

Sequência didática no estudo de distância entre dois pontos

Didactic sequence in the studying the distance between two points

Cícera Janete Alves de Oliveira
Universidade Estadual do Rio Grande do norte (UERN)
Pau dos Ferros-Brasil
Otávio Floriano Paulino
Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA)
Pau dos Ferros-Brasil

Resumo

O presente estudo buscou investigar como a utilização de sequência didática pode contribuir para o ensino e aprendizagem da geometria analítica, especificamente no estudo da distância entre dois pontos, com o uso de tecnologia da informação e comunicação (TIC). Para alcançar esse objetivo, foram realizadas análises dos questionários e atividades desenvolvidas. Os resultados indicaram que os estudantes tiveram uma melhor compreensão do conteúdo quando puderam explorar o objeto matemático de maneira prática, utilizando a tecnologia como ferramenta. Dessa forma, pode-se concluir que a utilização de sequência didática pode ser uma estratégia eficiente para o ensino de geometria analítica, contribuindo para uma aprendizagem mais significativa e duradoura dos conceitos envolvidos.

Palavras-chave: Ensino de Matemática; Prática docente; Metodologia diferenciada.

Abstract

The present study sought to investigate how the use of a didactic sequence can contribute to the teaching and learning of analytical geometry, specifically in the study of the distance between two points, with the use of information and communication technology (ICT). To achieve this objective, analyzes of the questionnaires and activities developed were carried out. The results indicated that students had a better understanding of the content when they could explore the mathematical object in a practical way, using technology as a tool. Thus, it can be concluded that the use of a didactic sequence can be an efficient strategy for teaching analytical geometry, contributing to a more meaningful and lasting learning of the concepts involved.

Keywords: Mathematics Teaching; Teaching practice; Different methodology.

1. Introdução

A disciplina de Matemática é uma ferramenta essencial nas mais diversas áreas do conhecimento, porém é cercada por inúmeros e diferentes desafios, dentre os quais é possível destacar o abandono da geometria em detrimento da ênfase dada a álgebra, o desenvolvimento das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) e a ineficiência de sua utilização na Educação, a má formação do professor de matemática e a aversão dos alunos a disciplina (Santos, 2016). O professor então possui uma árdua tarefa em desmistificar a visão, motivar, possibilitar e vivenciar no contexto real, aproximá-los de maneira que a compreendam e possam se desenvolver de maneira significativa.

A matemática faz parte do contexto de cada indivíduo não somente no sentido de formação acadêmica, mas também social e pessoal, sendo assim, o ensino desta disciplina no ensino médio precisa ocorrer na perspectiva de construção contextualizada e com inovação metodológica, repelindo os procedimentos arcaicos para memorização de conceitos, fórmulas e possibilitar aos alunos ressignificar a disciplina com a realidade a qual vivência. Brousseau (1988) considera que a utilização de novas metodologias permite ao professor apresentar conteúdos de maneira didática e contribui com o protagonismo do estudante em sua aprendizagem.

Rompendo com o método tradicionalista e tendo o aluno como construtor de sua aprendizagem, diversas metodologias surgiram mediante a necessidade de inovação para o processo de ensino e aprendizagem, dentre elas a Sequência Didática(SD), como o próprio nome sugere, consiste na realização de atividades, organizadas e planejadas com uma finalidade pedagógica.

A sequência didática por ser constituída em etapas proporciona uma melhor organização do conteúdo a ser apresentado. Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004) apresentam que cada etapa deve estar interligada para que seja possível o alcance dos objetivos esperados. Assim, utilizá-la como metodologia possibilita ao professor apresentar o conteúdo com uma perspectiva inovadora, além disso estimula o aluno a se desenvolver diante dos desafios apresentados.

Nesse viés, complementando essa busca pelo dinamismo em que o professor deixa de ser o detentor do conhecimento e o aluno protagonista principal pelo seu aprendizado, e ao considerar o interesse e característica da sociedade pelos recursos tecnológicos, pode ser inserido as tecnologias digitais uma vez que pode ser atrativa o seu uso. Contudo, a

utilização não deve ser feita apenas como uma troca do quadro pelo recurso digital, deve ser elaborado um plano de aula e uma sequência didática diferenciada (Barbosa, Sant’Ana, 2020).

A respeito do uso das tecnologias D’Ambrósio (2007) já considerava a escola como sendo essencial para realizar estímulos integrados a valores e expectativas da sociedade, mas que isso seria impossível alcançar sem o uso correto da tecnologia na Educação. Em acordo, o documento da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) em relação ao ensino de Matemática, prevê que na construção da aprendizagem é necessário a seleção, produção, aplicação e avaliação de recursos didáticos e tecnológicos que apoiem o processo de ensino e aprendizagem (Brasil, 2018).

Integrar a tecnologia no ensino de Matemática pode potencializar o ensino e contribuir com a aprendizagem, com isso é ponderável a importância não somente da formação inicial, mas continuada dos professores em relação ao uso de tecnologias. Lavor e Martins (2020), expõem que em sala de aula, o professor não consegue mais despertar a atenção dos alunos para os conteúdos de forma tradicionalista, sendo necessário intervenções com instrumentos, objetos de aprendizagem, que contribua com o despertar do pensamento cognitivo e a autonomia dos alunos.

Conforme Nogueira (2020), a técnica da aula expositiva foi a muito tempo considerada significativa no processo de ensino e aprendizagem, entretanto o uso da tecnologia possibilita a inovação, aperfeiçoamento e ampliação na prática do professor. Nessa perspectiva, é relevante a reflexão sobre as possibilidades que o uso destas permite em termos de contribuições na relação educador e aluno, e na arte de ensinar e aprender.

Dentre os diversos assuntos existentes na matemática, o ensino da geometria necessita de um olhar investigativo. Nessa perspectiva, este estudo busca investigar o processo de ensino e aprendizagem de Geometria Analítica, que é um ramo da Matemática que faz relação com o estudo entre a geometria e álgebra, sendo reconhecida como um importante componente curricular da educação básica. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) sugerem o estudo desta disciplina com a representação das equações no plano cartesiano, possibilitando ao aluno a interpretação e associação das formas geométricas em propriedades algébricas (Brasil, 1998).

Na pesquisa de Brugnera e Silva (2020) cujo enfoque foi investigar a contribuição da história da Matemática e a TIC para o ensino de geometria analítica com auxílio do

Geogebra, eles evidenciaram que os alunos conseguiram desenvolver estratégias de resolução tanto da Geometria quanto da Álgebra.

Por outro lado, refletindo sobre a formação do professor, Sousa, Azevedo e Alves (2021) investigaram por meio de situações didáticas com ênfase na geometria analítica mediante uma abordagem que explorava a visualização e compreensão com o Geogebra.

Barbosa e Sant'ana (2020), constataram em sua pesquisa que em algumas situações os conceitos da geometria analítica, são ensinados apenas com o uso do livro e as questões propostas. Desse modo, a sequência didática como metodologia de ensino pode possibilitar analisar as dificuldades dos alunos na aprendizagem de alguns conteúdos, além de permitir a discussão das situações didáticas propostas.

Portanto, este estudo é fruto de uma dissertação de mestrado, em que procurou-se discutir e evidenciar como a utilização de sequência didática pode contribuir para o ensino e aprendizagem de geometria analítica, enfocando o estudo de distância entre dois pontos com o uso da Tecnologia de Informação e Comunicação

2. Metodologia

A presente pesquisa foi realizada com vinte e seis alunos do 3º ano do Ensino Médio de uma Escola Estadual no interior do Ceará, e diante de suas dificuldades em relação a conceitos envolvendo a geometria analítica, percebeu-se a necessidade de intervenção e mudança na prática pedagógica.

O público desta pesquisa consistiu em jovens e adolescentes entre 16 e 18 anos. Para garantir a conformidade ética da pesquisa, os pais dos estudantes menores de idade foram notificados e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), enquanto os estudantes maiores de idade assinaram o Termo de Anuência Livre e Esclarecida (TALE). Além disso, o estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) e recebeu aprovação com o número de parecer 5.282.836.

Em acordo com os objetivos dessa pesquisa, inicialmente foi feita a revisão bibliográfica que conforme Menezes *et al.* (2019, p. 37) pode ser compreendida como aquela que “utiliza fontes bibliográficas ou material elaborado, como livros, publicações periódicas, artigos científicos, impressos diversos ou, ainda, textos extraídos da internet”.

A pesquisa possui caráter qualitativo e quantitativo, conforme Prodanov e Freitas (2013) essas duas abordagens se interligam e complementam-se, compreendendo que a pesquisa qualitativa tem como foco principal a dinâmica entre sujeito e objeto de estudo,

visto que não pode ser traduzido em números e por buscar responder a questões muito particulares, enquanto a quantitativa possibilita tratar as informações obtidas por meio de dados matemáticos.

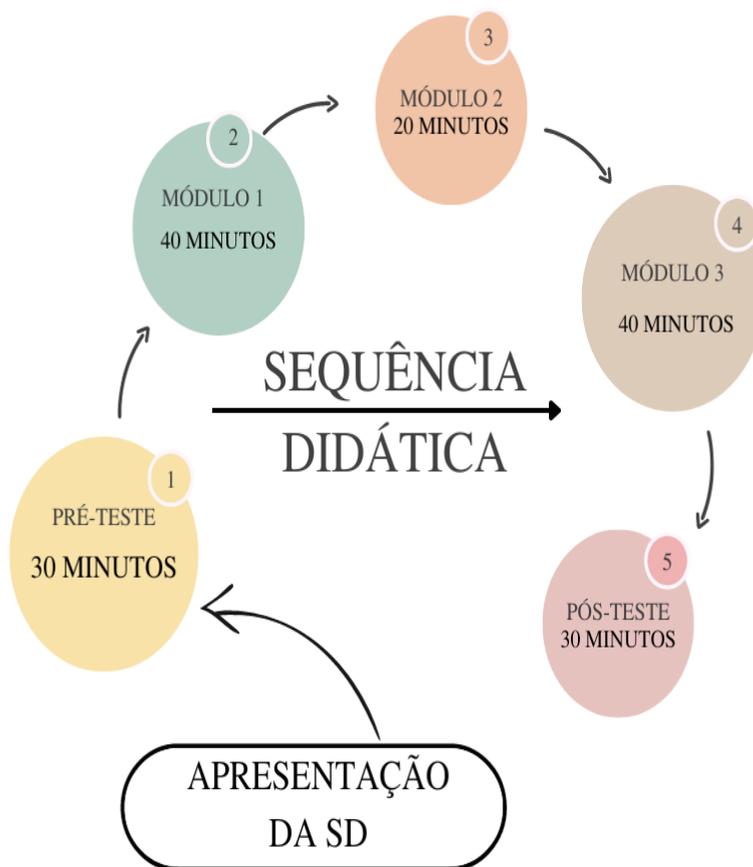
Embora existam diferenças nas duas abordagens, ambas podem ser trabalhadas juntas, uma vez que dados quantitativos podem ter explicações de teor qualitativo, confirmando essa junção Proetti (2018) afirma que os métodos não se excluem, mas contribuem para entender, desvendar, qualificar e quantificar de forma verificativa fenômenos ou fatos, de maneira que seja possível estudá-los e mensurá-los.

Trata-se de uma pesquisa de natureza aplicada, que em acordo com Fleury e Werlang (2017, p. 12) gera conhecimentos para a aplicação com o intuito de “coletar, selecionar e processar fatos e dados, a fim de se obter e confirmar resultados, e se gerar impacto”. No que concerne à presente pesquisa, busca-se contribuir com o desenvolvimento de conhecimentos de conteúdos interligados entre si.

De acordo com os procedimentos é possível classificar a pesquisa como um estudo de caso, que fundamentada na concepção de Gil (2010) considera como sendo um estudo aprofundado sobre determinado objeto que possibilite seu amplo e detalhado conhecimento, mas que seus resultados sejam apresentados como hipóteses e não como conclusões definitivas.

A partir da estrutura metodológica de uma sequência didática defendida por Zabala (1998) como um conjunto de aulas sequenciais, que visam o aperfeiçoamento e desenvolvimento de habilidades, com propósito conhecidos por alunos e professores, a fim de uma construção interativa, dinâmica, bem estruturada e avaliada. Em acordo com a ótica de Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004), que consideram a estrutura de uma sequência didática deve ser composta por etapas bem definidas e avaliação do processo, incluindo pré-teste, módulos de ensino e pós-teste. Nesse sentido, foi elaborado e desenvolvida uma sequência didática incluindo os módulos de ensino adequado para cada etapa, que pode ser visualizada na Figura 1.

Figura 1– Etapas de realização da sequência didática.



Fonte: Acervo da pesquisa (2022).

O processo de aplicação ocorreu durante as aulas de matemática, que foram divididas em módulos fundamentadas na abordagem de uma SD, de forma organizada e sistemática, tendo como instrumento para guiar a prática o questionário e a participação dos alunos, pois dessa forma foi possível ponderar os conhecimentos necessários, a forma de os alcançá-los e a verificação se houve melhorias no processo.

A SD foi desenvolvida na perspectiva de modelo com um pré-teste, módulos e pós-teste, estando organizada conforme ilustra o Quadro 1. O pré-teste composto com 5 questões, compreendidas em 2 objetivas e 3 subjetivas, enquanto o pós-teste contou com 3 objetivas e 2 subjetivas.

Quadro 1 – Etapas da sd para o estudo de distância entre dois pontos.

1	Fases	Construção e desenvolvimento
	Pré-teste e apresentação da SD.	Realização do pré-teste evidenciando não somente a temática estudada, mas também as suas expectativas quanto à intervenção.
	Módulo 1	Abordagem do estudo do ponto no plano com a distância entre dois pontos. A partir disso, investiga-se situações em que é necessário o uso de distância entre dois pontos, fazendo os alunos refletirem sobre a sua utilidade e apresentação da expressão utilizada para o cálculo, mas também sendo enfatizado a abordagem geométrica.
	Módulo 2	Demonstração na reta numérica a representação de distância em módulo, para que os alunos compreendessem a utilidade do módulo e o porquê de as distâncias apresentarem valores positivos por meio do PhET Reta Numérica: Distância. E também com o auxílio da simulação PhET Colorado: Inclinação e Intersecção.
	Módulo 3	Construção de mapa conceitual
	Pós-teste	Questionário para interpretação e satisfação a respeito da SD

Fonte: Acervo da pesquisa (2022).

Esta SD teve como objetivo apresentar a expressão algébrica e geométrica para o cálculo de distância entre dois pontos. Por conseguinte, ocorre à apresentação do conteúdo, distância entre dois pontos, sendo dialogada com os alunos a expressão algébrica e a interpretação geométrica. Desse modo, sendo disponibilizado no grupo do *WhatsApp* a simulação e interpretação do *PhET Reta Numérica: Distância*.

Para aprimoramento da interpretação geométrica foi utilizado o simulador *PhET Colorado Inclinação e Intersecção* e posteriormente os alunos desenvolveram seus mapas conceituais relacionando ao aprendido. Por fim, responderam ao pós-teste que abordava dos conceitos estudados e da satisfação quanto à abordagem.

Com o intuito de alcançar os objetivos propostos, foram avaliados os conhecimentos prévios, a partir dos questionários, pois constituem-se como importantes para identificar quais conhecimentos são relevantes para a aprendizagem de geometria analítica. Além disso, durante todo o processo por meio da participação e das atividades desenvolvidas foi possível caracterizar a importância da aprendizagem para o desenvolvimento deles e assim conceituar esta abordagem metodológica com o uso de ferramentas tecnológicas, averiguando o potencial para a prática do professor de forma reflexiva no processo de aprendizagem dos alunos.

Sequência didática no estudo de distância entre dois pontos

Portanto, para avaliação do ensino/aprendizagem, adotamos as categorias de análises dos questionários e das atividades desenvolvidas, considerando tanto as limitações como os aspectos positivos e negativos ocorridos ao longo da sequência didática.

3. Resultados e discussões

A realização desta SD, inicialmente considerou um questionário que averiguava os conhecimentos prévios dos vinte e seis alunos participantes, com isso foram desenvolvidas atividades em módulos e um pós-teste que contribuiu para avaliação da SD e também dos conhecimentos adquiridos por eles.

A questão inicial do pré-teste buscava identificar a compreensão dos alunos e perceber a matemática presente em seu contexto, fora do ambiente da sala de aula. Quando questionados sobre a necessidade de identificar distâncias entre lugares e como percebiam a matemática presente nesta situação, 100% responderam a indagação satisfatoriamente, para exemplo no Quadro 2, tem-se algumas das concepções deles.

Quadro 2 – O conceito de distância presente no dia a dia dos alunos.

ALUNO 5	Sim, sempre que realizamos alguma viagem meus pais me pedem para pesquisar a distância e o tempo que levamos para chegar. Vejo a matemática nos números que representam essa distância.
ALUNO 16	Sim, costumo fazer pesquisa entre os lugares para ter noção do tempo que levarei para chegar. Percebo a matemática na quilometragem que realizo.
ALUNO 18	Acredito que hoje em dia todo mundo pesquisa sobre a distância entre lugares quando viaja. Noto que a matemática está presente, pois é calculado em números a quilometragem e o tempo.
ALUNO 22	Sei que hoje é muito mais fácil chegar a determinados locais realizando pesquisa sobre a distância e sempre é obtido a quilometragem e o tempo que deve ser levado, nisto vejo a matemática.
ALUNO 24	Utilizo alguns sistemas de buscas para calcular a distância. Talvez seja nisso que a matemática esteja presente.

Fonte: Acervo da pesquisa (2022).

É perceptível que os alunos utilizam de recursos para calcular a distância entre locais e percebem a matemática presente de forma a determinar o tempo e estratégias para se chegar a lugares que não se conhecem, mas que com facilidade hoje é possível traçar tais trajetos. Concordando com Moura (2022) sobre enfatizar a matemática no dia a dia, em situações simples do cotidiano de maneira que os alunos sejam convidados a refletir como a matemática é útil para além do conhecimento da sala de aula.

Na questão seguinte, observando o plano cartesiano esperava que os alunos pudessem notar os elementos gráficos, identificando a relação entre distâncias de dois

pontos. Com isso, 23% dos alunos pontuaram somente as coordenadas identificando somente os pontos $A(x_A, y_A)$ e $B(x_B, y_B)$, identificaram o triângulo retângulo, porém não conseguiram estabelecer a relação entre as coordenadas e a figura, evidenciando que não percebiam a relação geométrica e algébrica.

Posteriormente, utilizando novamente o plano cartesiano os alunos foram convidados a observarem e calcularem a distância entre um ponto $A(1,1)$ e o ponto $H(5,4)$, porém não obtiveram êxito, enquanto 18% equivocaram-se ao adicionarem as coordenadas, os demais assinalaram incorretamente a alternativa, deixando de realizarem o cálculo que apontaria o valor 5 como solução.

Na pergunta seguinte, os alunos deveriam de forma mais simples considerar os pontos $A(3,1)$ e $B(1,1)$, pois dessa forma poderia ser que a dificuldade encontrada seria em retirar os pontos do plano como na questão anterior, foi observado que 23% apresentaram alguma possível solução, não obtiveram acerto, mas o quantitativo superou aos que tentaram solucionar o problema da questão anterior. Os demais justificaram não encontrar a resposta e que sendo assim, preferiam não opinar.

Para fim do pré-teste, a última pergunta solicitava a opinião dos alunos para conhecerem um aplicativo que os ajudassem na compreensão do cálculo de distância entre dois pontos e de modo unânime aceitaram a proposta. Essa indagação buscava investigar se os alunos estavam abertos para uma aprendizagem diferenciada, fugindo dos métodos tradicionalistas como propõem Oliveira e Lavor (2022).

Por meio da realização do pré-teste, foi notório que os alunos não tinham conhecimento de como realizar ou determinar a distância entre dois pontos. Então, para o módulo 1, foi apresentado no plano a situação de distância entre dois lugares, de forma contextualizada, para que eles pudessem fazer conexão com a indagação inicial do pré-teste.

A situação apresentada para os alunos exigia que eles encontrassem o valor da distância, percebendo a dificuldade foi apresentado para eles como se obtinha a expressão algébrica considerando a interpretação gráfica no plano cartesiano. A explanação do conteúdo foi fundamental, para que os alunos apontassem as suas dúvidas e conseguissem estruturar o conhecimento a respeito do assunto, essa relação entre os pares foi fundamental para a socialização das dúvidas e consequentemente esclarecimentos a respeito do tema investigado.

Sequência didática no estudo de distância entre dois pontos

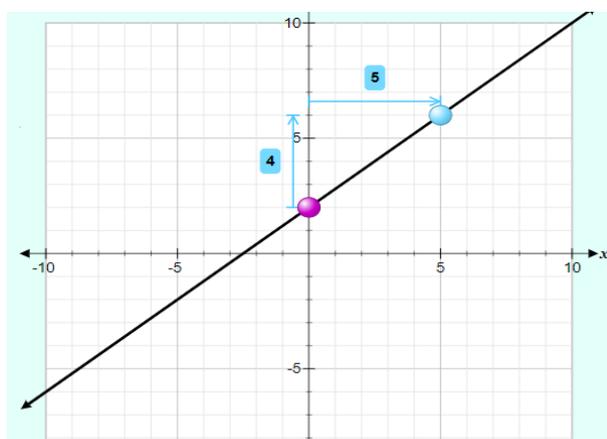
Por conseguinte, no módulo 2, foi solicitado que eles acessassem a plataforma PhET na seção reta numérica: Distância, com o acesso de todos eles conseguiram fazer a simulação, bem como a interpretação do cálculo entre dois pontos. Durante a atividade, eles pontuaram que o conteúdo era de fácil compreensão, demonstrando satisfação com o aprendizado.

Para demonstração se a atividade estava sendo atrativa e cumpria com os objetivos almejados, foi solicitado que todos os alunos escolhessem dois pontos e calculassem a distância entre eles. Para exemplo, a simulação utilizada por eles envolvia que determinassem a distância entre uma pessoa e sua casa, então considerando na reta numérica que a casa estava marcada o ponto 5 e a pessoa estava no ponto -9, eles consideraram que nesse caso a pessoa e a casa estavam a 14 metros de distância, obtendo bom desempenho na solução dos problemas solicitados.

Após perceber que claramente estavam compreendendo a distância na reta, foi disponibilizado o acesso à simulação no PhET, na seção “Inclinação e Intersecção. O objetivo era que se sentissem aptos a encontrar a distância entre dois pontos utilizando a simulação no plano cartesiano.

Nessa atividade, foi preciso um acompanhamento minucioso, pois era perceptível a dificuldade de alguns alunos em diferenciarem os eixos da ordenada e abscissa e, após isso, estabelecerem a relação para solucionar as distâncias solicitadas. Em seguida, algumas explicações foram solicitadas para que observassem o plano e que encontrassem a distância que seria obtida entre os pontos. A Figura 2 representa uma das atividades realizadas inicialmente sem êxito.

Figura 2- distância entre dois pontos no plano cartesiano.



Fonte: Acervo da pesquisa (2022).

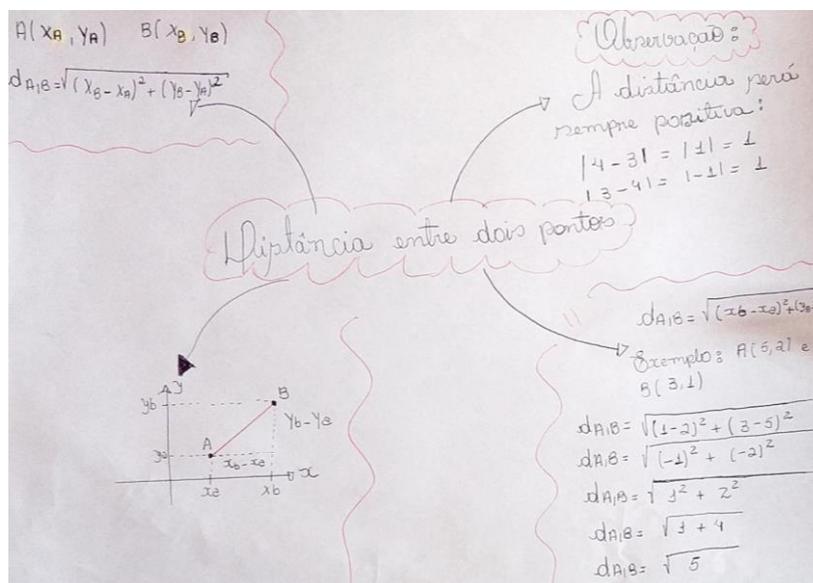
Nesta atividade, os alunos não tiveram êxito ao início da atividade, pois consideraram o valor 4 como abscissa e o valor 5 como ordenada, adicionando os dois. Após a identificação do equívoco, foi realizada uma explicação sobre como identificar as coordenadas de um ponto quando não é especificado por incógnitas. Os alunos conseguiram perceber que a bolinha roxa representava um ponto e a azul representava o outro, identificando as coordenadas (0,2) e (5,6), respectivamente. A partir disso, eles compreenderam que o 5 representava a distância entre a origem e, da mesma forma, o número 4, mas considerando o marco inicial, representado pela bolinha roxa.

A dificuldade encontrada pelos alunos foi entender de onde surgiam os valores 4 e 5. Após a explicação sobre como identificar as coordenadas de um ponto, os alunos foram convidados a encontrar a distância entre os pontos e facilmente perceberam que a distância obtida seria $\sqrt{41}$. Para isso, alguns utilizaram a expressão para o cálculo, enquanto outros perceberam que, considerando os dois lados como medida de catetos, poderiam aplicar o Teorema de Pitágoras para chegar ao resultado, sendo essa uma habilidade prevista no PCN (Brasil, 1998).

Concordando com Souza, Azevedo e Alves (2021), que consideram como sendo essencial que os alunos possam desenvolver o pensamento algébrico e geométrico, a atividade foi de grande relevância, pois conseguiram perceber a relação entre as duas formas e as utilizaram. Através dessa atividade, foi possível perceber que é criada a cultura de somente aplicar números em fórmulas e eles esperam por isso, deixando de perceber métodos que também podem auxiliá-los.

Finalizando as simulações, no módulo 3, os alunos desenvolveram mapas conceituais, para que pudessem abordar de forma livre a aprendizagem deles, visto em Figura 3, onde o aluno retrata em sua construção a forma geométrica e algébrica da distância entre dois pontos, trazendo exemplos e demonstrando domínio dos conceitos envolvidos.

Figura 3- Mapa conceitual construído pelo aluno 22.



Fonte: Acervo da pesquisa (2022).

De modo semelhante, 76% dos alunos utilizaram da mesma abordagem, enquanto os demais especificaram em seus mapas por meio de palavras que se cruzam, sendo mais específicos indo para além dos conceitos abordados, pois apresentaram exemplos de situações contextualizadas.

Para avaliar a aprendizagem e a SD desenvolvida, os alunos responderam ao pós-teste. A primeira questão do pós-teste questionava se eles haviam gostado da abordagem utilizada para a aprendizagem da distância entre dois pontos. Responderam como sendo positiva 95% enquanto os demais consideraram como um pouco satisfatória e nenhum aluno considerou a abordagem negativa.

As respostas obtidas demonstram a satisfação da maioria, mas nos atentamos aos avaliaram como sendo pouca. Ao refletir sobre isso, percebemos que esses alunos foram os que tiveram dificuldades em manusear o celular. Esse fato nos permitiu refletir que o professor tem um papel importante em evidenciar que os dispositivos móveis podem ser ferramentas importantes para a aprendizagem e que, ao propor atividade dessa forma, pode dar suporte aos alunos que possuem mais dificuldades, para que se sintam seguros e

confiantes em demonstrar suas fragilidades e vejam a atividade como oportunidade para aprender.

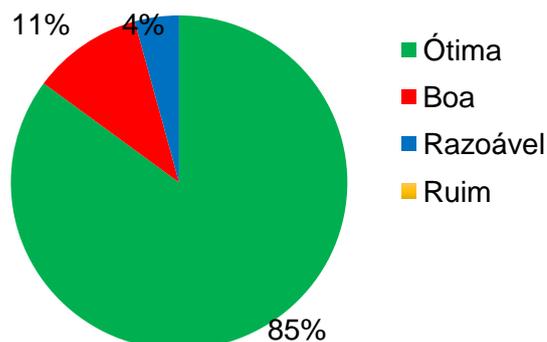
Quando indagados a respeito de qual método eles aprovaram para a resolução do cálculo entre distância de dois pontos, se o algébrico ou geométrico, 75% optaram pelo método algébrico, enquanto os demais escolheram o método geométrico. Essas considerações confirmam que muitos alunos ainda não se sentem seguros em utilizarem uma abordagem que não seja a de aplicar uma expressão e confirmar os seus resultados.

Posteriormente, em uma situação problema apresentada no gráfico os alunos deveriam determinar a distância a ser percorrida para que uma amiga chegasse na casa da outra. Foi observado que 71% alunos solucionaram a questão retirando os pontos do plano sendo $A(4,2)$ e $B(8,5)$ que marcavam as casas e obtiveram êxito obtendo 5 como resposta, enquanto os demais se equivocaram, tanto nas coordenadas como ao realizar operações com sinais.

Na questão seguinte, investigava se os alunos, considerando dois pontos $(1,2)$ e $(5, -6)$, conseguiriam encontrar a distância entre eles. Embora fosse uma questão simples, os alunos se equivocaram quanto ao uso do jogo de sinal, pois 65% chegaram ao resultado correto sendo $\sqrt{80}$, enquanto os demais obtiveram $\sqrt{32}$ como resposta. Esse fato demonstra a relevância de conhecimentos básicos que devem estar bem estruturados para que o aluno obtenha um bom desempenho, pois mesmo compreendendo o assunto ele pode não obter sucesso caso sua base de conhecimentos esteja fragilizada.

Por fim, para compreensão da satisfação dos alunos quanto a aula, a Figura 4 revela um número expressivo dos alunos que a consideraram como ótima, esta avaliação revela para o professor a importância de procurar meios que diversifique as aulas e que busque tornar o aluno agente ativo no processo de aprendizagem.

Figura 4- Satisfação dos alunos em relação as atividades realizadas.



Fonte: Acervo da pesquisa (2022).

Com isso, ponderamos que a SD foi fundamental para que os alunos obtivessem o entendimento sobre o cálculo de distância de dois pontos, seja ele algébrico ou geométrico. Além disso, confirmamos como fator de contribuição a utilização das simulações que oportunizaram que o tema fosse apresentado de forma sutil, mas possibilitando um engajamento significativo por parte dos alunos na busca pelo conhecimento.

Portanto, consideramos o estudo da distância entre dois pontos como sendo uma habilidade matemática fundamental que possui uma ampla gama de aplicações em diferentes áreas do conhecimento, pois através do cálculo da distância entre dois pontos, é possível quantificar a distância entre dois pontos específicos, o que é útil em problemas de navegação, planejamento urbano, cálculo de trajetórias, entre outras aplicações.

4. Considerações Finais

Ao longo deste trabalho, foi possível analisar e discutir a utilização de uma abordagem metodológica com o uso de ferramentas tecnológicas para o ensino de geometria analítica. A partir do desenvolvimento de uma sequência didática, foi possível observar a importância de se estabelecer etapas bem definidas e avaliações do processo, incluindo pré-teste, módulos de ensino e pós-teste.

Os resultados obtidos demonstram que a utilização de ferramentas tecnológicas no ensino de geometria analítica pode ser uma estratégia eficaz para estimular a aprendizagem dos alunos, pois torna o conteúdo mais dinâmico e interativo, despertando o interesse e a curiosidade dos estudantes.

A utilização de ferramentas tecnológicas, como a simulação no *PhET*, contribuiu significativamente para o processo de ensino-aprendizagem. Com o uso dessa ferramenta, os alunos puderam visualizar e experimentar na prática os conceitos teóricos estudados em sala de aula, o que tornou o aprendizado mais significativo e motivador.

A participação dos alunos no processo de aprendizagem foi fundamental para uma construção coletiva do conhecimento, estimulando a reflexão crítica sobre os conceitos apresentados e sua aplicação prática. A avaliação dos conhecimentos prévios permitiu identificar quais conceitos precisavam ser reforçados e quais poderiam ser aprofundados, contribuindo para uma abordagem que atendesse as fragilidades encontradas. A participação ativa dos alunos e as atividades desenvolvidas em cada etapa da sequência

didática proporcionaram uma construção interativa, dinâmica e bem estruturada, além de permitir uma avaliação contínua do processo de aprendizagem.

Nesse sentido, concordamos que a utilização de uma abordagem metodológica com o uso de ferramentas tecnológicas no ensino de geometria analítica pode ser uma alternativa interessante para tornar o processo de ensino mais eficaz e motivador. No entanto, ressaltamos a importância de que o professor esteja devidamente capacitado para utilizar essas ferramentas de forma adequada e que a escolha dessas tecnologias esteja sempre alinhada aos objetivos de aprendizagem.

Por fim, pode-se afirmar que a sequência didática proposta neste trabalho, aliada ao uso de ferramentas tecnológicas, é uma estratégia pedagógica eficaz e eficiente para o ensino de geometria analítica, em particular, da distância entre dois pontos. Espera-se que este trabalho possa contribuir para aprimorar as práticas pedagógicas dos professores de matemática e, conseqüentemente, para a melhoria do desempenho dos alunos nessa disciplina.

Referências

BARBOSA, Nelson Machadi; SANT'ANA, Érika da Costa. Experimentação didática visando o ensino de Geometria Analítica utilizando smartphones: uma adaptação do Projeto Reforço Escolar com o aplicativo GeoGebra. **REMAT: Revista Eletrônica da Matemática**, Bento Gonçalves, RS, v. 6, n. 2, p. e2007, 2020. Disponível em:

https://dev7b.ifrs.edu.br/site_periodicos/periodicos/index.php/REMAT/article/view/4177.

Acesso em: 30 mar. 2022.

BRASIL, **Base Nacional Comum Curricular**. Disponível em:

http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf.

Acesso em: 29 maio 2022.

BRASIL. **PCN+ Ensino Médio**. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 1998.

BROUSSEAU, G. Les différents rôles du maître. **Bulletin de l'A.M.Q.** Montréal, 1988. Disponível em: < <http://guy-brousseau.com/1372/les-differentsroles-du-maitre-1988/>>
Acesso em 10 de nov de 2020.

BRUGNERA, Elisangela Dias; DYNNIKOV, Circe Mari Silva da Silva. Geogebra, história da matemática e geometria analítica. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 8, n. 3, p. 153-172, 2020. Disponível em:

<https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/10622> . Acesso em: 13 abril. 2022.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática**. Papirus Editora, 2007.

Sequência didática no estudo de distância entre dois pontos

DOLZ, Joaquim; NOVERRAZ, Michèle; SCHNEUWLY, Bernard. Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento. In: SCHNEUWLY, B; DOLZ, J. **Gêneros orais e escritos na escola. Tradução de Roxane Rojo e Gláís Sales Cordeiro**. Campinas: Mercado das Letras, 2004. p. 95-128.

FLEURY, Maria Tereza Leme; WERLANG, Sergio Ribeiro da Costa. Pesquisa aplicada: conceitos e abordagens. **Anuário de Pesquisa GV Pesquisa**, p. 10-15, 2017. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/apgvpesquisa/article/download/72796/69984>. Acesso em 18 maio. 2022.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LAVOR, Otavio Paulino.; MARTINS, Katiane Moraes de Lucena. Tecnologias de Informação e Comunicação: uma Análise dos Cursos de Matemática no Rio Grande do Norte. **Revista de Educação do Vale do Arinos - RELVA**, v. 7, n. 1, p. 77–87, 2020. Disponível em: <https://periodicos2.unemat.br/index.php/relva/article/view/4912>. Acesso em: 2 maio. 2022.

MENEZES, Afonso Henrique Novaes; DUARTE, Francisco Ricardo; CARVALHO, Luiz Osete Ribeiro; SOUZA, Tito Eugênio Santos. **Metodologia científica teoria e aplicação na educação a distância**. Petrolina-Pe: Copyright, 2019. Disponível em: <https://portais.univasf.edu.br/dacc/noticias/livro-univasf/metodologia-cientifica-teoria-e-aplicacao-na-educacao-a-distancia.pdf>. Acesso em: 18 de maio.2022.

MOURA, Jaqueline. Didática no Ensino Superior. **Alpha Revista Acadêmica**, Recife, v. 1, n. 1, p. 28-37, Jan. 2022. Disponível em: https://tecnico.alpha.edu.br/wp-content/uploads/2021/02/RAA-FINAL_CAPA_CORRIGIDA-1.pdf#page=28. Acesso em: 08 ago. 2022.

NOGUEIRA, Edgard Bonfim. **Uso do software geogebra no ensino da geometria analítica: equação da reta e equação da circunferência**. 2020. 110 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – Profmat, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2020. Disponível em: http://www2.uesb.br/ppg/profmat/wp-content/uploads/2020/09/Dissertacao_EDGARD_BONFIM_NOGUEIRA.pdf. Acesso em: 01 jul. 2022.

OLIVEIRA, Cícera Janete Alves de; LAVOR, Otávio Paulino. Sequência didática para o ensino e aprendizagem de juros compostos com o software Geogebra. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, v. 9, n. 25, p. 96–110, 2022. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/BOCEHM/article/view/7400>. Acesso em: 13 ago. 2022.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

PROETTI, Sidney. As pesquisas qualitativa e quantitativa como métodos de investigação científica: Um estudo comparativo e objetivo. **Revista Lumen-ISSN: 2447-8717**, v. 2, n. 4, 2018. Disponível em: <https://www.periodicos.unifai.edu.br/index.php/lumen/article/view/60>. Acesso em: 18 de maio. 2022.

SANTOS, Adriana Tiago Castro dos. **O estado da Arte das pesquisas brasileiras sobre geometria analítica no período de 1991 a 2014**. 2016. 277 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2016. Disponível em: <https://repositorio.pucsp.br/handle/handle/19047>. Acesso em: 23 mar. 2022.

SOUSA, Renata Teófilo de; AZEVEDO, Italcândia Ferreira de; ALVES, Francisco Régis Vieira. Engenharia didática e Teoria das Situações Didáticas: um contributo ao ensino de Geometria Analítica com o software GeoGebra. **Revista Binacional Brasil-Argentina: Diálogo entre as ciências**, v. 10, n. 01, p. 357-379, 2021. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/rbba/article/view/8447>. Acesso em: 29 mar. 2022.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul Ltda., 1998.

Sobre os autores

Cícera Janete Alves de Oliveira

Mestra em Ensino pela Universidade Estadual do Rio Grande do Norte (UERN)/(PPGE). Especialista em Metodologia do Ensino de Matemática pela FAVENI (Faculdade Venda Nova do Imigrante). Graduada em Licenciatura em Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará campus Cedro. Professora na Secretaria de Educação Básica do Estado do Ceará - SEDUC/CE. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2570-6889>. E-mail: cjanetealves@gmail.com

Otávio Floriano Paulino

Possui graduação em Física pela Universidade Estadual do Ceará, graduação em Matemática pela Universidade Federal do Ceará, graduação em Tecnologia em Gestão de Recursos Humanos pela Universidade Metodista de São Paulo, mestrado em Física pela Universidade Federal do Ceará e doutorado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Atualmente é professor da Universidade Federal Rural do Semi-árido. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5237-3392>. E-mail: otavio.lavor@ufersa.edu.br

Recebido em: 04/07/2023

Aceito para publicação em: 27/01/2024