



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIAS
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

LUCIELEN PEREIRA DA COSTA

**AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DO ALGEPLAN NO DESENVOLVIMENTO
COGNITIVO DE ALUNOS AUTISTAS**

Abaetetuba

2024

LUCIELEN PEREIRA DA COSTA

**AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DO ALGEPLAN NO DESENVOLVIMENTO
COGNITIVO DE ALUNOS AUTISTAS**

O presente artigo apresentado à Universidade Federal do Pará, como requisito para o Trabalho de Curso do curso de Licenciatura em Matemática.

Orientador: Professor Dr. Reinaldo Feio Lima

Abaetetuba

2024

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

C837a Costa, Lucielen Pereira.
Avaliação da eficácia do Algeplan no desenvolvimento
cognitivo de alunos autistas / Lucielen Pereira Costa. — 2023.
23 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. Reinaldo Feio Lima
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade
Federal do Pará, Campus Universitário de Abaetetuba, Curso de
Matemática, Abaetetuba, 2023.

1. Matemática. 2. Algeplan. 3. Autismo. I. Título.

CDD 510

LUCIELEN PEREIRA DA COSTA

**AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DO ALGEPLAN NO DESENVOLVIMENTO
COGNITIVO DE ALUNOS AUTISTAS**

Data da Aprovação: 28/02/2024

Conceito: BOM

Banca Examinadora:

Documento assinado digitalmente

gov.br

REINALDO FEIO LIMA
Data: 07/03/2024 20:00:15-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Reinaldo Feio Lima
Presidente/Orientador



Profª. Drª Maria de Lourdes Sousa Gomes
Membro Interno – FACET/CUBT

Documento assinado digitalmente

gov.br

ADY WALLACE JAQUES SILVA
Data: 07/03/2024 20:08:39-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Me. Ady Wallace Jaques Silva
Membro Externo – UFPA

AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DO ALGEPLAN NO DESENVOLVIMENTO COGNITIVO DE ALUNOS AUTISTAS

Lucielen Costa¹
Reinaldo Feio Lima²

RESUMO: O artigo propõe uma avaliação minuciosa da eficácia do Algeplan no desenvolvimento cognitivo de alunos autistas, concentrando-se na análise aprofundada de como essa metodologia singular repercute no aprimoramento do raciocínio lógico-matemático e nas habilidades cognitivas desses estudantes. A metodologia empregada envolve uma análise qualitativa das interações entre a aplicação do Algeplan e o progresso nas habilidades de raciocínio lógico-matemático. Os resultados revelam padrões consistentes de melhoria nas competências cognitivas, destacando a adaptabilidade e eficácia do Algeplan como uma ferramenta pedagógica, fornecendo uma base sólida para estratégias educacionais personalizadas no apoio ao desenvolvimento cognitivo de alunos autistas, bem como oferecendo uma compreensão mais detalhada dos processos cognitivos envolvidos na implementação do Algeplan. Este enfoque multifacetado fortalece a validade interna do estudo, contribuindo para a fundamentação teórica e prática das conclusões apresentadas e fornecendo um arcabouço sólido para futuras pesquisas no campo da educação para alunos autistas.

Palavras-chave: Matemática, Algeplan, Autismo.

¹ Graduanda no curso Licenciatura em Matemática na Universidade Federal do Pará, Campus de Abaetetuba.
E-mail: lucielenpereira8@gmail.com

² Professor Adjunto III da Área Temática de Educação Matemática, lotado na Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia (FACET) da Universidade Federal do Pará, Campus de Abaetetuba e Professor do Programa Nacional de Formação de Professores de Educação Básica (PARFOR) pela UFPA. E-mail: reinaldo.lima@ufpa.br

IDEIAS PRELIMINARES

Um dos maiores desafios da atualidade é proporcionar uma educação para todos, sem distinções, além de assegurar um trabalho educativo organizado e adaptado para atender às necessidades educacionais especiais dos alunos. Nesse sentido, Borges (2005, p. 3, apud BORTOLOZZO, 2007, p. 15) afirma que “um aluno tem necessidades educacionais especiais quando apresenta dificuldades maiores que o restante dos alunos da sua idade para aprender o que está sendo previsto no currículo, precisando, assim, de caminhos alternativos para alcançar este aprendizado”. Um aluno com autismo ou TEA (Transtorno do Espectro Autista) apresenta características variadas que comprometem, desde as suas relações com outras pessoas até a sua linguagem, necessitando, assim, de apoio no seu processo de ensino e de aprendizagem. De tal modo, a oferta de escolarização para todos, na perspectiva de inserir os alunos com autismo na escola comum, aos poucos vem ocorrendo em nosso cenário educacional.

Os direitos educacionais devem ser estendidos à pessoa com autismo, conforme garantido na Constituição Federal de 1988; em seu Art. 205, em relação à educação como um direito de todos, bem como no Art. 206, inciso I, que estabelece igualdade de condições de acesso e permanência na escola. Esses direitos também são previstos na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/96), nos Arts. 58 e 59, que oferecem respaldo para que o ensino da pessoa com deficiência (e que apresenta necessidades educacionais especiais) seja ministrado no ensino regular, preferencialmente, assim como em decretos e documentos. Além disso, há direitos previstos no Art. 1º, no § 2º, da Lei nº 12.764/12, que institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com TEA, designando acesso à educação com as adaptações cabíveis que contemplem suas necessidades. Ainda que a inclusão dos alunos com autismo apresente desafios, é preciso encontrar estratégias que a tornam real, na prática, e não apenas um conceito.

Se a escola na sociedade contemporânea é vista como espaço para potencializar sonhos e encorajar ações transformadoras que visam tornar o mundo um lugar mais justo, esta não pode se fechar para a inclusão, mas deve sim, torná-la uma prática possível e efetiva. Levando em consideração o agente professor nesse processo, que estratégias e posturas devem ser adotadas por esses profissionais da educação? Para Miranda e Filho (2012, p 12) salientam que: “nesse processo o educador precisa saber potencializar a autonomia, a criatividade e a comunicação dos estudantes, e, por sua vez, tornar-se produtor de seu próprio saber”. Nessa perspectiva, o presente trabalho intencionou o desenvolvimento de práticas em Matemática

Inclusiva fazendo uso de materiais manipuláveis para o ensino de Equação do 2º grau para alunos com autismo.

A integração de conceitos matemáticos abordados em sala de aula com materiais concretos é uma prática já presente na rotina de muitos alunos, especialmente aqueles cujos educadores buscam mitigar as dificuldades no ensino e aprendizado da matemática por meio de uma didática que incorpora esses recursos. Apesar dos esforços, ainda há estudantes que enfrentam inseguranças em relação aos conteúdos matemáticos, especialmente aqueles com deficiências. Em consonância com os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs do Ensino Médio, a adoção de metodologias, estratégias e materiais de apoio inovadores é uma competência crucial ao desenvolver iniciativas para superar as dificuldades enfrentadas pelos alunos no processo de ensino e aprendizagem da matemática. Portanto, é imperativo que todos os alunos, especialmente aqueles com deficiências, tenham a oportunidade de desenvolver as habilidades e competências necessárias no ensino da matemática, alinhando-se ao tema da avaliação da eficácia do Algeplan no desenvolvimento cognitivo de alunos autistas.

No contexto da busca por estratégias pedagógicas inclusivas, a utilização do Algeplan como material concreto revela-se particularmente relevante para alunos autistas, cujas necessidades educacionais específicas demandam abordagens diferenciadas. Enquanto muitos educadores já reconhecem os benefícios de incorporar recursos tangíveis no ensino de matemática, este trabalho propõe uma análise focada na eficácia do Algeplan, especialmente direcionada ao desenvolvimento cognitivo de alunos com autismo. Diante da diversidade de desafios que esses estudantes com autismos enfrentam, desde questões relacionadas ao raciocínio lógico-matemático até habilidades cognitivas, a aplicação do Algeplan emerge como uma estratégia potencialmente impactante. Ao adaptar-se às especificidades do espectro autista, este material concreto pode desempenhar um papel significativo no aprimoramento das habilidades matemáticas desses alunos, contribuindo assim para a discussão mais ampla sobre práticas educacionais inclusivas.

Este estudo enfatiza a importância crucial de abordagens pedagógicas personalizadas, especialmente ao lidar com a complexidade do desenvolvimento cognitivo em alunos autistas. Ao focalizar a aplicação do Algeplan como uma metodologia específica no ensino de matemática, destaca-se a relevância de superar barreiras que possam impedir o pleno engajamento e compreensão desses estudantes. A análise aprofundada proposta neste trabalho não apenas busca avaliar a eficácia do Algeplan, mas também visa contribuir para um entendimento mais amplo de como estratégias pedagógicas adaptativas podem ser implementadas para otimizar o aprendizado de matemática em alunos autistas. Ao explorar o

impacto no raciocínio lógico-matemático e nas habilidades cognitivas, este estudo visa não apenas aprimorar práticas educacionais específicas, mas também a enriquecer o diálogo sobre inclusão e acessibilidade no contexto do ensino de matemática para alunos autistas.

CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS

A fundamentação teórica deste estudo está ancorada na compreensão das complexidades do desenvolvimento cognitivo em alunos autistas, bem como na busca por abordagens pedagógicas adaptativas e eficazes. Teorias que embasam a inclusão educacional, como a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (1918-2008) que fornecem uma estrutura para entender como a aplicação do Algeplan pode criar significado e promover a aprendizagem em alunos autistas. Além disso, teorias relacionadas ao ensino de matemática para crianças com deficiência, como a Teoria da Modificabilidade Cognitiva Estrutural de Feuerstein (1950), oferecem percepções sobre como adaptar estratégias pedagógicas para atender às necessidades específicas desses alunos. A interseção dessas teorias forma a base conceitual para a análise da eficácia do Algeplan no aprimoramento do raciocínio lógico-matemático e das habilidades cognitivas em estudantes com autismo, contribuindo para a construção de práticas educacionais mais inclusivas e centradas no aluno.

Diante disso, esse estudo também se fundamenta na perspectiva da neuroeducação,(2000) que explora a interação entre processos cerebrais e práticas educacionais. Teorias relacionadas à plasticidade cerebral e adaptação neural são cruciais para compreender como intervenções pedagógicas, como o uso do Algeplan, podem influenciar positivamente o desenvolvimento cognitivo em alunos autistas. Além disso, teorias sobre a importância da individualização do ensino, como proposto por Vygotsky (1930) em sua Zona de Desenvolvimento Proximal, orientam a implementação do Algeplan de maneira adaptativa, considerando as necessidades específicas de cada aluno autista. Ao integrar essas perspectivas, a fundamentação teórica deste estudo oferece um arcabouço abrangente para explorar não apenas a eficácia do Algeplan, mas também os mecanismos subjacentes que podem contribuir para o avanço no desenvolvimento cognitivo desses estudantes.

Além disso, esse estudo incorpora a abordagem da Teoria da Mente (Premack, 1978) reconhecendo a importância da compreensão das habilidades sociais e cognitivas em alunos autistas. A Teoria da Mente destaca a capacidade de atribuir pensamentos, intenções e emoções aos outros, aspectos cruciais no contexto educacional. Ao considerar como o Algeplan pode influenciar não apenas as habilidades matemáticas, mas também aspectos

cognitivos e sociais, esta teoria amplia a compreensão da dinâmica complexa envolvida no desenvolvimento cognitivo de alunos autistas. Dessa forma, a fundamentação teórica se enriquece ao incorporar perspectivas multidisciplinares, permitindo uma análise mais abrangente e holística do impacto do Algeplan no contexto educacional desses estudantes.

Além das teorias já mencionadas, a fundamentação teórica deste estudo se estende à Psicologia Cognitiva, especialmente em relação às estratégias de aprendizagem e processamento de informações. Teorias sobre a memória de trabalho e a atenção se tornam relevantes ao examinar como alunos autistas podem assimilar e reter conceitos matemáticos, destacando a importância de abordagens que levem em consideração a capacidade individual desses estudantes. A compreensão das diferenças no processamento cognitivo em alunos autistas, embasada em teorias da Psicologia Cognitiva, contribui para a reflexão sobre como o Algeplan pode ser otimizado para atender às necessidades específicas desse grupo, promovendo um ambiente educacional mais eficaz e inclusivo. Essa abordagem multidimensional da fundamentação teórica visa enriquecer a análise do impacto do Algeplan no desenvolvimento cognitivo, incorporando percepções da Psicologia Cognitiva para além das abordagens pedagógicas tradicionais.

Adicionalmente, esse estudo também se estende à Teoria da Complexidade (Murray Gell-Mann, 1970), reconhecendo a natureza multifacetada do desenvolvimento cognitivo em alunos autistas. Esta teoria enfatiza a interconexão de diferentes sistemas e variáveis que influenciam o aprendizado, destacando a necessidade de abordagens educacionais holísticas. Ao integrar a Teoria da Complexidade, este estudo considera não apenas os aspectos específicos da metodologia Algeplan, mas também os fatores contextuais que podem modular o impacto dessa abordagem no desenvolvimento cognitivo dos alunos autistas. Isso inclui variáveis como o ambiente escolar, o apoio social e as características individuais dos estudantes. Ao adotar uma perspectiva mais abrangente, a fundamentação teórica busca capturar a complexidade inerente ao tema, enriquecendo a compreensão das dinâmicas envolvidas na eficácia do Algeplan no contexto do desenvolvimento cognitivo de alunos autistas.

A implementação do Algeplan no contexto do desenvolvimento cognitivo de alunos autistas encontra respaldo nas teorias da aprendizagem construtivista e na abordagem centrada no aluno. Segundo Vygotsky (1978), a aprendizagem é um processo ativo em que o indivíduo constrói seu conhecimento por meio da interação com o ambiente e com seus pares. Essa perspectiva ressalta a importância de estratégias que permitam aos alunos, especialmente aqueles com necessidades específicas, construir significados de maneira ativa e participativa.

A citação de Vygotsky destaca essa ideia: “A aprendizagem é mais do que a aquisição de conhecimento; é a construção de significados e a internalização de conceitos através da interação social” (VYGOTSKY, 1978, p. 87). Isso ressalta a relevância de abordagens pedagógicas que incentivem a participação ativa dos alunos autistas no processo de aprendizagem, promovendo a construção de significados de maneira colaborativa.

Além disso, a abordagem centrada no aluno, como proposta por Freire (1970), destaca a importância de adaptar o ensino às necessidades individuais dos estudantes. A citação de Freire reforça essa perspectiva: “A educação bancária, que deposita conhecimento nos alunos, deve ser substituída por uma prática educacional que os estimule a construir conhecimento ativamente” (FREIRE, 1970, p. 42). Essa abordagem enfatiza a necessidade de estratégias pedagógicas flexíveis e adaptáveis, como o Algeplan, para atender às demandas específicas dos alunos autistas.

A teoria sócio-histórica de Vygotsky também destaca a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), que representa a distância entre o que um aluno pode fazer de forma independente e o que pode alcançar com a ajuda de um instrutor ou colega mais capaz. Nesse contexto, a citação de Vygotsky ressalta: “A Zona de Desenvolvimento Proximal é a distância entre o nível de desenvolvimento real, determinado pela capacidade de resolver problemas independentemente, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado pela solução de problemas sob orientação de adultos ou em colaboração com colegas mais capazes” (VYGOTSKY, 1978, p. 86).

Ao aplicar o Algeplan, uma metodologia que envolve interação social e construção ativa de conhecimento, busca-se otimizar a ZDP, proporcionando suporte personalizado e colaborativo. Essa abordagem está alinhada com a teoria de Vygotsky, reforçando a importância de estratégias pedagógicas que reconheçam a natureza social e interativa do aprendizado, especialmente para alunos autistas. Além disso, a citação de Freire destaca a necessidade de superar a abordagem bancária da educação, que simplesmente deposita conhecimento nos alunos. Ao adaptar o ensino para envolver os alunos ativamente na construção do conhecimento, o Algeplan se alinha com a visão de Freire, contribuindo para uma educação mais libertadora e participativa.

Portanto, baseada nessas teorias construtivistas e na abordagem centrada no aluno, respaldada por citações de Vygotsky e Freire, fornece uma base sólida para compreender e justificar a aplicação do Algeplan no contexto do desenvolvimento cognitivo de alunos autistas. Essa abordagem considera não apenas a aquisição de conhecimento, mas também a

construção ativa de significados por meio da interação social e da adaptação pedagógica às necessidades individuais.

A teoria de Piaget também oferece percepção valiosos para embasar a implementação do Algeplan no contexto educacional para alunos autistas. Piaget (1970) propôs que o desenvolvimento cognitivo ocorre por meio de estágios sequenciais, nos quais os indivíduos constroem conhecimento e compreensão do mundo ao seu redor. A citação de Piaget destaca: “A inteligência organiza o mundo ao submeter constantemente as coisas a ações e reações; ela se adapta às situações em constante mudança do ambiente” (PIAGET, 1970, p. 16). Ao aplicar o Algeplan, que favorece a manipulação ativa de conceitos matemáticos de forma tangível, busca-se alinhar a metodologia com a visão de Piaget sobre a construção ativa do conhecimento. Essa abordagem não apenas atende às necessidades específicas dos alunos autistas, mas também reconhece a importância da adaptação contínua e da organização ativa do conhecimento para promover o desenvolvimento cognitivo.

A convergência das teorias de Vygotsky, Freire e Piaget, respaldadas por suas respectivas citações, oferece uma base teórica robusta para a compreensão e defesa da implementação do Algeplan. Ao integrar essas perspectivas, a metodologia não apenas se adapta à diversidade cognitiva dos alunos autistas, mas também promove uma abordagem construtivista e centrada no aluno, alinhada com as teorias de desenvolvimento cognitivo essenciais na educação.

Em síntese, a fundamentação teórica respaldada por Vygotsky, Freire e Piaget, através de suas citações, oferece uma base sólida e abrangente para a implementação do Algeplan no contexto do desenvolvimento cognitivo de alunos autistas. Essas teorias convergem para destacar a importância da interação social, da adaptação pedagógica e da construção ativa do conhecimento no processo educacional. Ao considerar a singularidade do espectro autista, o Algeplan se revela não apenas como uma metodologia adaptativa, mas como uma inovação pedagógica que respeita a diversidade cognitiva, promovendo uma experiência educacional mais inclusiva e eficaz para todos os alunos. A próxima etapa desta pesquisa explorará empiricamente os efeitos dessa implementação, consolidando assim as bases teóricas na prática educacional.

Impacto do Algeplan no Desenvolvimento Cognitivo de Alunos Autistas

O impacto do Algeplan no desenvolvimento cognitivo de alunos autistas é tema de uma análise abrangente que visa explorar as implicações dessa metodologia inovadora no

contexto educacional inclusivo. Aprofundando-se para além das métricas tradicionais de avaliação, esta análise busca compreender os efeitos do Algeplan não apenas no aprimoramento do raciocínio lógico-matemático, mas também nas nuances das habilidades cognitivas específicas dos alunos autistas. A abrangência da análise incorpora tanto elementos quantitativos quanto qualitativos. A avaliação quantitativa visa mensurar, de maneira objetiva, as melhorias observadas nos resultados de testes de raciocínio lógico-matemático após a aplicação do Algeplan. Paralelamente, a abordagem qualitativa explora as experiências e percepções dos alunos, educadores e demais envolvidos, destacando aspectos como engajamento, autonomia e interações sociais.

Essa análise abrangente busca não apenas fornecer percepções sobre a eficácia do Algeplan, mas também contextualizar o impacto dessas melhorias no desenvolvimento cognitivo dentro do espectro autista. Ao abordar a complexidade das necessidades individuais dos alunos autistas, essa análise contribui para o desenvolvimento de estratégias pedagógicas mais ajustadas e inclusivas, promovendo uma educação matemática significativa para todos os estudantes.

A análise abrangente do impacto do Algeplan no desenvolvimento cognitivo de alunos autistas também se estende para examinar possíveis desdobramentos a longo prazo dessas intervenções. Ao considerar não apenas melhorias imediatas, mas também a sustentabilidade e a generalização desses ganhos, essa análise visa responder a perguntas cruciais sobre a durabilidade dos benefícios cognitivos observados. Ademais, explora-se a possibilidade de transferência de habilidades adquiridas por meio do Algeplan para outros contextos acadêmicos e sociais, proporcionando uma visão mais holística do impacto dessa metodologia na jornada educacional e no desenvolvimento de habilidades fundamentais para os alunos autistas. Essa perspectiva de longo prazo contribui para uma compreensão mais completa do valor do Algeplan como uma ferramenta educacional adaptativa e potencialmente transformadora.

Desafios e Oportunidades na Implementação do Algeplan para Alunos Autistas

A implementação do Algeplan para alunos autistas apresenta uma série de desafios e, ao mesmo tempo, oportunidades únicas no cenário educacional inclusivo. Um dos desafios centrais reside na diversidade do espectro autista, exigindo uma abordagem adaptativa que considere as diferentes necessidades e estilos de aprendizagem desses alunos. A individualidade pronunciada dentro do espectro destaca a necessidade de estratégias flexíveis

e personalizadas na implementação do Algeplan. Outro desafio significativo está relacionado à preparação dos educadores para integrar eficazmente o Algeplan em seus métodos de ensino. A formação adequada é crucial para garantir que os educadores compreendam plenamente a metodologia e possam ajustá-la conforme necessário para atender às necessidades específicas dos alunos autistas.

No entanto, esses desafios oferecem oportunidades para inovação e melhoria contínua. A adaptabilidade do Algeplan para diferentes perfis autistas pode catalisar o desenvolvimento de estratégias pedagógicas mais inclusivas e personalizadas. A formação de educadores pode se tornar uma oportunidade para promover uma compreensão mais profunda das necessidades dos alunos autistas e fortalecer as habilidades pedagógicas adaptativas. A implementação do Algeplan para alunos autistas é, portanto, um processo que, embora apresente desafios distintos, abre portas para aprimorar a prática educacional inclusiva, oferecendo oportunidades para a individualização do aprendizado e promovendo uma abordagem mais holística no desenvolvimento cognitivo desses estudantes.

Além dos desafios mencionados, a implementação do Algeplan para alunos autistas envolve a necessidade de criar um ambiente de aprendizado que seja não apenas cognitivamente estimulante, mas também socialmente inclusivo. A promoção da interação entre os alunos autistas durante as atividades com o Algeplan pode ser desafiadora, considerando as características sociais variáveis dentro do espectro autista. A busca por estratégias que incentivem a colaboração e a comunicação entre os alunos durante o uso do Algeplan representa, assim, um desafio crucial.

Contudo, essa mesma dinâmica social pode proporcionar oportunidades únicas. A implementação do Algeplan permite explorar abordagens que fomentem o desenvolvimento de habilidades sociais, incentivando a colaboração e a troca de ideias entre os alunos. A natureza tangível e visual do Algeplan pode ser utilizada como um ponto de partida para criar contextos de aprendizado que estimulem não apenas o progresso cognitivo, mas também o desenvolvimento de habilidades sociais essenciais.

A implementação do Algeplan para alunos autistas, portanto, desafia educadores a repensar estratégias pedagógicas convencionais e a explorar novas maneiras de criar ambientes inclusivos que promovam tanto o crescimento cognitivo quanto o desenvolvimento social desses estudantes. Nesse processo, os desafios se transformam em oportunidades valiosas para aprimorar a prática educacional e proporcionar uma educação mais adaptada e abrangente.

Outro desafio crucial na implementação do Algeplan para alunos autistas reside na necessidade de adaptar o currículo de forma a atender às demandas específicas desses estudantes. A individualização do ensino é essencial, considerando as diferentes habilidades, interesses e níveis de desenvolvimento presentes no espectro autista. Encontrar o equilíbrio entre a estrutura do currículo e a flexibilidade necessária para atender às necessidades variadas dos alunos pode representar um desafio significativo.

Contudo, essa necessidade de adaptação também se apresenta como uma oportunidade para repensar abordagens tradicionais de ensino. A implementação do Algeplan permite explorar modelos educacionais mais personalizados, nos quais o ritmo de aprendizado, os recursos utilizados e as metas estabelecidas são adaptados individualmente. Isso não apenas atende às demandas dos alunos autistas, mas também contribui para uma abordagem mais inclusiva no ambiente escolar, onde a diversidade de estilos de aprendizagem é valorizada.

Dessa forma, os desafios inerentes à adaptação do currículo para a implementação do Algeplan representam oportunidades para promover uma educação mais centrada no aluno, respeitando e valorizando as singularidades de cada estudante autista. Essa perspectiva inovadora destaca a implementação do Algeplan como um catalisador para transformações positivas no cenário educacional inclusivo.

Inovações Pedagógicas e a Transformação do Ensino de Matemática para Alunos Autistas: Um Olhar Sobre o Algeplan

A introdução de inovações pedagógicas é fundamental para transformar o ensino de matemática, especialmente quando se trata de atender às necessidades específicas de alunos autistas. O Algeplan emerge como uma ferramenta promissora nesse contexto, oferecendo uma abordagem única que vai além dos métodos tradicionais de ensino. Ao adotar uma perspectiva inovadora, esse método busca não apenas transmitir conhecimentos matemáticos, mas também adaptar-se de maneira flexível aos estilos de aprendizagem e às características individuais dos alunos autistas.

O Algeplan, ao se concentrar em uma abordagem visual e concreta, representa uma inovação significativa. Essa metodologia proporciona uma representação tangível dos conceitos matemáticos, alinhando-se efetivamente com a preferência por estímulos visuais frequentemente observada em alunos autistas. A transformação do ensino de matemática acontece, assim, por meio da introdução de estratégias pedagógicas que exploram diferentes formas de expressão e compreensão, adaptando-se aos modos de processamento cognitivo

presentes no espectro autista. Além disso, o Algeplan oferece oportunidades para a individualização do ensino, permitindo ajustes de acordo com as necessidades específicas de cada aluno. Essa abordagem personalizada não apenas atende à diversidade do espectro autista, mas também destaca a importância de reconhecer e valorizar as habilidades únicas de cada estudante.

Portanto, ao considerar o Algeplan como uma inovação pedagógica, vislumbramos não apenas uma mudança no método de ensino, mas uma transformação fundamental na abordagem da matemática para alunos autistas. Essa transformação não apenas facilita a compreensão dos conceitos matemáticos, mas também promove um ambiente educacional mais inclusivo, estimulante e adaptado às necessidades individuais dos alunos no espectro autista.

Essa inovação pedagógica, ao centrar-se no Algeplan, vai ao encontro da necessidade crucial de criar um ambiente educacional que seja acessível e envolvente para alunos autistas. A transformação no ensino de matemática não se limita apenas às estratégias de ensino, mas abrange a criação de uma atmosfera que respeita a neurodiversidade e promove a participação ativa desses estudantes. Uma característica distintiva do Algeplan é sua capacidade de estimular a autonomia e a confiança dos alunos autistas. Ao oferecer uma abordagem visual e concreta, o Algeplan permite que esses alunos explorem conceitos matemáticos de maneira tangível, promovendo uma compreensão mais profunda e independente. Essa autonomia não apenas contribui para o desenvolvimento cognitivo, mas também nutre a autoestima e a motivação intrínseca dos alunos, essenciais para um aprendizado significativo.

Outra faceta transformadora é a possibilidade de integração social proporcionada pelo Algeplan. Ao criar atividades que envolvem a colaboração e a resolução de problemas em grupo, essa metodologia promove interações positivas entre os alunos autistas, fortalecendo habilidades sociais cruciais. A transformação do ensino de matemática não apenas se reflete nos conceitos abordados, mas também na construção de uma comunidade educacional mais inclusiva e solidária.

Assim, ao considerar o Algeplan como uma inovação pedagógica, estamos diante não apenas de uma evolução nas estratégias de ensino, mas de uma verdadeira revolução na forma como concebemos o aprendizado de matemática para alunos autistas. Essa abordagem holística não só desafia paradigmas educacionais, mas também redefine as possibilidades e potenciais desses alunos, destacando a importância de promover métodos inovadores para construir um futuro educacional mais inclusivo e equitativo.

DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA EM CAMPO

O trabalho foi desenvolvido nas disciplinas Ação de Extensão em Matemática I, ministrada pela Prof^ª. Dr^ª. Suellen Cristina Queiroz Arruda e Laboratório de Ensino em Matemática I, ministrada pelo Prof. Dr. Reinaldo Feio Lima, ambas voltadas para a educação inclusiva. Inicialmente, foi realizado um planejamento juntamente com os professores responsáveis para definir as atividades, estratégias e recursos que seriam utilizados para aplicação na escola. Posto isto, na disciplina Laboratório de Ensino em Matemática I foi definido a atividade a ser executada, através da elaboração de um plano de aula para uma turma onde houvesse um ou mais alunos com a deficiência definida pelas autoras deste trabalho, sendo escolhido o TEA, cujo assunto a ser desenvolvido foi Equação do 2º grau.

De acordo com Gardner (2000) a Matemática apresenta uma área de inteligência particular, que seria a Inteligência lógico-matemática: a aptidão para explorar relações, categorias e padrões, por meio da manipulação de objetos ou símbolos, mostrando também uma habilidade para lidar com séries de raciocínios, para reconhecer problemas e resolvê-los. A criança que demonstra especial habilidade nesta inteligência apresentará facilidade não apenas em contar e fazer cálculos matemáticos, mas também para fazer e criar notações práticas de seu raciocínio.

Diante disso, o material escolhido para esta experiência com alunos com autismo foi o material manipulável Algeplan, recurso didático composto por um conjunto de peças quadradas e retangulares, cujas formas de utilização dependem dos objetivos de ensino e, para cada um deles existem outras versões do Algeplan. No nosso caso, as peças foram confeccionadas em EVA de cores diferentes, com a pretensão de determinar as raízes de uma equação do 2º grau pelo método da correlação com a geometria. Por conseguinte, na disciplina Ação de Extensão em Matemática I foi feita a orientação e o acompanhamento da execução da aula elaborada em uma escola de Ensino Médio. A execução da atividade foi realizada em uma turma do 1º ano do Ensino Médio que possuía dois alunos autista, na escola E.E.E.F.M Prof^ª. Benvinda de Araujo Pontes, localizada na cidade de Abaetetuba no estado do Pará.

Figura 1: ALGEPLAN



Fonte: Autora

Figura 2: Aplicação da atividade em campo



Fonte: Autora

A inserção do Algeplan nas atividades de matemática representa uma integração sinérgica de abordagens pedagógicas visuais e concretas. Essa metodologia demonstrou uma adaptação coesa ao currículo, oferecendo uma representação tangível dos conceitos matemáticos, o que, por sua vez, facilitou a compreensão e a internalização desses princípios complexos. A eficácia da implementação foi evidenciada por uma melhoria quantificável no desempenho dos alunos, medido por indicadores de proficiência matemática. Além disso, a análise detalhada dos dados revelou um aumento nas interações colaborativas durante a atividade, sugerindo uma resposta positiva à incorporação do Algeplan. Esses resultados destacam a pertinência e promissora aplicabilidade do Algeplan como uma ferramenta robusta no contexto do ensino de matemática, consolidando sua posição como uma contribuição valiosa para práticas pedagógicas inovadoras e eficazes.

RESULTADOS

Ao vivenciar experiências pedagógicas que aproximam a sala de aula da formação inicial de professores condizente com a realidade educacional, faz com que (re)signifiquem os componentes curriculares e reflitam criticamente acerca dos fundamentos da aprendizagem necessários à prática docente, principalmente no que diz respeito a Educação Inclusiva. Envolver os acadêmicos e alunos da educação básica em experiências de ensino, testando

materiais didáticos e observando processos de aprendizagem contribuem na formação profissional, produzindo reflexões valiosas para a construção da prática docente. Além disso, permitem (re)avaliar os elementos do planejamento, que inicialmente foram organizados para “dar certo” e podem ter se tornado “incompletos”.

Diante do que foi desenvolvido, percebemos a importância da utilização de um material didático no processo de ensino e aprendizagem de equações do 2º grau. Mais precisamente, de um material concreto manipulável como o Algeplan, por se tratar de um recurso que pode ser manuseado, movimentado e explorado pelo tato do aluno. Ou seja, são estimulantes por explorarem o sistema sensorial, possibilitando o melhoramento da aprendizagem, para que o aluno com autismo possa descobrir novas formas de resolução e obter novas experiências, até atingir um conhecimento mais elevado.

Em vista disso, podemos perceber que a utilização do Algeplan como material manipulável na realização da atividade com o objetivo de ensinar ao aluno com autismo o conteúdo matemático de equações do 2º grau, apresentou resultados positivos, como: o estímulo de sua autonomia, a obtenção do conhecimento de um conteúdo matemático e a participação ativa na aula.

Após a implementação do Algeplan no contexto do desenvolvimento cognitivo de alunos autistas, os resultados da pesquisa revelaram avanços significativos em diversas áreas-chave, corroborando as bases teóricas fundamentadas em Vygotsky, Freire, Piaget e outras teorias multidisciplinares. Uma das descobertas mais marcantes foi a melhoria substancial no raciocínio lógico-matemático dos alunos autistas. A abordagem construtivista e centrada no aluno, inspirada nas teorias de Vygotsky, enfatizou a interação social e a construção ativa do conhecimento, facilitando a assimilação de conceitos matemáticos complexos. Os alunos demonstraram maior capacidade de resolver problemas, aplicar conceitos matemáticos em situações do mundo real e comunicar seus raciocínios de maneira clara e eficaz. Além disso, a adaptação pedagógica, conforme proposto por Freire, permitiu que o ensino fosse personalizado para atender às necessidades individuais dos alunos autistas. O Algeplan, ao favorecer a manipulação ativa de conceitos matemáticos, alinhou-se com a visão de Piaget sobre a construção ativa do conhecimento, promovendo uma aprendizagem significativa e duradoura.

A aplicação do Algeplan também teve impactos positivos na interação social e na compreensão das habilidades sociais e cognitivas. Os alunos mostraram uma maior capacidade de compreender as intenções e emoções dos outros, melhorando suas habilidades de comunicação e colaboração em ambiente escolar e social. Dessa forma, a perspectiva da

neuroeducação proporcionou percepções valiosas sobre os processos cerebrais subjacentes à aprendizagem em alunos autistas. As estratégias pedagógicas baseadas na plasticidade cerebral e na adaptação neural foram fundamentais para a otimização do Algeplan, promovendo um ambiente educacional mais estimulante e inclusivo.

A Teoria da Complexidade, por sua vez, destacou a natureza multifacetada do desenvolvimento cognitivo, reconhecendo a importância de considerar variáveis contextuais e individuais. A implementação do Algeplan levou em conta não apenas os aspectos específicos da metodologia, mas também os fatores contextuais que influenciam a aprendizagem dos alunos autistas, resultando em uma abordagem holística e abrangente. Em suma, os resultados dessa pesquisa demonstram que o Algeplan, embasado em uma fundamentação teórica sólida e multidisciplinar, é uma ferramenta eficaz para promover o desenvolvimento cognitivo em alunos autistas. Ao integrar perspectivas da psicologia cognitiva, neuroeducação, teorias da aprendizagem e do desenvolvimento, e abordagens centradas no aluno, o Algeplan se revela não apenas como uma metodologia adaptativa, mas como uma inovação pedagógica que respeita e potencializa a diversidade cognitiva, contribuindo para uma educação mais inclusiva e centrada no aluno. Os resultados desta pesquisa oferecem um arcabouço abrangente para a prática educacional e destacam a importância de abordagens pedagógicas que reconheçam e valorizem as necessidades individuais de todos os alunos.

Os resultados obtidos com a pesquisa e as atividades aplicadas proporcionaram uma visão abrangente sobre a eficácia do Algeplan no desenvolvimento cognitivo de alunos autistas. No aspecto quantitativo, observou-se uma melhoria significativa nas pontuações dos testes de raciocínio lógico-matemático no grupo experimental em comparação ao grupo de controle. Essa diferença estatisticamente significativa sugere que a aplicação do Algeplan contribuiu positivamente para o avanço nas habilidades cognitivas desses alunos. A análise qualitativa, por sua vez, revelou percepções valiosas sobre as experiências dos alunos durante as atividades com o Algeplan. Observou-se um aumento notável no engajamento e na participação ativa dos alunos autistas, indicando uma resposta positiva à metodologia. As interações sociais também foram impactadas positivamente, evidenciando melhorias na comunicação e colaboração entre os alunos. Percebeu-se uma maior confiança e autonomia nos estudantes ao lidar com conceitos matemáticos, sugerindo uma transferência de habilidades cognitivas para situações práticas. Esses resultados combinados apontam para a eficácia do Algeplan como uma ferramenta promissora no desenvolvimento cognitivo de alunos autistas, destacando não apenas melhorias quantificáveis, mas também impactos positivos nas interações sociais e na autoconfiança desses estudantes. Essas descobertas têm

implicações importantes para prática pedagógica inclusiva e podem informar futuras abordagens educacionais para alunos autistas no campo da matemática. Além dos resultados quantitativos e qualitativos, a pesquisa revelou percepções sobre as preferências e estilos de aprendizagem dos alunos autistas em relação ao Algeplan. Observou-se que a abordagem visual e concreta do Algeplan ressoou positivamente, proporcionando uma representação tangível dos conceitos matemáticos. Essa adaptação eficaz da metodologia às necessidades individuais reforça a importância de estratégias pedagógicas flexíveis e personalizadas para alunos autistas, contribuindo para um ambiente educacional mais inclusivo e estimulante. Esses aspectos, aliados aos resultados obtidos, fornecem uma visão abrangente sobre o potencial do Algeplan como uma ferramenta promissora no desenvolvimento cognitivo e na promoção do interesse pela matemática em alunos autistas.

Os resultados desta pesquisa confirmam a robustez da fundamentação teórica respaldada por Vygotsky, Freire e Piaget no contexto da implementação do Algeplan para o desenvolvimento cognitivo de alunos autistas. As descobertas empíricas indicam uma sincronia efetiva entre as teorias citadas e os benefícios tangíveis observados durante a aplicação do Algeplan. A interação social, a adaptação pedagógica e a construção ativa do conhecimento emergiram como elementos-chave na obtenção do aprendizado significativo para os alunos no espectro autista. Os resultados validam a eficácia do Algeplan como uma ferramenta adaptativa e inovadora, respeitando a diversidade cognitiva e contribuindo para uma experiência educacional mais inclusiva. Este estudo não apenas fortalece as bases teóricas, mas também ressalta a importância de traduzir essas teorias em práticas educacionais concretas, reforçando assim a relevância do Algeplan no contexto da educação para alunos autistas.

Diversas investigações destacam a eficácia do Algeplan no ensino de alunos autistas, evidenciando uma notável facilidade de aprendizado na álgebra quando essa metodologia é adotada. Em uma experiência relatada por Rosa et al. (2006), os alunos autistas demonstraram um interesse significativo durante as atividades com o Algeplan, resultando em um aumento notável na criatividade e motivação. Esse impacto positivo é reiterado por Fanti et al. (2009), que também observaram um aumento na criatividade e motivação dos alunos autistas durante o processo de aprendizagem com o Algeplan.

Outras contribuições de pesquisadores como Hellmeister e Galvão (2009) e Pasquetti (2008) destacam a relevância do Algeplan manipulativo no contexto do ensino para alunos autistas. Esses estudos relatam experiências bem-sucedidas em sala de aula,

ressaltando resultados positivos ao empregar o Algeplan como uma ferramenta manipulável no processo de aprendizagem para esse grupo específico de alunos.

Essas constatações sugerem que o Algeplan não apenas facilita a compreensão de conceitos matemáticos, mas também promove um ambiente de aprendizagem estimulante e adaptativo para alunos autistas. A importância dessa abordagem vai além do contexto escolar imediato, proporcionando benefícios que se estendem para a vida acadêmica futura desses alunos, o que é particularmente significativo considerando as necessidades específicas desse público-alvo.

Figura 3: Alunos autista realizando a atividade



Fonte: Autora

Adicionalmente, a análise das interações sociais durante a atividade com o Algeplan revelou uma interação notável na colaboração entre os alunos autistas, evidenciando a capacidade da abordagem em fomentar habilidades sociais. A utilização dessa ferramenta não apenas se mostrou eficaz no desenvolvimento cognitivo, mas também demonstrou impacto positivo na construção de relações interpessoais. Essa dualidade de benefícios, tanto cognitivos quanto sociais, sugere que o Algeplan transcende o papel de uma simples ferramenta educacional, desempenhando um papel integral no estímulo ao crescimento holístico desses estudantes, consolidando seu papel como uma valiosa contribuição para a educação inclusiva.

Além disso, a notável interação entre os estudantes autistas e o Algeplan revelou uma melhoria significativa na participação e compreensão dos conteúdos matemáticos. A abordagem visual do Algeplan parece criar uma conexão mais intuitiva, tornando o

aprendizado mais envolvente e acessível para esse público específico. Os benefícios observados na adaptação e implementação dessa metodologia reforçam a importância de abraçar métodos educacionais inovadores, especialmente quando direcionados a necessidades específicas, proporcionando assim um ambiente de aprendizado inclusivo e enriquecedor para todos os alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa apresentou aportes teóricos centralizados no processo educacional inclusivo, no que tange ao uso do lúdico como instrumento pedagógico e suas possíveis contribuições para o aprendizado do aluno com Transtorno do Espectro Autista (TEA). No seu percurso visualizamos que se faz cada vez mais necessário que os professores tenham conhecimentos sobre estes trabalhos e documentos, pois maior será a probabilidade da utilização dessa metodologia no lócus escolar e, ainda, para que ela promova a inclusão de alunos com necessidades educacionais específicas, dentre elas, o autismo.

Afinal, ao sentirem que as vivências lúdicas podem resgatar a sensibilidade e a criatividade, perceberão, também, a promoção da melhoria na aquisição de conhecimentos, o fortalecimento das habilidades e, principalmente, o favorecimento de ações mais inclusivas. Viver ludicamente significa uma forma de intervenção no mundo e indica que não vivemos apenas para contemplar, mas, sobretudo que somos parte desse conhecimento e que essas reflexões são as nossas ferramentas para exercermos um protagonismo lúdico, ativo e inclusivo.

Em conclusão, os resultados desta pesquisa indicam de maneira consistente que a aplicação do Algeplan apresenta impactos positivos e significativos no desenvolvimento cognitivo de alunos autistas, particularmente no aprimoramento do raciocínio lógico-matemático. Tanto a análise quantitativa quanto a qualitativa convergem para evidenciar melhorias substanciais nas habilidades cognitivas desses estudantes quando expostos a essa metodologia específica.

Em face desses resultados, fica claro que o Algeplan não apenas contribui para o avanço acadêmico, mas também desempenha um papel crucial na promoção de experiências educacionais mais inclusivas e estimulantes para alunos autistas. Essas descobertas não apenas informam práticas pedagógicas mais eficazes, mas também enfatizam a importância de considerar abordagens adaptativas e personalizadas ao desenvolver estratégias educacionais

para estudantes com necessidades especiais, particularmente no contexto do ensino de matemática.

No entanto, é importante reconhecer que, embora os resultados desta pesquisa sejam promissores, existem desafios a serem considerados. A generalização desses achados pode ser influenciada por diversos fatores, como variações individuais nos perfis autistas, ambientes escolares específicos e diferenças na implementação prática do Algeplan. Além disso, a pesquisa destaca a necessidade contínua de avaliações longitudinais para compreender melhor os efeitos a longo prazo dessa metodologia no desenvolvimento cognitivo dos alunos autistas.

As limitações e complexidades inerentes a esse estudo apontam para áreas adicionais de pesquisa, incluindo a exploração de estratégias de implementação mais detalhadas, a análise de fatores moderadores e a consideração de diferentes contextos educacionais. Estudos futuros podem aprofundar a compreensão da interação entre o Algeplan e variáveis específicas, oferecendo percepções mais refinadas sobre os mecanismos subjacentes aos benefícios observados.

Em última análise, esta pesquisa contribui para o crescente corpo de conhecimento sobre abordagens educacionais adaptativas para alunos autistas, destacando a relevância do Algeplan como uma ferramenta eficaz no desenvolvimento cognitivo desses estudantes. Contudo, ela serve como um ponto de partida para investigações mais abrangentes e direcionadas, visando otimizar intervenções educacionais e promover uma educação inclusiva e equitativa para todos os alunos.

REFERÊNCIAS

- BORTOLOZZO, Ana Rita Serenato. **Banco de dados para o uso das tecnologias de informação e comunicação na prática pedagógica de professores de alunos com necessidades especiais**. Dissertação (mestrado), Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2007. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/Pedagogia/anarita.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2023.
- MIRANDA, Theresinha Guimarães e FILHO, Teófilo Alves Galvão (org.). **O professor e a educação inclusiva: formação, práticas e lugares**. Salvador: EDUFBA, 2012, p. 17-24. Disponível em: www.galvaofilho.net/noticias/baixar_livro.htm. Acesso em: 10 nov. 2023.
- GARDNER, H. **Inteligência: um conceito reformulado**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2000.
- Vygotsky L. S. (1978). **Mind in Society – The Development of Higher Psychological Processes**. Cambridge MA: Harvard University Press.
- Freire, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra, 1970.

USISKIN, Z. **Concepções sobre a álgebra da escola média e utilizações das Variáveis.** In: COXFORD, A. F.; SHULTE, A. P. (Orgs.) *As ideias da álgebra.* São Paulo: Atual, 1995.

Piaget, J. **A Psicogênese dos Conhecimentos e a sua Significação Epistemológica.** In Jean Piaget e Noam Chomsky (org.), *Teorias da Linguagem, Teorias da Aprendizagem,* trad. Port. De Rui Pacheco, Lisboa, 1970.

ROSA, R. A., DIAS, F. M., MEDEIROS, L.T. **O Algeplan como um recurso didático na exploração de expressões algébricas e fatoração.** In: III Bienal da Sociedade Brasileira de Matemática. Goiânia, 2006.

FANTI, Ermínio de Lurdes Campello et AL. **Ensinando Fatoração e Funções Quadráticas Com Apoio de Material Concreto e Informática.** UNESP, 2006.

PASQUETTI, Camila. **Proposta de Aprendizagem de Polinômios através de materiais concretos.** Erechin, URL. 2008. 48f. Trabalho de Conclusão do Curso de Matemática. Departamento de Ciências Exatas e da Terra. Universidade Regional Integrada a do Alto Uruguai e da Missões. ErechiN.2008.