



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE CASTANHAL
FACULDADE DE MATEMÁTICA
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

ROSEMIRO MARQUES LOPES

**RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE PENSAMENTO COMBINATÓRIO
COM ESTUDANTE COM DEFICIÊNCIA INTELECTUAL: UM ESTUDO
DE CASO**

**CASTANHAL-PA
2025**

ROSEMIRO MARQUES LOPES

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE PENSAMENTO COMBINATÓRIO COM
ESTUDANTE COM DEFICIÊNCIA INTELECTUAL: UM ESTUDO DE CASO.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à comissão avaliadora da Faculdade de Matemática da Universidade Federal do Pará, campus universitário de Castanhal, sob a orientação do Prof. Dr. Fabio Colins da Silva, como exigência parcial para a obtenção do título de Licenciada em Matemática.

CASTANHAL-PA

2025

ROSEMIRO MARQUES LOPES

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE PENSAMENTO COMBINATÓRIO COM
ESTUDANTE COM DEFICIÊNCIA INTELECTUAL: UM ESTUDO DE CASO.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à comissão avaliadora da Faculdade de Matemática da Universidade Federal do Pará, campus universitário de Castanhal, como exigência parcial para a obtenção do título de Licenciada em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Fabio Colins da Silva.

Belém-PA, 11 de setembro de 2025.

Banca Examinadora

Prof. Dr. Fabio Colins da Silva (FEMCI/UFPA)
Orientador – Presidente

Profa. Dra. Lídia Paula Ledoux (FAMAT/UFPA)
Avaliador Interno

Definir (PPGECM/UFPA)
Avaliador Externo

Agradecimentos

Nem a imensidão do céu ou profundidade dos mares é infinita o suficiente para demonstrar minha gratidão a Deus por tudo, desde o meu ingresso na faculdade até este momento inesquecível, pelas dificuldades que me fez tornar mais resiliente e persistente, agradecer também ao meu professor orientador pela paciência e dedicação não apenas para com minha pessoa, quero estender meus agradecimentos a minha parceira, companheira, que sempre me motivou em todos os momentos, sou grato também pela minha família que sempre me apoiou em tudo.

Dedicatória

Para minha querida esposa que nunca deixou de estar comigo, assim como minha mãe que sempre me apoiava à essas duas mulheres da minha vida dedico este trabalho.

*"Consagre ao Senhor tudo o que você faz, e os seus planos
serão bem-sucedidos"*

Provérbios 16: 3, Almeida, revista e corrigida.

Resumo

A Resolução de Problemas faz parte do cotidiano, porém só teve reconhecimento de sua importância na escolarização, a partir da década de 1970, especialmente na Educação Matemática, como uma alternativa às abordagens tradicionais e mecanizadas de ensino. Tal período marcado pelo início de uma transição metodológica, impulsionada por estudos e propostas internacionais. O objetivo desta pesquisa foi compreender as estratégias utilizadas por estudante com Deficiência Intelectual - DI no processo de Resolução de Problemas de Pensamento Combinatório. Esta pesquisa foi realizada na rede municipal de ensino da cidade Castanhal-Pa, com um discente com deficiência intelectual matriculado no 7º ano do Ensino Fundamental, destacando os desafios enfrentados por ele em situações-problema proposto pelo pesquisador. A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, utilizando atividades e jogos para a busca das compreensões e análises, assim como a melhor abordagem como futuro docente no âmbito escolar. Os resultados mostraram que o estudo proporcionou um entendimento mais profundo do aprender Matemática, pois não é somente com fórmulas ou com cálculos que resolvemos os problemas, mas sim propondo estratégias, caminhos opiniões que levam a um pensamento de contagem que auxilia na solução. Ademais, ao solucionar um problema é possível desenvolver conceitos, técnicas, linguagem matemática e comunicação abstrata. A pesquisa concluiu que o estudante com deficiência intelectual foi capaz de resolver problemas matemáticos do campo combinatório e os objetivos alcançados mostraram que não importa a limitação ou a deficiência intelectual, todos os estudantes são capazes de aprender Matemática. Portanto, para que tenhamos um ambiente escolar inclusivo, todos os professores, inclusive o de Matemática, precisam a cada dia se adequar aos seus estudantes para que tenham um processo educacional cada vez mais sólido e inclusivo.

Palavras-chave: Resolução de Problemas. Educação Matemática. Inclusão. Deficiência Intelectual.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	08
CAPÍTULO 1: RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA	10
1.1 Resolução de Problemas:	09
1.2 A Aprendizagem da Pessoa com Deficiência Intelectual	13
CAPÍTULO 2: ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA	18
2.1 Contexto da investigação e o Estudo de Caso	18
2.2 Métodos e Técnicas da Pesquisa	19
CAPÍTULO 3: RESULTADOS E DISCUSSÕES	23
3.1 Apresentação do Jogo Torre de Hanói	23
3.2 A Exploração do Pensamento Combinatório	27
CONSIDERAÇÕES FINAIS	31
REFERÊNCIAS	33

INTRODUÇÃO

A Resolução de Problemas matemáticos que envolve o pensamento combinatório é um dos pilares da lógica quantitativa e do raciocínio em estudantes dos primeiros anos da escola primária. Combinatória, pois é uma área da Matemática, não se limita à aplicação de fórmulas ou algoritmos conhecidos, com a ressalva de ser uma habilidade para analisar situações complexas, identificar padrões e criar estratégias sistemáticas para restringir as possibilidades. No entanto, para estudantes com Deficiência Intelectual - DI, esses desafios podem ser ainda mais, exigindo abordagens pedagógicas inclusivas.

O problema de pesquisa surgiu a partir do seguinte questionamento: *De que maneira o estudante com Deficiência Intelectual organiza e desenvolve o pensamento matemático (métodos e estratégias de solução) diante de problemas que envolve o pensamento combinatório?* As tarefas que exigem habilidades de raciocínio lógico e combinatórias são desafiadoras e exigem do professor de Matemática estratégias que engajem os estudantes na aula. Para isso, ele precisa planejar as atividades de forma sistemática, definindo objetivos claros e relacionando as atividades propostas com os conteúdos matemáticos a serem aprendidos.

Nesse contexto, esta pesquisa teve como objetivo compreender as estratégias utilizadas por estudantes com DI no processo de resolução de problemas de pensamento combinatório. Ao explorar a prática e os obstáculos que ele deve enfrentar, este estudo contribuirá para a construção de um ambiente de aprendizado mais inclusivo e acessível, no qual todos os alunos podem desenvolver suas habilidades matemáticas de maneira significativa e confortável.

Esta pesquisa tem como eixo central a análise e compreensão de como os alunos com Deficiência Intelectual – DI se comportam e utilizam os métodos e estratégias de resolução para tais situações propostas, partindo deste estudo de caso, Ao que o autor (Robert K. Yin, 2015) trata o estudo de caso como uma estratégia de pesquisa que busca entender e explicar fenômenos complexos contemporâneos, onde sistematizou o processo, definindo-o como tipo de investigação empírica que examina um fenômeno atual dentro de seu contexto real. Em relação a isso, a

pesquisa empregou o jogo da Torre de Hanói. Esse jogo exige que o jogador mova discos de vários tamanhos entre três pinos em determinadas condições e restrições, e, por isso, é um jogo ideal para inspeção de pensamento combinatório, a uma vez que apresenta diversas sequências possíveis de movimentos. Quando o jogo da Torre de Hanói é aplicado a um aluno com DI, ele pode ser solicitado a enfrentar problemas que envolvem planejamento e resolução de confrontos entre possibilidades distintas.

Nessa perspectiva, foi possível obter informações sobre as estratégias e processos de pensamento dos estudantes com DI, a ponto de aprofundar esta pesquisa mostrou-se importância para a formação de professores de Matemática no intuito de melhorar a abordagem pedagógica dada aos conteúdos matemáticos.

A metodologia de pesquisa utilizada consistiu em observação das aulas de matemática, assim como a observação aos métodos e estratégias de ensino usadas pelo docente com relação a turma em geral e em específico para com o aluno com DI, aplicação de jogo envolvendo o discente de maneira ativa nas participações e constante reflexão sobre as práticas de ensino aprendizagem. Essa abordagem permitiu analisar e compreender de forma qualitativa o impacto das estratégias usadas para ensinar a matemática de forma lúdica e participativa tornando o aluno protagonista em sala de aula, métodos diferentes assim como propondo novas estratégias do autor, sobre o aluno e, ao mesmo tempo, refletir sobre as metodologias e práticas de ensino ministrados em sala de aula. Em última análise, esta pesquisa contribuiu para a formação de professores mais conscientes de suas ações em sala de aula, que estejam sempre priorizando o aluno, a turma como todo e refletir sobre suas práticas e estratégias de ensino para que estejam preparados para lidar com as diversas situações que surgem no dia a dia escolar.

Em resumo, o Estudo de Caso investiga como estudantes com Deficiência Intelectual (DI) podem ser auxiliados na resolução de problemas de pensamento combinatório, utilizando estratégias educacionais personalizadas e tecnologia assistiva. A pesquisa busca compreender como o estudante com DI organiza métodos e desenvolve estratégias para a solução de problemas que envolvem o pensamento combinatório. A metodologia utilizada inclui observação das aulas de matemática, das estratégias de ensino do docente, aplicação de jogos e reflexão constante sobre as práticas de ensino-aprendizagem.

Portanto, espera-se, com esta pesquisa, contribuir para a formação de professores de matemática mais conscientes e preparados para lidar com as diversas

situações em sala de aula, priorizando o aluno e refletindo sobre suas práticas e estratégias de ensino.

CAPÍTULO 1

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

Na perspectiva da educação matemática inclusiva, a solução de problemas percebe sua principal função ao garantir as oportunidades para que todos os alunos sejam ativos e significativos no processo de aprendizagem de maneira independente de suas habilidades e necessidades. Assim, o ideal de sala de aula de resolução refere-se à reclamação da diversidade, ou seja, os alunos manifestam formas singulares de entendimento e resolução de problemas matemáticos. Segundo Johnson *et al.* (1993) e Mercer e Sams (2006), a adoção de grupos colaborativos heterogêneos tem sido viável, visto que os estudantes podem compartilhar suas ideias, explicar seu raciocínio e aprender aos seus pares permeando o desenvolvimento tanto cognitivo quanto social.

Além disso, a integração de recursos didáticos acessíveis e outras metodologias distintas, como materiais manipuláveis ou tecnológicos, oferecem aos alunos com necessidades educacionais especiais maior acessibilidade na superação de barreiras e concepção do entendimento como sujeitos capazes. Assim, a resolução de problemas sob perspectiva inclusiva não só amplia os espaços de acesso ao conhecimento, mas constitui ambiente ético e educativo equânime que valoriza as potencialidades exclusivas. Portanto, essa abordagem valoriza a diversidade, utilizando estratégias como trabalho colaborativo, materiais adaptados e tecnologias assistivas, que tornam o aprendizado mais acessível e equitativo (Moreira, 2014).

1.1 Resolução de Problemas

A resolução de problemas é uma parte essencial da Educação Matemática Inclusiva, e muitos autores (Onuchic e Alevatto, 2014; Polya, 1945) destacam a quão benéfica ela é para o desenvolvimento dos alunos. Para Polya (1945), por exemplo, descreve a resolução de problemas como um processo que envolve entender a situação, planejar uma solução, colocá-la na prática e, por fim, avaliar o resultado. Essa abordagem é especialmente importante em ambientes inclusivos, pois permite que todos os estudantes, independentemente de suas habilidades, se envolvam ativamente na aprendizagem. Além disso, o Conselho Nacional de Professores de Matemática ressalta que resolver problemas deve ser uma prática diária na sala de aula, criando um espaço colaborativo onde diferentes estratégias e pontos de vista são bem-vindos. Assim, a resolução de problemas não só ajuda os alunos a aprenderem matemática, mas também contribui para construir uma cultura educacional que respeite e valorize as diferenças, promovendo um ensino mais justo e acessível para todos.

A prática de resolver problemas matemáticos nas escolas traz uma série de benefícios que vão muito além de apenas entender a matemática. Segundo a Teoria da Aprendizagem Experiencial de Kolb (1984), as pessoas aprendem de forma mais eficaz quando têm a chance de vivenciar a experiência, refletir sobre ela, formar conceitos a partir do que observaram e, em seguida, testar esses conceitos em novas situações. Essa teoria é bastante utilizada em ambientes educacionais, especialmente em metodologias que valorizam o aprendizado ativo, como projetos, estudos de caso e atividades práticas.

Para implementar essa abordagem em sala de aula, os educadores podem criar oportunidades para que os alunos se envolvam em atividades práticas, incentivando a reflexão sobre suas experiências e a aplicação do que aprenderam em situações do mundo real. Essa prática não só enriquece o aprendizado, mas também estimula o engajamento e a retenção do conhecimento, preparando os alunos para se tornarem pensadores críticos e solucionadores de problemas eficazes.

O aprendizado realmente acontece quando os alunos se envolvem ativamente em atividades que desafiam suas habilidades de resolução de problemas. Essa abordagem ajuda na construção do conhecimento através da prática, permitindo que os alunos se tornem protagonistas da sua própria aprendizagem. Além disso, resolver problemas desenvolve habilidades cognitivas essenciais, como pensamento crítico, raciocínio lógico e criatividade, que são fundamentais não só na matemática, mas em

várias outras disciplinas. Vale ressaltar que, fora da sala de aula, a prática de resolver problemas matemáticos tem um impacto significativo em situações do dia a dia.

O ensino de matemática contextualizada, conforme orienta os documentos curriculares, mostra que os alunos se tornam mais engajados e motivados quando conseguem aplicar conceitos matemáticos em situações práticas. Essa aplicação ajuda os estudantes a desenvolverem uma mentalidade voltada para a solução de problemas, algo vital tanto no ambiente profissional quanto na vida cotidiana. Portanto, resolver problemas não só prepara os alunos para os exames acadêmicos, mas também os equipa com habilidades transferíveis que são essenciais para enfrentar os desafios do século XXI, promovendo um aprendizado contínuo e adaptável.

Ruszyk (2003) defende que a importância de resolver problemas desafiadores na educação matemática é realmente ampla. Em primeiro lugar, esses desafios incentivam o pensamento analítico, permitindo que os alunos pratiquem a formulação de hipóteses, a identificação de padrões e a construção de argumentos lógicos. Além disso, enfrentar esses desafios matemáticos ajuda a desenvolver a resiliência, pois os alunos aprendem a lidar com a frustração e a persistir mesmo quando as coisas ficam difíceis. Essa experiência não só aprimora as habilidades matemáticas, mas também prepara os estudantes para enfrentar desafios em outras áreas e na vida cotidiana, cultivando uma mentalidade voltada para a solução de problemas e a inovação.

Nesse contexto, a integração do pensamento combinatório no ensino de matemática ao processo de resolução de problemas é uma prática bastante utilizada, pois possibilita desenvolver o raciocínio lógico e criativo dos alunos. Lockwood (2013) afirma que o pensamento combinatório pode ser delineado em três componentes de base: pensamento dos três processos; conjuntos de resultados e formulação de expressão matemática.

O pensamento dos três processos, no âmbito do pensamento combinatório, diz respeito a um conjunto de etapas que uma pessoa deve seguir para resolver problemas desse tipo. Esses processos são: contagem, organização e análise (Lockwood, 2013). A contagem é sobre descobrir de quantas maneiras diferentes um evento pode acontecer. Já a organização exige que o aprendiz categorize e sistematize as informações que coletou, o que ajuda a visualizar as várias opções disponíveis. Por último, a análise é a parte em que se interpretam os resultados e se tiram conclusões a partir das informações obtidas. Essa abordagem estruturada é fundamental para que os alunos desenvolvam um raciocínio lógico e uma

compreensão mais profunda do problema, algo essencial para resolver questões mais complexas.

Os conjuntos de resultados são uma parte crucial do pensamento combinatório, pois representam todas as possibilidades que podem surgir em um experimento ou situação específica. Esses conjuntos podem ser finitos ou infinitos e são frequentemente usados para mostrar a variedade de combinações possíveis. Compreender os conjuntos de resultados ajuda os alunos a visualizarem e analisar todas as opções disponíveis, facilitando a identificação de padrões e a aplicação de princípios combinatórios (Lockwood, 2013). Além disso, essa noção contribui para o desenvolvimento da habilidade de pensar criticamente sobre as interações entre diferentes elementos, promovendo uma abordagem mais analítica na resolução de problemas.

A formulação de expressões matemáticas é uma parte fundamental do pensamento combinatório, pois transforma situações do dia a dia em representações matemáticas que podemos manipular e analisar. Isso inclui o uso de notações e fórmulas específicas, como permutações e combinações, que nos ajudam a calcular quantas maneiras existem para organizar ou escolher elementos de um conjunto.

A habilidade de criar e interpretar essas expressões matemáticas não só aprofunda nossa compreensão dos conceitos combinatórios, mas também nos capacita a aplicar esses conceitos em várias áreas, como estatística, probabilidade e teoria dos jogos. Essa conexão entre a matemática e a resolução de problemas do cotidiano é vital para desenvolver uma mentalidade matemática forte.

Nessa perspectiva, o uso de uma metodologia que vai além da simples aplicação de fórmulas, promovendo o desenvolvimento de habilidades críticas e reflexivas são de suma importância no ensino e aprendizagem dos educandos. Onuchic e Alevatto (2014) destacam que ensinar matemática por meio da resolução de problemas é uma abordagem pedagógica que realmente conecta teoria e prática de forma significativa. Elas defendem que essa metodologia não só ajuda os alunos a entenderem melhor os conceitos matemáticos, mas também os capacita a aplicar esse conhecimento em situações do dia a dia, tornando o aprendizado mais relevante e envolvente.

Ao resolver problemas, os estudantes desenvolvem habilidades essenciais, como pensamento lógico, criatividade e argumentação, que são fundamentais para formar indivíduos autônomos e prontos para enfrentar os desafios da vida cotidiana.

Essa abordagem também cria um ambiente colaborativo, onde os alunos podem compartilhar ideias e estratégias, enriquecendo ainda mais o processo de aprendizagem (Itacarambi, 2010).

Itacarambi (2010) defende que o ensino de matemática por meio da resolução de problemas é visto como uma atividade de investigação, cujo foco da prática docente é fazer com que os alunos mobilizem habilidades de análise qualitativa acerca da situação-problema proposta. Na análise qualitativa, “os dados quantitativos deixam de ter prioridade, o que obriga o aluno a compreender e interpretar a situação proposta no problema” (Itacarambi, 2010, p. 13), aproximando-a de sua realidade.

Onuchic e Alevatto (2014) ressaltam a importância da inclusão no ensino da matemática, ao mostrar que a resolução de problemas pode atender a diferentes ritmos e estilos de aprendizagem. Ao apresentar desafios com diferentes níveis de complexidade, os educadores têm a chance de criar oportunidades para que todos os alunos, independentemente de suas habilidades iniciais, participem ativamente do processo educativo. Essa prática inclusiva não só valoriza a diversidade dos alunos, mas também promove um ambiente onde cada um pode contribuir com suas experiências e perspectivas. Assim, ao unir teoria e prática na resolução de problemas, os professores não apenas ensinam matemática, mas também ajudam a formar cidadãos críticos e colaborativos, prontos para atuar em uma sociedade plural e dinâmica.

Primeiro, eles estão ligados um do outro e, em comparação, os alunos são capazes de explorar muitas maneiras de se aproximar de uma solução em um contexto de resolução de problemas, no entanto, com um aprendizado mais profundo e sistemático. Segundamente, a combinação é acessível a alunos em qualquer nível de preparação progressiva, dado que algum fundamento prévio necessário à presença, assim, torna-se inclusivo e acessível para todos (Lockwood, 2013).

Além disso, a resolução de problemas combinatória incentiva os alunos a colaborarem um com o outro devido as diferentes maneiras de interpretação sem solução que sustentada em adotar, permitindo que todos possam continuar a contribuir considerando uma ideia estratégica. Assim, o pensamento combinatório não só fortalece as competências dos alunos, mas igualmente instigada equidade ao tornar a ampliação da matemática que é da qual os alunos não estão sendo capazes.

1.2 A Aprendizagem da Pessoa com Deficiência Intelectual

A Deficiência Intelectual (DI) é uma condição específica por limitações específicas no funcionamento intelectual e no comportamento adaptativo, que se manifestam durante o desenvolvimento, impactando a capacidade de aprendizagem, se comunicar e interagir socialmente. Segundo a Associação Americana de Deficiências Intelectuais e do Desenvolvimento (AAIDD), o DI é definido por um Quociente de Inteligência (QI) inferior a 70, associado a dificuldades em habilidades adaptativas, como autocuidado e habilidades.

Teoricamente, a DI pode ser compreendida através das lentes do modelo biopsicossocial, que considera não apenas os aspectos biológicos, mas também fatores sociais e ambientais que influenciam o desenvolvimento e a aprendizagem do indivíduo (OMS, 2001). Essa perspectiva enfatiza a importância de um suporte educacional e social adequado para promover a inclusão e maximizar o potencial de aprendizagem dos indivíduos com DI, alinhando-se ao pensamento de Vygotsky (1978) sobre a importância do contexto social na aprendizagem.

Segundo Vygotsky (1978), em sua teoria histórico-cultural, traz uma visão incrível sobre como as pessoas com deficiência aprendem. Ele destaca que o desenvolvimento humano acontece através das interações sociais e culturais. Acredita-lhe que as mesmas regras que se aplicam ao desenvolvimento de pessoas sem deficiência também se aplicam àquelas que têm alguma limitação, ressaltando a importância do ambiente social e da mediação pedagógica para o crescimento das funções psicológicas superiores.

Um dos conceitos mais importantes da sua teoria é a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), que sugere que o aprendizado acontece quando há uma conexão entre o que a pessoa já sabe e o que pode aprender com a ajuda de um mediador, como professores ou colegas. Essa abordagem é especialmente relevante na educação inclusiva, pois mostra que as barreiras físicas ou cognitivas podem ser superadas com estratégias pedagógicas adequadas e ambientes colaborativos (Vygotsky, 1978).

Além disso, Vygotsky (1978) argumenta que a deficiência não deve ser encarada como um obstáculo intransponível, mas sim como uma característica que pede adaptações no processo de ensino. Ele defende que as ferramentas culturais e os recursos pedagógicos têm o poder de transformar as condições de aprendizado para pessoas com deficiência. Por exemplo, pesquisas recentes baseadas em sua teoria mostram como materiais adaptados, como jogos educativos e recursos táteis,

ajudam a promover a inclusão e a facilitar o desenvolvimento cognitivo de crianças com deficiência visual ou auditiva. Logo, a mediação pedagógica e a criação de ambientes inclusivos permitem que esses alunos participem ativamente do processo educacional, desenvolvendo habilidades sociais e cognitivas através da interação com seus colegas e professores.

A Deficiência Intelectual pode ser um desafio ao professor de matemática. Segundo Lookwood (2013), estudantes com DI apresentam dificuldade de compreensão de conceitos e procedimentos matemáticos, exigindo do professor estratégias que facilitem a aprendizagem deles. Por isso, é vital que os educadores percebam o que se torna uma barreira a esses estudantes para encontrar soluções adicionais. De acordo com Vygotsky (1978), tornou-se claro a importância das interações para a aprendizagem; que um ambiente de apoio e colaboração poderia mudar tudo o que faz diferença. As chances de sucesso aumentam quando os professores, os alunos e suas famílias juntos montam, enfim, um espaço acolhedor.

Desse modo, a resolução de problemas no ensino de alunos com deficiência intelectual é fundamental para promover tanto o desenvolvimento cognitivo quanto a autonomia desses estudantes. Essa abordagem permite que os educadores adaptem atividades matemáticas a partir de situações concretas e significativas, facilitando a compreensão dos conceitos. Ao trabalhar com problemas contextualizados, os alunos conseguem visualizar e aplicar o conhecimento em situações do dia a dia, tornando o aprendizado mais acessível e, ao mesmo tempo, estimulando a motivação e o engajamento (Onuchic e Alevatto, 2014). Assim, a resolução de problemas incentiva o raciocínio lógico e a tomada de decisões, habilidades essenciais que ajudam a construir uma base sólida em matemática.

Outro aspecto importante é a promoção da inclusão e da socialização entre os alunos. Ao envolver estudantes com deficiência intelectual em atividades de resolução de problemas, cria-se um ambiente colaborativo onde eles podem interagir com seus colegas, compartilhar estratégias e construir conhecimentos juntos. Essa interação social é crucial para o desenvolvimento de habilidades sociais e emocionais, que são igualmente importantes no processo educativo.

Por meio da resolução de problemas, os alunos aprendem não apenas matemática, mas também a importância do trabalho em equipe, do respeito às diferenças e da valorização da diversidade, preparando-os para uma participação ativa e significativa na sociedade. Sobre isso, Tomlinson (2001) defende a ideia de

que a educação deve ser adaptada às formas de aprender dos estudantes porque é através destas abordagens que podem descobrir sua própria maneira.

Mantoan (2003) destaca que a educação precisa ser moldada de acordo com as diferentes maneiras de aprender dos alunos, pois essa personalização é fundamental para que cada um encontre seu próprio estilo de aprendizado. Métodos como a diferenciação de instrução, que envolve adaptar o conteúdo, o processo e os resultados de aprendizagem às necessidades individuais, são essenciais nesse cenário.

Lima (2015) a Educação Matemática Inclusiva busca garantir que todos os alunos, independentemente de suas habilidades cognitivas, tenham acesso a um currículo matemático que atenda às suas necessidades e potências e suas capacidades. Vale ressaltar que, a diferenciação pedagógica é fundamental para atender à diversidade na sala de aula, permitindo que os educadores adaptem suas abordagens de ensino de modo a considerar os diferentes estilos de aprendizagem, ritmos e interesses dos alunos.

A inclusão escolar, conforme defendido por Vygotsky (1978), deve ser entendida como um processo que não apenas acolhe a diversidade, mas também utiliza essa diversidade como um recurso para enriquecer o ambiente de aprendizagem. Assim, a Educação Matemática Inclusiva deve promover práticas que reconheçam e valorizem as contribuições individuais, possibilitando que alunos com deficiência desenvolvam competências matemáticas em um contexto de apoio e colaboração.

Conclui-se que, a Educação Matemática Inclusiva não deve se restringir ao ensino de conteúdos, mas também deve-se considerar o desenvolvimento de habilidades práticas e a construção de uma identidade positiva em relação à matemática. Isso implica em criar um ambiente de aprendizagem que seja acolhedor, desafiador e adaptado às necessidades individuais, permitindo que todos os alunos se sintam valorizados e capazes de alcançar seu potencial máximo tanto em sala de aula como em outros ambientes.

CAPÍTULO 2

ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Esta pesquisa assumiu uma abordagem de natureza qualitativa e do tipo exploratória. A pesquisa qualitativa é compreendida como forma de investigação que busca entender fenômenos sociais pela perspectiva dos participantes, explorando significados, experiências e contextos (Minayo, 2016). Essa abordagem foi crucial nesta investigação, pois proporcionou uma visão aprofundada sobre comportamentos, sentimentos e interações do participante deste estudo.

A escolha metodológica foi fundamental para explorar significados e interpretar a realidade da sala de aula. Por meio das observações, foi possível captar nuances e detalhes sobre o uso da Torre de Hanói nas atividades de pensamento combinatório. Dessa forma, a abordagem qualitativa não só enriqueceu este trabalho, mas também ajudou a desenvolver uma prática pedagógica inclusiva.

Além disso, conforme o objetivo desta investigação, tratou-se de um estudo exploratório, ou seja, uma pesquisa que visou aprofundar a compreensão do fenômeno escolar estudado. Desse modo, foi possível identificar variáveis, formular hipóteses e construir uma compreensão sobre o tema (Gil, 2010).

2.1 Contexto da Investigação e o Estudo de Caso

O Contexto de investigação refere-se a uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental onde tem um aluno com Deficiência Intelectual (DI). Essa turma faz parte de uma escola da rede pública municipal de Castanhal-PA. A escolha dessa instituição de ensino deu-se devido ao número crescente de alunos com deficiência, pois a escola possui um ambiente acessível e inclusivo para todos, desde a entrada até a

sala de aula. Os profissionais são qualificados para as funções, professores que possuem uma formação continuada em que são assistidos pela secretaria de educação do município e pela direção da escola com todos os meios possíveis para que o ensino-aprendizagem de todos seja garantido. Ademais, a instituição está crescendo e se tornando uma das referências para tais educandos com deficiência assim como para tantos outros que procuram ensino de qualidade e acessibilidade.

O educando, que chamaremos pelo nome fictício de Lucas, estava matriculado no 7º ano do ensino fundamental possui diagnóstico de deficiência intelectual leve, confirmado por lado médico e acompanhado pela equipe de Atendimento Educacional Especializado (AEE). Ele necessita de um tempo maior para o desenvolvimento das atividades escolares e precisa de apoio constante para realizar tarefas de leitura e de matemática mais complexas. Assim, a escolha de Lucas como participante desta pesquisa justifica-se por ele concordar em participar deste estudo, ser aluno de escola pública e estar cursando os anos finais do Ensino Fundamental.

Uma característica do participante é o interesse nas atividades práticas e lúdicas, especialmente aquelas que envolvem jogos, manipulação de objetos concretos e desafios em grupos. Ele se comunica bem verbalmente e escreve com alguns erros conforme as regras normativas da língua portuguesa falada no Brasil. Em atividades que necessitam explorar a memória, é preciso dar “pistas” de aprendizagem, contudo isso não interfere na sua vida escolar.

O participante se relaciona bem com os colegas e não apresenta resistência nas atividades coletivas, pelo contrário, ele é acolhido pelos colegas de turma, participando das aulas com entusiasmo. Seu Plano de Atendimento Educacional Individualizado (PAEI) inclui adaptações curriculares e o uso de recursos visuais e concretos para facilitar o entendimento dos conteúdos.

Além disso, o interesse e engajamento de Lucas em atividades práticas e desafiadoras possibilitou a ele se beneficiar de propostas didáticas que envolvessem raciocínio combinatório de forma acessível e significativa. A pesquisa ofereceu subsídios importantes para a elaboração de metodologias inclusivas, que considerassem as potencialidades e necessidades de Lucas, contribuindo para uma aprendizagem matemática equitativa e inclusiva.

2.2 Métodos e Técnicas da Pesquisa

Neste estudo, para construir as informações ou levantamento de dados, foi utilizado o método de observação participante. A observação participante é uma técnica de coleta de dados na qual o pesquisador se insere no grupo ou no contexto estudado, participando de suas atividades cotidianas ao mesmo tempo em que observa os fenômenos que deseja compreender (Gil, 2010).

As observações foram realizadas durante o desenvolvimento das atividades matemáticas com o uso da Torre de Hanói, sobretudo, os aspectos e as estratégias relacionadas ao raciocínio combinatório. Essas observações foram registradas em um diário de pesquisa.

A primeira atividade de pesquisa foi realizada a partir do Jogo Torre de Hanói. Para isso, foi desenvolvida com peças reais de tamanhos diferentes e cores variadas, colocadas em três pinos de madeira presos a uma base. O objetivo era passar todas as peças de um pino inicial para outro, usando o pino do meio como apoio, seguindo estas regras: mover só uma peça de cada vez; e não pôr uma peça maior em cima de uma menor. Esperava-se nessa atividade que Lucas ampliasse habilidades mentais importantes para o desenvolvimento do raciocínio lógico e combinatório, como planejar, usar a memória, organizar passos e resolver problemas tentando várias opções.

A segunda atividade consistiu em situações-problema de contagem. Esses problemas envolviam pensamento combinatório simples. Algumas perguntas foram copiadas no quadro com o intuito de ambientá-lo ao conteúdo da pesquisa, as quais foram:

Problema 1: De quantas maneiras diferentes dá para combinar 2 camisetas e 3 calças?

Problema 2: Quantas duplas diferentes dão para fazer com 4 amigos?

As perguntas tiveram como suporte desenhos para que o aluno pudesse entender melhor.

Em relação ao método de análise, foi escolhido uma abordagem qualitativa-interpretativa. Para Minayo (2016), esse método de análise qualitativa-interpretativa consiste em um processo hermenêutico-dialético, isto é, envolve tanto a interpretação dos significados atribuídos pela observação e registros das atividades quanto a busca de compreender as estratégias e procedimentos utilizados para resolver os problemas de raciocínio combinatório.

Esse método segue as seguintes etapas de análise: ordenação dos dados; classificação dos dados; e análise interpretativa. A ordenação dos dados consistiu na leitura das observações registradas no diário de pesquisa e a sistematização dos registros feitos pelo participante no processo de solução dos problemas de raciocínio lógico. Na fase da classificação dos dados, foi o momento de construção das categorias empíricas e analíticas que permitiram agrupar as informações construídas de acordo com sua relevância e sentido.

Desse modo, foram construídas duas categorias empíricas analíticas, a saber:

Categoria 1: apresentação do jogo Torre de Hanói:

- Conhecimento da origem do jogo;
- Tempo necessário para completar o desafio com e sem auxílio;
- Compreensão e cumprimento das normas definidas;

Categoria 2: a exploração do pensamento combinatório:

- Estratégias utilizadas (teste e erro, repetição, planejamento prévio);
- Estratégias cognitivas utilizadas (listagem, ilustração, organização);
- Atitude perante os desafios apresentados (autonomia, decepção, incentivo).

Após a criação das categorias, deu-se início à última fase do método de análise, o processo interpretativo. Nesse momento foi realizado o diálogo entre as informações construídas ou dados coletados e o referencial teórico, buscando compreender o raciocínio combinatório do participante.

Destaca-se que esta pesquisa aconteceu em momentos concomitantemente às aulas de matemática na sala de aula comum, conforme os conteúdos que eram trabalhados pelo professor de matemática. O aluno tinha uma mediadora, que contribuiu para que ele participasse ativamente das atividades de pesquisa. Contudo, vale ressaltar que em alguns momentos as atividades de pesquisa foram realizadas fora do horário da aula de matemática, visto que poderia ser mais produtiva devido à falta de estímulo concorrente (excesso de tarefas, barulho na sala, principalmente).

Na fase inicial, foi apresentado ao discente a lenda do jogo Torre de Hanói, partindo dessa premissa foi possível conceituar suas características e funcionalidades de regras que ele possui. Ademais, uma atividade explorando tanto a lenda como as regras foi posto ao aluno, partindo do pensamento de contagem. Também foi proposto um exercício de cálculo da quantidade de movimentos mínimos seriam necessários para alcançar o objetivo do jogo, transferir a torre de uma haste para a terceira haste.

Então, foi apresentada a lenda da Torre de Hanói, creditada ao matemático francês Édouard Lucas. Para abordar a lenda, o primeiro passo foi contextualizá-la, apresentando sua origem, as diferentes versões da narrativa e sua conexão com o quebra-cabeça matemático. Vale ressaltar, que foi fundamental examinar como a lenda foi utilizada ao longo da pesquisa para ilustrar conceitos de matemática recreativa, lógica e algoritmos, além de explorar sua presença em diversas culturas e adaptações ao redor do mundo.

Em seguida, foram explicadas as regras do jogo, permitindo que os alunos¹ interagissem com o material (sendo ele físico ou virtual) para se acostumarem com o desafio. Depois, foi sugerido que eles tentem resolver o problema usando diferentes quantidades de discos, começando com um número menor e aumentando aos poucos. Isso ajudou a descobrir o padrão de movimentos mínimos necessários e estimular o pensamento investigativo, dedutivo e recursivo, do qual era usado dois tempos de aula de matemática para fazer a aplicação do jogo. Destaca-se a participação efetiva do professor de matemática, que incentivou todos os alunos passarem o disco para a terceira haste.

¹ A atividade foi realizada na sala comum com todos os alunos da turma.

CAPÍTULO 3

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O jogo Torre de Hanoi é uma ferramenta pedagógica que possibilita desenvolver o raciocínio combinatório, isto é, um processo cognitivo necessário para aprender matemática. Nesse jogo, os jogadores movem um conjunto de discos de tamanhos diferentes entre três hastes, seguindo suas regras: apenas um disco pode ser movido por vez e discos maiores não podem ser colocados sobre discos menores. Ao tentar resolver o quebra-cabeça, os estudantes formulam seu conhecimento de matemática em termos de combinação, permutação e recursividade.

3.1 Apresentação do jogo Torre de Hanói

Para criar um ambiente propício à aprendizagem matemática, o jogo Torre de Hanói foi apresentado a partir da seguinte lenda.

Em um antigo templo no Vietnã, existia uma torre colossal, composta por 64 discos de ouro puro, que eram de diferentes tamanhos. Essa torre estava localizada em uma sala sagrada, onde monges dedicados passavam seus dias meditando e resolvendo problemas matemáticos. Acreditava-se que o movimento desses discos na torre era parte de um ritual sagrado que representava a passagem do tempo e a evolução do universo.

Os monges tinham a tarefa de mover todos os 64 discos da torre original para uma nova torre, respeitando três regras: Somente um disco poderia ser movido por vez; um disco maior não poderia ser colocado sobre um menor; os discos só podiam ser movidos entre três torres. Quando completassem o enigma o mundo terminaria e uma nova era começaria.

Após apresentação do jogo e o resumo das regras, propôs-se uma atividade fundamental para fomentar a compreensão sobre o desenvolvimento antes da prática do jogo, ressaltando que a composição do exercício se deu pela descrição da lenda. Inicialmente, foi apresentado um quadro sobre a quantidade de movimentos necessários para cada disco.

Quadro 1: Relação entre os discos e os movimentos

N	1	2	3	4	5	6
m_n	2	3	7	15	31

Fonte: Os pesquisadores, 2025.

Após essa ilustração no quadro e posteriormente a explicação foi aplicada a atividade a qual o estudante conseguiu desenvolver os cálculos propostos no exercício. Observou-se que ele compreendeu, analisou e desenvolveu o movimento de cada peça a seu número mínimo de movimentos. Ademais, após a resolução desta atividade ele sentiu-se apto para resolver o problema do jogo.

Na prática do jogo, observou-se que o educando desenvolveu as tarefas com facilidade nos primeiros quatro discos, porém a partir da quinto apresentou-se uma dificuldade, pois combinava os movimentos que realizou nos últimos discos. Ademais, da forma que aumentava os números de discos os números de movimentos cresciam exponencialmente, de forma que que o grau de dificuldade também crescia.

Vale ressaltar que no quinto disco ele tentou três vezes e não conseguiu realizar a solução, mas não desistiu e algo que vale destacar é que ele ficava movimentando as mãos de modo a recuperar os movimentos para poder aplicar da melhor forma para resolver com o número mínimo de mexidas e disse – “hoje não consigo, mas amanhã vou resolver” (Fala do participante, Diário de Pesquisa) e no dia seguinte resolveu o jogo com uma rapidez, pois colocou a mesma estratégia de memorizar os movimentos já realizados anteriormente para juntar com alguns movimentos adicionais.

Pode-se inferir que o trabalho com o jogo Torre de Hanói permitiu que o desenvolvimento de várias maneiras de resolver o problema proposto: colocar os discos na terceira haste, conforme a figura 1.

Figura 1: Primeiras interações com a torre



Fonte: Diário de Pesquisa, 2025.

A figura 1 ilustra os primeiros movimentos e estratégias para solucionar o problema proposto. Para isso, foi necessário usar estratégias e uma destas estava relacionado diretamente ao pensamento de combinatório. Vale ressaltar que, antes dos quatro discos, ele resolveu rapidamente com um, dois e três discos. A partir da inserção do quarto disco, percebeu-se maior atenção aos movimentos e às estratégias para solucionar o jogo. Com o aumento do número de discos, a complexidade do jogo foi crescendo exponencialmente, ou seja, exigiu do participante uma atenção a mais durante seus movimentos, tais locações precisaram ser pensadas de forma a combinar-se.

Durante a aplicação observou-se que o estudante na maioria das vezes utilizava as mãos para efetuar alguns cálculos que exigia um pensamento de contagem, pois à medida que as crianças resolvem problemas relacionados à matemática, elas devem ser encorajadas a usar uma variedade de abordagens informais e estratégias de resolução de problemas com a intenção de orientá-las, à medida que sua compreensão aumenta, em direção às estratégias mais eficazes; elas devem ser encorajadas a falar e comparar suas estratégias com aquelas usadas por outros, e as experiências de aprendizagem devem ter como alvo ideias críticas, ou seja, onde mudanças conceituais são necessárias.

Na perspectiva da educação matemática inclusiva e resolução de problemas a torre de Hanói proporcionou ao estudante a possibilidade de criar, organizar e executar estratégias e métodos para solucionar situações-problema e pensar de forma

estratégica. Destaca-se, com esta atividade, o desenvolvimento do raciocínio combinatório, a trabalho coletivo, compreensão de procedimentos matemáticos, estímulo à autoestima e à autonomia nas aulas de matemática.

Nesse contexto, destaca-se que a resolução de problemas de pensamento combinatório foi um desafio ao participante, mas também uma oportunidade para fomentar a inclusão escolar, a colaboração e o desenvolver habilidades matemáticas. Vygotsky (1978) destaca a importância da mediação social no processo de ensino-aprendizagem, elemento essencial para garantir o acesso à aprendizagem.

Percebeu-se que quando os estudantes trabalharam em grupo, o estudante com DI teve a chance de explorar conceitos de combinação e permutação de maneira mais eficaz, aproveitando a troca de ideias e estratégias entre colegas como um caminho para construir conhecimento. A opção em trabalhar em grupo teve como intencionalidade oferecer um ambiente educativo que permitisse aos alunos terem caminhos distintos para solucionar o problema a partir das soluções apresentadas pelos colegas (Onuchic e Alevatto, 2014).

Na perspectiva da Educação Matemática Inclusiva quando falamos em alunos com deficiência intelectual, as atividades de contagem devem ser adaptadas para promover a inclusão de todos os alunos na situação proposta. Essas atividades podem ser segmentadas e contextualizadas, permitindo que esses alunos desenvolvam suas habilidades matemáticas de forma acessível e criar autonomia nos alunos. Por isso, o professor de matemática precisa planejar atividades de resolução de problemas combinatórios a partir do uso de materiais manipulativos, que ajudam a tornar as abstrações matemáticas mais acessíveis.

Durante o desenvolvimento do jogo observou-se que o aluno utilizava estratégias como guardar informações e memorizar movimentos, assim como as mãos para contar a quantidade de mexidas foram realizadas. Isso demonstrava mais confiança e autonomia para solucionar os problemas propostos. Percebeu-se que esse jogo foi uma ferramenta crucial para o desenvolvimento social e cognitivo do aluno, pois ao jogar, ele aprendeu a negociar, a colaborar e a desenvolver habilidades de resolução de problemas. Então, compreende-se que a utilização de atividades lúdicas foi de suma importância para que os alunos aprendessem e desenvolvessem suas habilidades matemáticas.

3.2 A Exploração do Pensamento Combinatório

Esta pesquisa possibilitou compreender que o trabalho pedagógico com o jogo Torre de Hanói facilitou o desenvolvimento do pensamento combinatório do aluno com DI, sobretudo ao que se refere à resolução de problemas, visto que ao exigir que ele movesse os discos entre as hastes, respeitando as regras do jogo, era necessário construir estratégias de solução do problema e identificar novos padrões de movimentos, conforme a figura 2.

Figura 2: Movimentos com os discos



Fonte: Registro de Bordo, 2025

No documento curricular (Brasil, 2018), a orientação é que o pensamento combinatório seja desenvolvido durante toda a Educação Básica, e espera-se que os alunos identifiquem padrões, compreendam regularidades e constroem algoritmos. Diante disso, percebeu-se que o trabalho pedagógico com o jogo Torre de Hanói atendeu às orientações curriculares, pois permitiu ao aluno explorar sequências de movimentos a partir da fórmula geral para o número mínimo de movimentos: $2^n - 1$, onde n é o número de discos.

No contexto da resolução de problemas, os resultados desta pesquisa possibilitaram inferir que o ensino de matemática deve ser centrado na proposição de situações-problemas (Onuchic e Alevatto, 2014). Ao utilizar o jogo Torre de Hanói, notou-se que a cada nova tentativa de solução ou de movimentação dos discos, o

aluno era motivado a participar da aula e estimulado em relação ao raciocínio lógico por meio da exploração da criatividade e da autonomia dele.

Destaca-se também que, segundo Polya (1945), o jogo Torre de Hanói não é apenas um jogo, mas um problema matemático que desafiou o aluno a formular hipóteses, testar estratégias e revisar suas ações. Observou-se que foi possível explorar as etapas que se alinham com os quatro passos clássicos propostos por George Polya, ou seja, compreender o problema, elaborar um plano, executar o plano e revisar a solução.

Os resultados possibilitaram compreender que as atividades de resolução de problema utilizando a Torre de Hanói transformou a aula de matemática em um momento de investigação. Na figura seguinte, o aluno tenta resolver o desafio por meio de tentativa e erro.

Figura 3: Aplicando o Pensamento Combinatório de Movimentos



Fonte: Registro de Bordo, 2025

A figura 3 mostra que ao tentar resolver o desafio proposto com diferentes números de discos, o aluno foi levado a observar regularidades dos movimentos, formular hipóteses e generalizar uma solução, isto é, práticas que desenvolveram o pensamento combinatório de forma natural e significativa.

Destaca-se que o erro, nesta pesquisa, não foi considerado como sinônimo de não aprendizagem, visto que a aprendizagem matemática foi considerada como um movimento de tentativas e de conjecturas. No contexto da resolução de problemas, “o erro não é apenas uma resposta incorreta, ou algo falso a ser corrigido, envolve, antes, todo um processo de pensamento” (Itacarambi, 2010, p. 17), que precisa ser levado

em consideração e discutido com os alunos. Para isso, foi proposta atividades em que o aluno precisava registrar os movimentos para fins de reconhecimento de padrões e de planejamento estratégico, aspectos inerentes ao pensamento combinatório e à resolução de problemas.

Figura 4: Registro dos movimentos dos discos

Folha de Atividades - "Torre de Hanói"

Nome da Escola: _____
Nome: _____

A Lenda

O problema das torres de Hanói foi proposto pelo matemático francês Edouard Lucas, em 1883. Lucas elaborou para seu "invento" uma lenda curiosa sobre uma torre muito grande, A "torre de Brama", que foi criada "início dos tempos", com três hastes contendo 64 discos concêntricos (mesmo centro). O "criador" do universo também criou uma comunidade de monges cuja única atividade seria mover os discos da haste original ("A") para uma de destino ("C").

O "criador" estabeleceu que o mundo acabaria quando os monges terminassem sua tarefa. Porém, os monges deveriam respeitar três regras na sua execução:

- 1) pode-se mover um único disco por vez;
- 2) um disco maior não pode ser colocado sobre um disco menor;
- 3) um disco deve estar sempre numa das três hastes, ou em movimento.

Sua tarefa é encontrar a regra de movimentação ótima (que atinja o objetivo com um número mínimo de movimentos) e com isso estimar quanto tempo ainda nos resta!

Suponha que cada disco leve 1 segundo para ser movido. Tente encontrar uma fórmula que, dado "n" devolva o número mínimo de movimentos para "n" discos.

Questão 1: A partir do jogo interativo, tente preencher a tabela com o menor número de movimentos necessários para atingir o objetivo deste desafio.

Número de Discos	Número Mínimo de Movimentos
2	$2^2 - 1 = 3$
3	$2^3 - 1 = 7$
4	$2^4 - 1 = 15$
5	$2^5 - 1 = 31$
6	$2^6 - 1 = 63$

$4 \quad 8 \quad 16 \quad 32 \quad 64$
 $3 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 - 1 = 63$

Fonte: Diário de Campo, 2025.

Os registros dos movimentos (fig. 4) possibilitou ao aluno perceber a generalização matemática ($2^n - 1$). Esse é um aspecto fundamental para o desenvolvimento do pensamento combinatório. Assim a organização e registros das informações adquiridas durante o processo de movimentação dos discos fez total diferença para os futuros deslocamentos dos discos nas hastes.

Nesse contexto do jogo, ao chegar nos últimos movimentos dos discos na Torre de Hanói, notou-se a satisfação e a empolgação do aluno ao solucionar o desafio proposto. Contudo, isso foi possível devido à promoção de um ambiente educacional mais acessível e inclusivo para todos em sala de aula.

A promoção da Educação Matemática Inclusiva, especialmente quando se trata de resolver problemas matemáticos, exigiu uma investigação constante e profunda que levasse em conta as diversas necessidades dos alunos. A pesquisa mostrou que a habilidade de resolver problemas foi fundamental, não apenas para a aprendizagem matemática, mas também no desenvolvimento do aspecto social entre os alunos. Por isso, é vital que as futuras investigações se dediquem a metodologias e práticas que

consigam integrar todos os alunos, incluindo aqueles com necessidades educacionais especiais, em experiências de resolução de problemas. Portanto, faz-se necessário novas pesquisas sobre abordagens diferenciadas no processo de ensino de matemática, utilização de tecnologias assistivas e fortalecimento da formação de professores.

Portanto, os resultados mostraram que, ao se envolver em atividades lúdicas de contagem, o aluno não só melhorou suas habilidades matemáticas de resolver problemas, como conseguiu compreender o princípio multiplicativo envolvido no jogo Torre de Hanói. Essa prática contribuiu para a criação de conexões entre o pensamento combinatório e a resolução de problemas como atividade investigativa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa possibilitou refletir sobre o processo de inclusão de um aluno com DI nas aulas de matemática mediadas pelo jogo Torre de Hanói e sobre a importância de o professor de matemática criar e proporcionar um ambiente de aprendizagem inclusivo e colaborativo onde o aluno com deficiência pode melhorar sua confiança e autonomia nas aulas. Desse modo, percebeu-se que o uso da Torre de Hanói fez com que toda a turma fosse incentivada a criar e aplicar estratégias de contagem para resolver o problema proposto.

Destaca-se que a escola do século XXI tem apresentado maiores desafios aos professores de matemática, entre eles, saber conduzir o processo de ensino-aprendizagem da matemática considerando a diversidade em sala de aula. Por isso, mesmo na formação inicial, deve-se proporcionar aos futuros docentes discussões, componentes curriculares e práticas de ensino voltadas ao trabalho com os alunos com deficiência.

Vale ressaltar que durante o desenvolvimento das atividades propostas os alunos enfrentaram dificuldades em interpretar as informações proposta em cada enunciado, sobretudo aquelas em que tiveram que realizar registros sobre os movimentos dos discos e depois interpretá-los qualitativamente. No entanto, essas dificuldades foram superadas com a mediação do pesquisador por meio de uma abordagem pedagógica lúdica e inclusiva.

Além disso, os resultados mostraram que ao se envolver em atividades lúdicas e manipulativas o estudante com DI não só aprimorou suas habilidades de resolução de problemas, mas também ganhou mais confiança em suas habilidades matemáticas, tendo autonomia para fazer as atividades com mais empenho e dedicação na resolução de problemas matemáticos a partir do jogo apresentado e desenvolvido pelo discente em questão.

Esta pesquisa ressaltou que o uso de estratégias de contagem, como a contagem dos dedos das mãos para auxiliar nos cálculos das operações que cada situação proporcionava, assim como traços, bolinhas, palitinhos e a mediação do professor, quando explanava o conteúdo com clareza e objetividade para alcançar a compreensão dos discentes, das quais foram fundamentais para ajudar os alunos a superarem desafios e se engajar ativamente no processo de aprendizagem tornando-

os capazes de realizar cálculos independentes de suas adversidades enfrentadas no dia a dia.

Vale ressaltar também as limitações desta pesquisa. A amostra foi restrita a um único aluno de uma escola pública, o que pode não refletir a diversidade de experiências e contextos que outros estudantes com DI enfrentam. Somado a isso, depender apenas de jogos como estratégia pedagógica pode restringir a exploração de outros métodos que também poderiam beneficiar esses alunos. Assim, futuras pesquisas devem considerar ampliar a amostra e incluir diferentes abordagens pedagógicas para enriquecer a compreensão sobre a aprendizagem de alunos com DI.

A realização desta pesquisa na área da educação matemática inclusiva, na perspectiva da resolução de problemas com discentes que possuem deficiência, foi fundamental para a minha formação como futuro professor de matemática, pois permitiu aprofundar, melhorar e buscar a compreensão sobre metodologias de ensino de matemática que possam proporcionar um ambiente escolar acessível e inclusivo. Essa investigação não só enriqueceu meu conhecimento teórico, mas também me proporcionou ferramentas para aplicar conceitos de forma prática e eficaz em sala de aula, visto que como futuro docente preciso entender que devo me adaptar aos meus alunos e não o aluno a mim.

Ressalta-se ainda que a formação continuada dos professores de matemática é crucial para que eles estejam prontos para desenvolver estratégias inclusivas de forma eficaz. Em resumo, esta pesquisa reforçou a ideia de que todos os alunos, independentemente de suas limitações, têm o potencial de aprender e resolver problemas matemáticos, e que o ambiente escolar deve ser um espaço que valorize a diversidade e promova a inclusão.

Esta investigação trouxe à tona a importância de adaptar constantemente as práticas pedagógicas para atender às necessidades específicas de cada aluno. Portanto, é essencial que os educadores continuem a explorar o uso de jogos e atividades lúdicas, mas também que integrem outras metodologias que incentivem a interação e a colaboração entre os alunos.

REFERÊNCIAS

- ALLEVATO, N. S. G.; ONUCHIC, L. R. Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática: por que através da resolução de problemas. *In*: ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G.; NOGUTI, F. C. H.; JUSTULIN, A. M. (Org.). **Resolução de problemas: teoria e prática**. Jundiaí: Paco, 2014, p. 35-52.
- YIN, Robert K. **Estudo de Caso: planejamento e métodos**. 5. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.
- Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- ITACARAMBI, Ruth Ribas. **Resolução de Problemas**. São Paulo: Livraria da Física, 2010.
- KOLB, David A. **Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development**. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1984.
- LIMA, José D. B. S. de. **Educação matemática inclusiva: Teoria e prática**. São Paulo: Editora, 2015.
- LOOCKWOOD, E. **Matemática para a Educação: Um Guia para Professores e Educadores**. São Paulo: Edições 70, 2013.
- MANTOAN, M. T. E. **Inclusão escolar: O que é? Por que? Como fazer?** São Paulo: Moderna, 2003.
- MERCER, N.; SAMS, L. **Teaching children how to use language to learn**. Nova York: Routledge, 2006.
- MINAYO, M. C. S. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2016.
- MOREIRA, J. C. A. *Os jogos no ensino da Matemática: atividades envolvendo jogos matemáticos no ensino de frações para alunos nas séries finais do Ensino Fundamental*. 2014. 64f. Monografia (Licenciatura em Matemática) - Universidade Estadual de Goiás, Jussara, 2014.
- POLYA, G. **Como resolver isso? Um novo aspecto do método matemático**. Princeton: University Press, 1945.
- TOMLINSON, C.A. **Como diferenciar a instrução em salas de aula de habilidades mistas**. 2. ed. Alexandria: Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD), 2001.
- VYGOTSKY, Lev Semenovich; COLE, Michael. **Mente na sociedade: Desenvolvimento de processos psicológicos superiores**. Harvard university press, 1978.