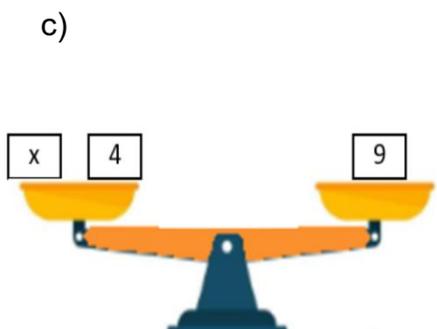
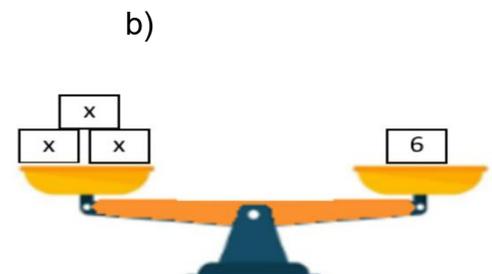
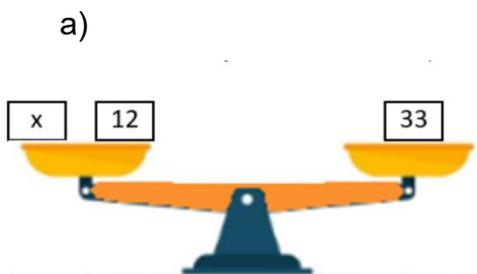
Assinado por:
Cezar Henrique de Azevedo
(Coordenador(a))

ANEXO B

Nome: _____ N° ____ Turma: 7° Ano C

TAREFA DE CASA – EQUAÇÃO DAS BALANÇAS

1. (Fonte: Projetos em Revista - Edição 006 - Junho 2021) Determine o valor de x nas situações abaixo para que a balança esteja em equilíbrio, ou seja, com o mesmo peso em ambos os pratos.



ANEXO C

Nome: _____ Data: ___ / ___ /2024

VERIFICAÇÃO DE APRENDIZAGEM

Orientações: Individual e sem consulta. Leia com calma e resolva usando todo o conhecimento adquirido nesta semana.

Resolvendo situações do cotidiano envolvendo Álgebra.

Campeonato de videogame

(Fonte: Livro digital **Geekie One-2024**) Um famoso jogo de videogame vai realizar um campeonato nacional. Para divulgar o torneio e incentivar as pessoas a participarem, foi lançado o seguinte anúncio:



Fonte: Reprodução

Luísa leu o anúncio assim que foi divulgado e se interessou bastante em participar. Quando ela pesquisou como seria a distribuição do valor divulgado aos(as) vencedores(as), encontrou as seguintes informações:

- **Prêmio do(a) primeiro(a) colocado(a): o dobro do valor do(a) segundo(a) colocado(a).**

- **Prêmio do(a) terceiro(a) colocado(a): R\$10.000,00.**

Luísa ficou insatisfeita com as informações incompletas e muito curiosa em saber qual era o prêmio do(a) primeiro(a) colocado(a). Com base nas informações que tinha, ela tentou responder às seguintes perguntas.

1. Qual é o valor a ser repartido entre o(a) primeiro(a) e o(a) segundo(a) colocados(as)?
2. Qual seria o prêmio do(a) segundo(a) colocado(a)?
3. Quanto o(a) primeiro(a) colocado(a) ganharia?
4. Caso Luísa participasse do torneio em um grupo com mais cinco amigos(as) e esse grupo ganhasse o 1º lugar, quanto cada integrante receberia?

ANEXO D

Nome: _____ Turma: 7º Ano C

Orientações: Resolva cada questão conforme os conhecimentos adquiridos na sequência didática.

Conteúdo: Equação do 1º grau

1. Passe da linguagem usual para uma expressão algébrica:

a) vinte mais um número: _____

b) O triplo de um número menos 2: _____

2. O cartaz abaixo está anunciando a promoção de uma loja. Respondam:

Alugue aqui o carro que você precisa....



Pague R\$ 120,00 a diária, mais R\$ 2,00 o quilômetro rodado.

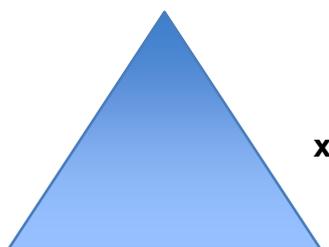
$$V = 120 + 2x$$

a. O que a letra X está indicando?

b. A expressão algébrica $120 + 2.x$ indica o quê?

2. Monte a equação referente a sentença a seguir: "Um número adicionado a seu triplo é igual a 16. Que número é esse?"

3. Sabendo que o perímetro é a soma das medidas de todos os lados de um polígono determine de acordo com a figura:



a. Escreva a expressão algébrica que representa o perímetro do polígono ilustrado acima.

b. Em seguida, calcule o valor numérico dessa expressão quando $x = 5$.

4. As figuras a seguir representam balanças de dois pratos, em equilíbrio.

De acordo com os pratos:



a. Escreva a equação que representa a balança em equilíbrio.

b. Resolver a equação e encontre o valor de x .

5. Resolva e encontre o valor da incógnita na seguinte equação:

$$12y + 10 = 24 + 4y$$

ANEXO E

Nome: _____ Data: ___ / ___ / 2024

VERIFICAÇÃO DE APRENDIZAGEM

Conteúdo: Variável e incógnita, identificação de equação do 1º grau, expressão algébrica e expressão numérica e resolução de uma equação do 1º grau.

Orientações: Individual e sem consulta. Leia com calma e resolva usando todo o conhecimento adquirido nesta semana.

Questões:

1. Explique a diferença entre incógnita e variável.

2. Identifique quais expressões a seguir, representam uma equação do 1º grau.

() $x + 6 = 9$

() $x - 5$

() $2 + 4 - 9$

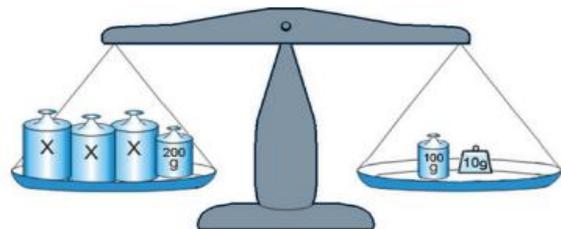
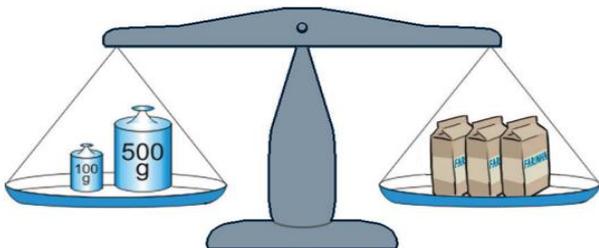
() $b^2 - 4$

() $2x + 6 = x - 3$

() $z + y$

3. As ilustrações abaixo exibem balanças de dois pratos em estado de equilíbrio.

Determine a massa x de cada caixa, sabendo que todas possuem o mesmo peso.



ANEXO F

CRIANDO SITUAÇÕES COM O PANFLETO DE SUPERMERCADO

1. O cartaz abaixo está anunciando a promoção de uma loja. Responda:

Figura 1



Pagamento:

5,99. X

Fonte: <https://i.pinimg.com/originals/1d/02/0f/1d020fa4f100285e84fb0fcc8074a381.jpg>

- O que a letra X está indicando?
- A expressão algébrica $5,99 \cdot X$ indica o quê?

2. Luana foi ao supermercado com um folheto de promoções em mãos. Ele quer comprar itens para sua dispensa, mas precisa calcular o custo total para não ultrapassar seu orçamento. No folheto, ele encontrou as seguintes ofertas:

Produto	Preço por kg

João decidiu comprar 2 kg do **produto 01**, 3 kg do **produto 02**, 1 kg do **produto 03**. Ele percebeu que o valor total das compras, era R\$ 210,00.

- Escreva uma equação do 1° grau, que representa cada produto.
- Quantos quilos de cada produto, João poderá comprar de modo que o valor final compra seja exatamente R\$210.00