REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 25/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/mf1kmt67
Pages: 1-18

ÁLGEBRA LINEAR E DEFICIÊNCIA VISUAL: UM ESTUDO DE CASO COM DISCENTE DE BAIXA VISÃO

LINEAR ALGEBRA AND VISUAL IMPAIRMENT: A CASE STUDY WITH A LOW-VISION STUDENT

ÁLGEBRA LINEAL Y DISCAPACIDAD VISUAL: UN ESTUDIO DE CASO CON UN ESTUDIANTE CON BAJA VISIÓN

Jorge Carvalho Brandão
Doutor em Educação, Universidade Federal do Ceará, Brasil
E-mail: profbrandao@ufc.br

Elisângela Bezerra Magalhães
Doutora em Educação, Uninassau, Brasil
E-mail: lala2magalhaes@gmail.com

Maria Ozileia Bezerra de Menezes
Doutora em Geologia, Universidade Federal do Ceará, Brasil
E-mail: ozilea@gmail.com

Resumo

Diante da inclusão de pessoas com deficiência (PCD) bem como com Transtorno do Espectro Autista (TEA) em Instituições Federais de Ensino Superior (IFES), torna-se necessário que cada docente saia de sua zona de conforto no tocante ao ensinar, de maneira significativa e satisfatória, cada discente PCD ou TEA incluído. Como ensinar Álgebra Linear para discentes com deficiência visual incluídos em instituições de ensino superior? Este artigo apresenta um estudo de caso com uma discente com deficiência visual na referida disciplina, no formato presencial, todavia teve, como suporte, aulas associadas por meio de ambiente virtual. O estudo traz a seguinte questão norteadora: De que forma adaptar (de forma acessível) conteúdos de cônicas e quadricas visando contemplar a aprendizagem tanto por pessoas com deficiência visual quanto por pessoas sem deficiência visual, haja vista discentes sem acuidade visual estarem incluídos em sala de aula regular? Usa e adapta a Sequência Fedathi como apoio no percurso metodológico bem como acompanhar, de maneira contínua e continuada, a referida discente. Como principal resultado destaca-se uma participação mais ativa da discente envolvida, tornando-a protagonista na construção de saberes.
Palavras-chave: Cônicas; Deficiência visual; Inclusão.

Abstract

Given the inclusion of people with disabilities (PWD) as well as those with Autism Spectrum Disorder (ASD) in Federal Institutions of Higher Education (IFES), it becomes necessary for each teacher to step outside their comfort zone regarding the meaningful and satisfactory teaching of each PWD or ASD student included. How to teach Linear Algebra to visually impaired students included in higher education institutions? This article presents a case study with a visually impaired student in the

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 25/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/mf1kmt67
Pages: 1-18

aforementioned discipline, in a face-to-face format, but with support from classes held through a virtual environment. The study poses the following guiding question: How to adapt (in an accessible way) the content of conics and quadrics to encompass learning for both visually impaired and non-visually impaired individuals, considering that students without visual acuity are included in regular classrooms? The Fedathi Sequence is used and adapted as support in the methodological approach, as well as continuous and ongoing monitoring of the student. The main result highlighted was a more active participation of the student involved, making her the protagonist in the construction of knowledge.
Keywords: Conic sections; Visual impairment; Inclusion.

Resumen

Dada la inclusión de personas con discapacidad (PCD) y con Trastorno del Espectro Autista (TEA) en las Instituciones Federales de Educación Superior (IFES), es necesario que cada docente se involucre en la enseñanza significativa y satisfactoria de cada estudiante con PCD o TEA. ¿Cómo enseñar Álgebra Lineal a estudiantes con discapacidad visual en instituciones de educación superior? Este artículo presenta un estudio de caso con un estudiante con discapacidad visual en la disciplina mencionada, en formato presencial, pero con el apoyo de clases virtuales. El estudio plantea la siguiente pregunta guía: ¿Cómo adaptar (de manera accesible) el contenido de cónicas y cuádricas para abarcar el aprendizaje tanto de personas con discapacidad visual como de personas sin discapacidad visual, considerando que los estudiantes sin agudeza visual están incluidos en las aulas regulares? La Secuencia Fedathi se utiliza y adapta como apoyo en el enfoque metodológico, así como en el seguimiento continuo del estudiante. El principal resultado destacado fue una participación más activa del estudiante involucrado, convirtiéndolo en protagonista en la construcción del conocimiento.
Palabras clave: Secciones cónicas; Discapacidad visual; Inclusión.

1. Introdução

Foi divulgado pelo site da Secretaria de Acessibilidade da Universidade Federal do Ceará (UFC) que o quantitativo de Pessoas com Deficiência (PCD) ou Transtorno do Espectro Autista (TEA) que estão na UFC[1], era de 1128 discentes regularmente matriculados na instituição. Destes, 318 são discentes com deficiência visual e 294 com TEA.

Como adaptar conteúdos matemáticos da Álgebra Linear para pessoas com deficiência visual em um curso presencial de engenharia? Em 2013 fizemos estudo parecido, todavia em curso de licenciatura em Matemática EAD. Ambiente virtual e encontros presenciais foram de grande valia. Mas, e em curso presencial?

Nas disciplinas presenciais ofertadas na UFC há a possibilidade de discentes usarem o ambiente SOLAR (www.virtual.solar.ufc.br), onde há acesso a

[1] https://acessibilidade.ufc.br/pt/censo/censo-2024/ acesso em mar/25

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 25/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/mf1kmt67
Pages: 1-18

fóruns de discussão, atividades em portfólios, aulas gravadas (webconferências) para posterior acesso etc.

A referida disciplina, com 64h de carga horária, tem como ementa Geometria Analítica no plano e no espaço: vetores, produto interno euclidiano, produto vetorial, retas e planos, cônicas, parametrização das cônicas; Matrizes, determinantes; Sistemas Lineares; Espaços vetoriais: bases, dimensão, subespaço, exemplo de espaço de dimensão infinita; Transformações Lineares; Autovalores e autovetores; Diagonalização de operadores; Produto Interno, Formas Quadráticas, classificação das cônicas e quadráticas; Aplicações a problemas de engenharia.

Não é uma disciplina de fácil adaptação (com acessibilidade) de material concreto. Com efeito, conforme Lira e Brandão (2013) e reforçado por Vasconcelos (2026), quanto mais próximo do contexto social da pessoa com deficiência visual estiver o conteúdo, melhor se dá a aprendizagem de conceitos. Assim sendo, o uso de material concreto, mesmo que de maneira informal, serve de base para a abstração. Mas, quem é a pessoa com deficiência visual?

Gil (2000) define a deficiência visual como uma deficiência do tipo sensorial e abrange desde a cegueira total, em que não há percepção da luz, até a baixa visão (visão subnormal). Cegueira pode ser a perda total da visão e as pessoas acometidas dessa deficiência precisam se utilizar dos sentidos remanescentes para aprender sobre o mundo que as cerca.

A baixa visão é a incapacidade de enxergar com clareza, mas trata-se de uma pessoa que ainda possui resíduos visuais, mas, mesmo com o auxílio de óculos ou lupas, a visão se mostra turva, diminuída ou prejudicada de algum modo. Há casos em que cores claras não são percebidas, como acontece com Esperança. Mais adiante abordaremos sobre as formas de interagir com pessoas com deficiência visual.

Embora tenhamos contribuições de matemáticos cegos enquanto jovens, tais como Lev Semenovich Pontryagin (nas Equações Diferenciais), Nicholas Saunderson (na Óptica), Bernard Morin (na famosa eversão da esfera, da Topologia), de acordo com Vasconcelos (2026) e Lira e Brandão (2013), ainda não

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 25/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/mf1kmt67
Pages: 1-18

tínhamos vivenciado uma situação com uma discente com deficiência visual nas engenharias do Centro de Tecnologia da UFC.

O ambiente virtual da UFC é o Sistema Online de Aprendizagem (SOLAR). Nele é possível ampliar o tamanho da fonte das letras, todavia (ainda) não está preparado para fazer descrição de figuras ou imagens (audiodescrição). Eis nosso desafio: usar a Sequência Fedathi[2] para ensinar cônicas e quádricas usando o mínimo de figuras (e/ou imagens). Delimitando nossa vivência (estudo de caso), apresentamos aqui apenas as atividades realizadas para conceituar elipse e elipsóide.

Vale ressaltar que a participação dos discentes das disciplinas presenciais no SOLAR se dá por meio de fóruns, onde expõem opiniões sobre determinados conteúdos e comentam postagens de pares e tutores, e por portfólios, resolução de atividades ou exercícios propostos. Os portfólios são individuais, por conseguinte, são mais fáceis de perceber as dúvidas dos estudantes em relação à articulação de ideias.

Assim sendo, como objetivo principal deste artigo temos: adaptar a Sequência Fedathi em aulas da disciplina de Álgebra Linear para pessoas com deficiência visual. Como objetivos específicos, destacamos: investigar se discentes (com e sem deficiência visual) sabem diferenciar os conceitos de circunferência e elipse em situações de aplicação. Analisar se os referidos sujeitos conseguem fornecer a equação canônica de um elipsoide a partir do exposto em uma situação problema.

Assume como hipótese a estratégia do acompanhamento contínuo e continuado[3], onde cada sujeito é individualmente acompanhado (analisando suas

[2] Estamos construindo algumas ferramentas computacionais para auxiliar no ensino de Álgebra Linear, Cálculo Diferencial e Integral e Geometria Analítica para discentes com deficiência visual. Para tanto, metodologias distintas são usadas como Sala de Aula Invertida, Aprendizagem Baseada em Problemas, Aprendizagem Baseada em Projetos, entre outras. Sempre tendo, a cada semestre, duas turmas (ou de Álgebra, ou de Cálculo...) sendo uma turma de "controle" – usando ensino tradicional (ou costumeiro) e, na outra, fazemos os "experimentos". Ao longo desses quase 15 anos de observações, estamos quase concluindo um "instrumental" ou "roteiro" intitulado GEUmetri-Pi (o EU é para indicar que podemos trabalhar conceitos matemáticos a partir de partes do corpo, como braço cotovelo e antebraço para introduzir ideia de ângulo. E o "pi" porque estamos observando aplicações na Física e, não obstante, estruturas mentais - Psicologia)

[3] Ideia proposta pela professora da Faculdade de Educação da UFC Ana Iório.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 25/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/mf1kmt67
Pages: 1-18

colocações em fóruns de discussões bem como respostas apresentadas em atividades nos portfólios). O estudo traz a seguinte questão norteadora: De que forma adaptar (de forma acessível) conteúdos de cônicas e quadricas visando contemplar a aprendizagem tanto por pessoas com deficiência visual quanto por pessoas sem deficiência visual, haja vista discentes sem acuidade visual estarem incluídos em sala de aula regular?

No próximo tópico, apresentamos a conceituação da Sequência Fedathi.

2. Revisão da Literatura

Inicialmente fizemos um levantamento de dados sobre ensino de Álgebra Linear e deficiência visual nos anais dos seguintes eventos organizados pela Sociedade Brasileira de Educação Matemática: Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) – anais do XIII ao XV – e Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM) – anais do volume 7 (em 2028) e volume 8 (2021)[4]. Também pesquisamos no banco e teses da Capes[5]. Não encontramos nenhum trabalho focando Álgebra Linear e Deficiência Visual.

Assim sendo, é um trabalho relevante porque une tanto uma disciplina com determinado grau de dificuldade no ensino superior com as peculiaridades de pessoas com deficiência visual. Assim sendo, optamos pela Sequência Fedathi por ocasião desta estar sendo aprofundada por pesquisadores do Programa de Pós-graduação em Educação (PPGE) da UFC.

Proposta metodológica que oferece uma prática pedagógica, onde o professor não está na posição de ditar regras e repassar conteúdos, nem detentor do saber, mas em uma postura onde vai favorecer o aluno em uma construção significativa de conceitos através da sua mediação. A Sequência Fedathi é uma metodologia para o ensino de Matemática e Ciências, desenvolvida e pensada por Borges Neto (BORGES NETO et al, 2013).

[4] Acesso em fevereiro de 2026: https://www.sbembrasil.org.br/sbembrasil/index.php/anais/sipem
[5] https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#!/. Acesso em fevereiro de 2026.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 25/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/mf1kmt67
Pages: 1-18

Essa sequência tem como objetivo formular um novo conhecimento para o aluno através da aplicação de etapas que serão conduzidas e mediadas pelo docente. Para o desenvolvimento e a intervenção dessa metodologia, são propostas as seguintes etapas: (0) Platô, (1) Tomada de posição, (2) Maturação, (3) Solução e (4) Prova.

Durante sua aplicação, após as etapas, enseja que cada estudante elabore e construa seu conhecimento significativamente. De forma resumida apresentaremos as etapas da sequência.

Tomada de posição: docente nesse momento estabelece algumas regras com objetivo de conduzir os trabalhos dos alunos, o discente passa a fazer parte do grupo como um ser reflexivo e questionador. Fase em que docente propõe uma situação desafiadora onde os estudantes sintam-se motivados a encontrar solução. As soluções podem ser apresentadas e representadas de forma verbal, desenhos, jogos ou escrito. Os estudantes têm possibilidade nesta fase de procurar solucionar individualmente ou em grupo.

Maturação: Etapa onde discentes e docentes trazem a discussão para um debate mais elaborado onde todos discutem sobre a situação problema que foi apresentada, os estudantes procuram compreender os problemas e as possíveis intervenções que auxiliem a solução do problema. Docente poderá intervir através de estímulos com perguntas estimuladoras onde o estudante terá condições de levantar hipótese para soluço do problema.

Solução: Nesse momento os estudantes organizam suas hipóteses a fim de que possam chegar a solucionar o problema, procuram entender e compreendê-lo. É necessário salientar a importância da liberdade dos estudantes em demonstrar suas hipóteses, sejam por gráficos, tabelas, cálculos, ou verbalmente sendo importante que o professor analise com o estudante as formas que foram apresentadas.

Prova: Etapa onde os estudantes têm possibilidade de comparar os dados coletados ao longo do trabalho com os modelos científicos. Nessa fase o professor apresenta as hipóteses apresentadas pelos alunos e faz uma relação dessas hipóteses aos conceitos matemáticos que serão aprendidos. Nessa fase o “novo”

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 25/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/mf1kmt67
Pages: 1-18

deverá ser aprendido significativamente pelo aluno. Para o idealizador da Sequência, Borges Neto (2013. p, 35) enfatiza que "uma das características na aplicação da Sequência é a realização, de forma sequencial, de todas as suas etapas, afirmando que só assim se podem produzir os resultados esperados na aprendizagem".

Para os deficientes visuais a educação matemática traz uma especificidade que causa preocupação a todos os professores, principalmente a questão metodológica ao transmitir conteúdo. No próximo tópico abordamos o ensino de matemática adaptado para pessoas com deficiência visual.

2.1 A matemática e a deficiência visual.

Reforçando o que já indicamos anteriormente, a deficiência visual é do tipo sensorial e abrange desde a cegueira total, em que não há percepção da luz, até a baixa visão (visão subnormal). Cegueira pode ser a perda total da visão e as pessoas acometidas dessa deficiência precisam se utilizar dos sentidos remanescentes para aprender sobre o mundo que as cerca.

A baixa visão é a incapacidade de enxergar com clareza, mas trata-se de uma pessoa que ainda possui resíduos visuais, mas, mesmo com o auxílio de óculos ou lupas, a visão se mostra baça, diminuída ou prejudicada de algum modo, conforme Gil (2000). Ensinar matemática ao deficiente visual não é uma ação muito fácil se o docente não tiver interesse e boa vontade, o professor precisa repensar sua metodologia, seu modo de avaliar, necessita de criar e/ou utilizar recursos concretos que auxiliem os cegos na abstração de conceitos.

Vários materiais concretos são utilizados com o intuito de auxiliar a aprendizagem na Matemática de alunos cegos, tais como Tangram (feito de madeira), material dourado, e o Quadro Valor Lugar (QVL) com adaptações necessárias etc. Entre estes se destaca o Soroban, instrumento de cálculo utilizado em todas as escolas que se dedicam ao ensino de pessoas com deficiência visual (LIRA; BRANDÃO, 2013).

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 25/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/mf1kmt67
Pages: 1-18

A educação da pessoa com deficiência visual apresenta algumas características especificas em relação a sua aprendizagem. No seu desenvolvimento cognitivo por completo, observa-se que a falta de visão faz com que seus primeiros anos de vida não tenham apropriação de habilidades, por falta de estímulos sensoriais por não possuírem estímulos visuais e consequentemente não terem a motivação da imitação que em muitas crianças se faz notória no momento da aprendizagem.

> O aluno com deficiência visual tem as mesmas condições de um vidente para aprender Matemática, acompanhando idênticos conteúdos. No entanto, se faz necessário adaptar as representações gráficas e os recursos didáticos. Com frequência, ao criar recursos didáticos especiais para o aprendizado de alunos com necessidades especiais, o professor acaba beneficiando toda a classe, pois recorre a materiais concretos, facilitando para toda a compreensão dos conceitos (GIL, 2000, p. 47).

Só esclarecendo e complementando a fala de Gil (2000), vidente é a pessoa sem deficiência visual. Para adaptar determinado material é interessante que o próprio sujeito com deficiência visual seja consultado pelo docente. Exemplificando: uma parábola, gráfico da função polinomial do segundo grau, pode ser comparada com uma tiara (ou gigolete). A partir deste objeto concreto, o geoplano pode ser utilizado.

A postura diferenciada do professor em adequar métodos e materiais, facilita a aprendizagem e possibilitará a esse aluno uma melhor condição de apropriação do conhecimento, entretanto o discente cego não fica preso a esse material oferecido pelo professor, terá condição de dispensar material manipulável e concreto no momento que se efetiva a abstração do conceito.

> O verdadeiro conceito é a imagem de uma coisa objetiva em sua complexidade. Apenas quando chegamos a conhecer o objeto em todos os seus nexos e relações, apenas quando sintetizamos verbalmente essa diversidade em uma imagem total mediante múltiplas definições, surge em nós o conceito (VYGOTSKY, 1996, p. 78).

Vale complementar Vygotsky (1996), citado anteriormente, que se o objeto a ser adaptado fizer parte do contexto social do sujeito com deficiência visual, o

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 25/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/mf1kmt67
Pages: 1-18

conceito será melhor apreendido. Por exemplo: atividades de Orientação e Mobilidade, ou locomoção independente de pessoas com deficiência visual, são de grande valia para a aprendizagem das Geometrias (Plana, Espacial e Analítica), conforme Lira e Brandão (2013).

De acordo com Ormelezzi (2000) em sua pesquisa com deficientes visuais, constatou que a formação de imagens e conceitos dos participantes se dava pelas experiências de tipo tátil, auditiva e olfativa, inter-relacionadas com a linguagem das pessoas com quem interagiam. Para Silva (2010, p. 20) afirma que, "[...] entendo que os estudantes com deficiência precisam de condições efetivas e especiais para atender às suas necessidades educativas e que devam estar na escola para aprender e não apenas para se socializar".

O fundamental é que as crianças cegas tenham garantido o acesso à informação por meios em que tenham condições de explorar materiais concretos, não somente através de explicações pela audição e sim pelo manuseio e exploração de materiais adaptados, confeccionados com intuito de facilitar a aprendizagem do deficiente visual.

> Buscar os recursos mais adequados para trabalhar com alunos portadores de deficiência visual é tarefa que exige do professor enxergar além da deficiência, lembrando que há peculiaridades no desenvolvimento de todas as crianças, tendo elas deficiência ou não. [...] O trabalho voltado para a criatividade auxilia muito o processo ensino-aprendizagem de Geometria (BARBOSA, 2003, p. 19).

Partindo do pressuposto que a matemática, com seus cálculos, algoritmos, gráficos etc. não é mais uma disciplina inacessível aos deficientes visuais existe hoje muitos materiais manipuláveis para ensino de matemática que favorecem a aprendizagem tanto das crianças de boa visão como as crianças cegas, como também apresentamos metodologias didáticas que favorecem o aprendizado desses indivíduos. No caso das metodologias utilizamos a Sequência Fedathi com a finalidade de tornar mais ativa a participação e a produção do conhecimento.

3. Metodologia

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 25/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/mf1kmt67
Pages: 1-18

O foco deste artigo é o relato com uma discente cm deficiência visual. Faz parte de uma pesquisa mais ampla que, durante um semestre, observamos duas turmas de Álgebra Linear com aproximadamente 50 alunos cada uma (mesmo docente). Em uma das turmas o sistema de ensino foi o "tradicional", ou seja, aulas ministradas usando pincel, quadro branco e resolução de listas de exercícios. Na outra turma, com a presença de uma discente com baixa visão e de um discente com TEA[6], discentes tinham acesso ao ambiente SOLAR (denominada turma "colaboradores").

A turma de colaboradores tinha aulas às terças-feiras e quintas-feiras. De maneira assíncrona, podia acessar o ambiente SOLAR. Todas as sextas-feiras eram gravadas, pelo docente responsável da disciplina, vídeos (webconferências) com até 30 minutos incluindo uma revisão geral do conteúdo visto na semana. Tais vídeos poderiam ser vistos em quaisquer outros horários.

Discentes, também de maneira assíncrona, podiam participar de fóruns de discussão, respondendo questões apresentadas presencialmente em sala de aula ou elaborar situações-problemas para seus colegas responder/interagir. Algumas questões previamente selecionadas pelo docente deveriam ser respondidas e enviadas em portfólios.

Reforçamos as informações acima para que você, nobre leitor(a), consiga entender de maneira clara o contexto da pesquisa. O foco deste artigo, recordando, é a vivência com a discente com baixa visão. Assim sendo, segue descrição mais detalhada.

Como percurso metodológico a discente com baixa visão da engenharia denominada (nome fictício) Eugênia foi observada durante um semestre na referida disciplina de Álgebra Linear. Inicialmente, a partir de sua participação em fóruns, chats e resolução de exercícios em portfólios, foram relacionados seus conhecimentos prévios. Ela usava material com letra Arial Black fonte 18.

[6] Recorte desta pesquisa somente com discente com baixa visão. Em outro artigo contemplaremos, se DEUS assim permitir, as vivências realizadas com discente com TEA. Informamos que tivemos aprovação Comitê de Ética tanto para esta pesquisa quanto para as teses oriundas, frutos, dessas observações: Vasconcelos (2026) e Sales (2026). No caso de Sales, foco era acompanhar discente

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 25/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/mf1kmt67
Pages: 1-18

Para alcançar nosso objetivo e responder nossa questão norteadora, para a concepção desta pesquisa, utilizamos inicialmente a pesquisa-ação como abordagem metodológica, pois, segundo Thiollent (2025, p. 21), "uma pesquisa pode ser qualificada como pesquisa-ação quando houver realmente uma ação por parte das pessoas ou grupos implicados no problema sob observação".

A pesquisa segue composta por quatro fases distintas e que se complementam, de acordo Thiollent (2025): a fase exploratória, a fase principal, a fase de ação e a fase de avaliação. A seguir, o detalhamento de cada fase.

- *Fase I – Exploratória: a situação inicial, os sujeitos e o local da pesquisa* – é importante estabelecer o campo de pesquisa, os participantes interessados e verificar um primeiro diagnóstico do objeto a ser investigado.

Nesta proposta, o *lócus* será o acompanhamento de turma de Álgebra Linear ofertada para cursos de engenharia do Centro de Tecnologia da UFC, localizado em Fortaleza/CE. Nesta fase, a pesquisa e a ação possuem o mesmo ponto de partida, que é compreender a situação que se vai investigar e intervir. Para esse estudo, nossa principal colaboradora será uma discente com deficiência visual (baixa visão, com necessidade de material ampliado: Arial Black 18).

- *Fase II – Principal: definição dos objetivos e planejamento das etapas da pesquisa* - nesta fase, adéqua-se o objetivo de pesquisa e o objetivo de ação com os sujeitos participantes da investigação. A fase da ação é sustentada por objetivos de mudança. Nesta fase planejamos atividades para contemplar os conteúdos associados às aplicações envolvendo cônicas e quádricas. Cada momento teve um plano de aula atrelado, buscando saber se discente compreendia de maneira satisfatória o que estava realizando.

- *Fase III - Ação: execução das atividades previstas* - nesta fase valida-se a situação inicial diagnosticada na primeira fase e se executa o planejamento elaborado na segunda fase (Thiollent, 2025). Nesta fase, poderão ser vistos os embates acerca da compreensão das contradições da realidade em desenvolvimento, e assim, foi possível descrever o processo de construção de conhecimentos que depende mais da instrução previamente recebida pelos alunos.

---

com TEA que estava presenta nas atividades com a discente com deficiência visual.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 25/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/mf1kmt67
Pages: 1-18

- *Fase IV – A avaliação: descrição e avaliação dos resultados* - consiste na compilação e análise dos dados obtidos nas fases anteriores. Volta-se à questão e ao objetivo da pesquisa, como forma de averiguar se foram ou não alcançados.

Para a operacionalização da pesquisa propusemos realização de atividades (descritas mais adiante, a saber: “construir uma cônica” – cabendo à discente à identificação da referida cônica. Idem para uma quádrica) examiná-las com um olhar mais apurado e específico, no sentido de identificar e obter informações necessárias a respeito de atitudes, conhecimentos e crenças. O diário de campo para registro de cada pesquisador quanto as observações, impressões, reflexões etc. sobre a pesquisa é de grande valia.

Como nosso título contempla estudo de caso, vale ressaltar, conforme Gil (2008), consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento. Neste artigo, temos, de fato, um estudo de caso a partir do momento que aprofundamos a Sequência Fedathi no tocante às vivências com Eugênia.

4. Resultados e Discussão

Por meio de tempestades de ideias (observado nos encontros presenciais), técnica de avaliação de aprendizagem, tanto sua participação nos fóruns (fazendo indagações, criando e resolvendo situações problemas) foram analisados seus conhecimentos na disciplina. Com efeito, a partir de seus limites, explorar suas potencialidades. Como conhecimentos prévios, Eugênia sabe definir aplicações lineares bem como caracterizar núcleo e imagem.

Também consegue diagonalizar operadores lineares. Com efeito, sua participação em fóruns e a resolução de atividades confirmam tal hipótese. Vale ressaltar que a *tomada de posição* consistiu na resolução da situação problema abaixo (vale ressaltar que para as pessoas sem deficiência visual, foi indicada uma figura após a resolução): Em um terreno retangular de lados 16 m e 20 m, um

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 25/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/mf1kmt67
Pages: 1-18

jardineiro foi contratado por um arquiteto para plantar um tipo de grama na região interna de uma figura geométrica.

Para tanto, foi orientado a realizar os seguintes procedimentos: (1) Desenhou, com cal, uma linha no chão paralela aos lados de medida 20 m, de tal maneira que dividisse o retângulo em dois retângulos côngruos. (2) Desenhou uma linha no chão paralela aos lados de medida 16 m, de tal maneira que agora tivessem quatro retângulos côngruos. (3) A partir da interseção das linhas de cal, e estando sobre a maior das linhas, ele fixou dois grandes pregos, um à direita e outro à esquerda da interseção. De tal maneira que a interseção era o ponto médio da distância entre os pregos. (4) O proprietário deu um barbante com pouco mais de 20 m, de tal modo que, ao amarrar as pontas do barbante nos pregos, sobrassem exatamente 20 m. (5) Em seguida, com um pincel colocado ao lado do barbante, e deslizando-o, o jardineiro desenhou uma figura (muito parecido com uma circunferência). Pergunta: Como é o nome da figura formada e qual a distância entre os pregos?

Esta questão foi apresentada em sala de aula (lembrando, disciplina presencial com suporte virtual) para ser debatida em um fórum. Em um primeiro momento, tanto Eugênia quanto os demais discentes não entenderam bem o enunciado. Alguns argumentaram que estava muito longo e precisavam de uma figura para resolver. Então solicitamos que tentassem desenhar a figura que eles estavam entendendo (depois escaneassem e disponibilizassem para os demais).

Fizemos um “acordo” para não mandar figuras antes do solicitado, para não influenciar demais. Em relação à Eugênia, nossa discente com baixa visão, ela não sabia responder os questionamentos. Agora é onde começaremos a aplicação da Sequência Fedathi. À parte, tivemos encontros presenciais e individuais (para contemplar a hipótese do contínuo e continuado).

Perguntamos se ela tinha estudado cônicas no Ensino Médio. Para nossa surpresa, ela disse que estudou em uma escola pública e que o professor só ensinou a trabalhar com polinômios (reforçado por vários discentes). Números complexos e cônicas ela não estudou.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 25/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/mf1kmt67
Pages: 1-18

A etapa *maturação* consistiu em ela procurar vídeos no Youtube o qual abordassem o assunto cônica. Comparasse com o conteúdo da aula fazendo questionamentos, a saber: dentre as cônicas, qual se parece com uma circunferência? É só uma aparência visual ou as propriedades também são semelhantes? Indicamos que relesse o problema. Comparasse os dados do problema com os entes das cônicas.

Após uns 30 minutos ela argumentou que a cônica em questão era uma elipse. Com efeito, ela identificou que os pregos funcionavam como os focos. Continuamos indagando: seria uma elipse uma circunferência achatada? Ela afirmou que não. Pois a definição de elipse exige dois pontos fixos e da circunferência pede só um.

Já estamos na fase da *solução,* só enfatizando, ela consiste na representação e organização dos esquemas/modelos que visem à solução do problema. Com efeito, a primeira pergunta foi respondida. Mas, e a segunda pergunta? Eugênia respondeu usando o seguinte artifício: se o barbante tem 20 m, quando ele tocar no retângulo (no menor lado) eu terei um triângulo isósceles. Mas como eu tenho os desenhos das linhas, posso usar só um triângulo retângulo de hipotenusa 10 m, e catetos 8 m (proveniente da medida da linha de cal que dividiu ao meio o lado menor: 16/2 = 8) e x.

Usando Pitágoras, $10^2 = 8^2 + x^2$. Daí, x = 6 m. Como x é a distância de um prego até o centro, segue-se que a distância entre os pregos é 12 m. Percebemos que Eugênia tem um bom linguajar matemático (fizemos pequenas correções gramaticais no texto aqui reproduzido). Por fim, chegou a fase da *prova*. Será que Eugênia conseguiria estender seu raciocínio para qualquer cônica?

Bem... conseguiu! Para tanto, ela relacionou a linha desenhada paralela aos lados maiores do retângulo com o eixo dos x, o eixo dos y fez corresponder à outra linha desenhada. Em seguida, argumentou conforme está nos livros, mas dando seu toque pessoal: chamou de 2k a medida do eixo maior, 2q a medida do eixo menor e 2f a distância entre os focos. Concluiu que $k^2 = q^2 + f^2$. Não faz parte do relato desta experiência, mas, ao apresentarmos uma expressão matemática para encontrar uma equação canônica da elipse, cujo eixo maior coincide com o eixo

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 25/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/mf1kmt67
Pages: 1-18

dos x, Eugênia foi uma das poucas que compreendeu as manipulações matemáticas.

Segunda atividade envolvendo Sequência Fedathi foi com quádricas. Mais precisamente elipsoide. A *tomada de posição* consistiu na resolução da seguinte situação problema: A Terra não é perfeitamente esférica. Por causa dos movimentos de rotação e translação ela é um pouco achatada nos polos. O "Raio Equador" mede cerca de 6.780.000 metros e o "Raio Polar" aproximadamente 6.358.000 metros.

Indicando o eixo z como o eixo que liga os polos Sul e Norte e estando contido no plano xy o Equador, como é denominado e como fica uma equação canônica para o sólido assim caracterizado? Esta questão foi apresentada para ser debatida em um fórum. Novamente, tanto Eugênia quanto os demais discentes não entenderam bem o enunciado. De novo, solicitamos que tentassem desenhar a figura que eles estavam entendendo (depois escaneassem e disponibilizassem para os demais). Fizemos um "acordo" para não mandar figuras antes do solicitado, para não influenciar demais. Por isso outros detalhes, como figuras e descrição de objetos concretos foram completados nos fóruns após o envio dos desenhos.

Presencialmente podíamos dialogar com as etapas da construção e interpretação do desenho. Ela, por iniciativa própria, usou um globo terrestre para tentar fortalecer seus argumentos. A etapa *maturação* também consistiu em ela procurar vídeos no dialogar com o qual abordassem o assunto quádrica. Comparasse com o conteúdo da aula fazendo questionamentos, a saber: dentre as quádricas, qual se parece com uma esfera? É só uma aparência visual ou as propriedades também são semelhantes? Em que diferenciam? Indicamos que relesse o problema. Comparasse os dados do problema com os entes das quádricas. Após uns 15 minutos ela argumentou que a quádrica do problema era uma elipsóide.

Continuamos questionando: seria uma elipsóide uma esfera achatada? Ela afirmou que não. Pois a definição de elipóide é diferente da definição de esfera. Indicou ainda na equação canônica da elipsoide, $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}+\frac{z^2}{c^2}=1$, dois dos denominadores eram iguais. Adentramos na fase da *solução* que consiste na

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 25/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/mf1kmt67
Pages: 1-18

representação e organização dos esquemas/modelos que visem à solução do problema. A situação proposta está quase resolvida!

Enfim, a fase da *prova*. Comparando com o que vivenciou na situação problema da elipse, relacionou o “Raio Equador” com os valores de “a” e “b” (pois estão no plano xy, disse ela) e o “c” fez associação com o “Raio Polar”. Enfim, em relação a essas duas experiências, o conhecimento prévio dos discentes é de grande valia na resolução de problemas. Todavia, não adianta muito se eles não sabem como utilizar. Aí está a grande importância da Sequência Fedathi: estimular que cada sujeito potencialize suas capacidades.

5. Conclusão

O ensino de Álgebra Linear (e da matemática em geral) é considerado por uma parcela dos professores uma prática difícil, e trabalhar com matemática para deficientes visuais, torna-se uma tarefa mais árdua e complicada em virtude da peculiaridade da deficiência. Trouxemos nesse artigo a contribuição da sequência Fedathi como uma metodologia que pode nortear professores a uma mudança de paradigmas e que possibilite o docente a trabalhar com a disciplina em um caráter dinâmico, investigativo de maneira prazerosa, estimulando os estudantes a experimentarem a elaboração do conhecimento de uma maneira mais simples.

Nossa pergunta norteadora foi respondida de maneira satisfatória, recordando-a: De que forma adaptar (de forma acessível) conteúdos de cônicas e quadricas visando contemplar a aprendizagem tanto por pessoas com deficiência visual quanto por pessoas sem deficiência visual, haja vista discentes sem acuidade visual estarem incluídos em sala de aula regular?

Claro que há uma limitação nessa pesquisa em virtude de ser apenas uma pessoa observada (embora já tivéssemos realizado estudo parecido em 2013). Incluir também, como fator limitante, o fato de termos pessoas disponíveis para o acompanhamento individualizado, o que, em geral, fica complicado na realidade da UFC quando docentes possuem turmas numerosas e poucos colaboradores (como

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 25/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/mf1kmt67
Pages: 1-18

monitores ou orientandos de mestrado ou doutorado). Embora tais docentes tenham carga horária que possam inserir horários para atendimentos extras.

Reforçamos que a hipótese de um acompanhamento contínuo e continuado pode, e deve, ser estendida não só para discentes com deficiência (visual ou auditiva ou intelectual), mas para qualquer discente que necessite de um apoio mais individualizado para aprender conceitos de forma significativa. Com efeito, respeitamos seus limites, todavia exploramos (no sentido de estimular) suas potencialidades.

Como contribuições futuras recomendamos estudos em outros conceitos para tentar "construir" material adaptado e acessível tanto da Álgebra Linear (como espaços vetoriais, produto misto etc.) quanto do Cálculo Vetorial ou Equações Diferenciais.

Referências

BARBOSA, P. M. O Estudo da Geometria. **Revista Benjamin Constant,** ed. 25.p18-24, ago.2003.

BORGES NETO. H. et al. **Sequência Fedathi**: uma proposta pedagógica para o ensino de matemática e de ciências. Fortaleza: Edições UFC, 2013

GIL, M. (Org.). Secretaria de Educação a Distância. In: BRASIL. MEC. **Deficiência visual**, 2000.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

LIRA, A. K.; BRANDÃO, J. **Matemática e deficiência visual**. Fortaleza: Editora da UFC, 2013.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 25/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/mf1kmt67
Pages: 1-18

MAGALHÃES, E. B., BRANDÃO, J. C. & BORGES NETO, H. Sequência fedathi e deficiência visual: um estudo de caso com uma aluna da licenciatura em matemática em uma disciplina da ead. In **Anais do XXII Encontro de Pesquisa Educacional do Norte e Nordeste**, Natal, 2014.

ORMELEZZI, E. M. **Os caminhos da aquisição do conhecimento e a cegueira**: do universo do corpo ao universo simbólico. (Dissertação de Mestrado) Faculdade de Educação da USP, São Paulo, 2000.

SALES, F. O. **O ensino de equações diferenciais adaptado para discente com transtorno do espectro autista e discalculia.** (Tese de Doutorado). Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2026

SILVA, L. M. **As histórias em quadrinhos adaptadas como recurso para ensinar matemática para Alunos cegos e videntes**. (Dissertação Mestrado). Universidade Estadual Paulista "Instituto de Geociências e Ciências Exatas". Rio Claro-SP. 2010.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação.** 19. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2025.

VASCONCELOS, J. **Formação de docentes para ensinar matemática a pessoas com deficiência visual: abordando a trigonometria via van hiele**. (Tese de Doutorado). Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2026

VYGOTSKY, L. S. **Obras escogidas**, IV. Psicologia infantil. (L. Kuper, Trad.). Madrid: Visor, 1996.