

SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS INTERATIVA: DISCUTINDO O CONCEITO DE BISSETRIZ DE UM ÂNGULO INTERNO DE UM TRIÂNGULO QUALQUER

INTERACTIVE DIDACTIC SEQUENCES: DISCUSSING THE CONCEPT OF THE BISECTOR OF AN INTERIOR ANGLE OF ANY TRIANGLE

Recebido em: 20/02/2024

Reenviado em: 28/11/2024

Aceito em: 04/12/2024

Publicado em: 31/01/2025

Elivania Carneiro do Nascimento Junior¹ 
Universidade Federal Rural do Semi-Árido

Otávio Floriano Paulino² 
Universidade Federal Rural do Semi-Árido

Resumo: O estudo propõe a construção do conceito de bissetriz de um ângulo interno de um triângulo qualquer por parte de uma turma do oitavo ano do ensino fundamental em uma escola localizada no Semi-Árido potiguar, utilizando a Sequência Didática Interativa (SDI) como abordagem pedagógica. As respostas provenientes dos conhecimentos preexistentes dos alunos, foram revistas e condensadas em conjuntos, a fim de obter uma definição a ser debatida usando como recurso didático o Objeto de Aprendizagem GeoGebra, que por sua vez se mostrou um software interativo que auxilia a aprendizagem. No que concerne ao conceito em estudo, os mapas conceituais apresentados evidenciaram que os discentes tiveram aprimoramento dos conhecimentos de modo conversacional e interativo. As conclusões descortinam que a SDI colabora para uma discussão interativa proporcionando a construção de saberes, mediante conhecimentos prévios dos discentes.

Palavras-chave: SDI; Objeto de Aprendizagem GeoGebra; Mapa Conceitual; Ensino.

Abstract: he study proposes the development of the concept of the bisector of an internal angle of any triangle by a group of eighth-grade students in a school located in the Semi-Arid region of Potiguar, using the Interactive Didactic Sequence (ITS) as a pedagogical approach. The responses derived from the students' preexisting knowledge were reviewed and condensed into sets to derive a definition to be debated, using the GeoGebra Learning Object as a teaching resource. GeoGebra proved to be an interactive software that facilitates learning. Regarding the concept under study, the presented conceptual maps demonstrated that the students improved their knowledge in a conversational and interactive manner. The conclusions reveal that the IDS approach fosters interactive discussions, enabling the construction of knowledge based on the students' prior understanding.

Keywords: ITS; GeoGebra Learning Object; Concept map; Teaching.

INTRODUÇÃO

O processo de ensinar e aprender vem evoluindo com o passar do tempo, propiciando o aparecimento de metodologias que se diferenciam das tradicionais, objetivando o aprendizado ativo dos alunos. Segundo Lavor e Oliveira (2022) o processo de ensino-aprendizagem sujeita-

¹Aluno de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal Rural do Semi - Árido. E-mail: elivania.junior@alunos.ufersa.edu.br

² Professor da Universidade Federal Rural do Semi - Árido. E-mail: otavio.paulino@ufersa.edu.br

se a diversos fatores, entre eles os métodos e os recursos, que devem ser apropriados a cada público e conteúdo.

Os estudos de Cury (2011), Ferreira e Brumatti (2009) e Silva e Ferreira (2009) orientam o uso de Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) no ensino-aprendizagem. Desse modo, os recursos e métodos que envolvem TIC, minimizam as dificuldades encontradas durante a construção do conhecimento.

Os recursos e métodos que exteriorizam interatividade vem sendo correntemente utilizados com a finalidade de auxiliar ensino-aprendizagem. Daciolo (2022) destaca a diversidade de metodologias direcionadas ao desenvolvimento desse processo, com ênfase nos métodos ativos de ensino-aprendizagem. Diante disso, como exemplo de método, pode-se a utilização do Mapa Conceitual por Lavor e Oliveira (2022) para avaliar o aprendizado do conceito de energia em uma Sequência Didática Interativa.

Em relação aos recursos, pode-se destacar o software GeoGebra como Objeto de Aprendizagem (OA). Gutiérrez Araujo e Castillo Bracho (2022) utilizaram o GeoGebra em sua pesquisa com o intuito de apresentar dois simuladores computacionais desenvolvidos com o software, focados em explorar os movimentos parabólico e harmônico simples. Além disso, propuseram sugestões de planejamentos de aula para a aplicação desses simuladores no ensino de ciências, integrando tecnologias digitais ao processo educativo.

A proposta organizacional do ensino de Proença (2021), evidência a importância de aprender os conceitos matemáticos com a finalidade de transferir o aprendizado para resolução de problemas, confundindo a forma tradicional de solucioná-lo. Assim, é notório que uma metodologia pautada nos conceitos, contribui de forma significativa para a aprendizagem de Matemática.

Ferreira (2010) afirma que diversos tópicos matemáticos, a exemplo o conceito de bissetriz de um ângulo interno de um dado triângulo, são melhores explorados em aula com o uso do GeoGebra. Ainda segundo o autor, o software supracitado consiste em uma boa sugestão para práticas Matemática.

Diante do exposto, a proposta deste trabalho é construir o conceito de bissetriz de um ângulo interno em um triângulo qualquer com estudantes de uma turma do oitavo ano do ensino fundamental em uma instituição situada na região Semiárida do Rio Grande do Norte. Para isso, será utilizada uma Sequência Didática Interativa, com o Objeto de Aprendizagem GeoGebra como recurso didático e a elaboração de um Mapa Conceitual como método avaliativo.

OBJETO DE APRENDIZAGEM GEOGEBRA

Segundo Wiley (2000), um Objeto de Aprendizagem (OA) consiste em qualquer recurso digital que pode ser reusado para auxiliar a aprendizagem. A expressão “auxiliar a aprendizagem” na definição dada anteriormente, remete a intencionalidade quanto ao processo de aprendizagem. O autor aponta ainda que os OAs necessitam estar dentro do mesmo contexto, abarcando os conteúdos que se relacionam entre si, ou seja, não existe necessidade de complementos.

Além disso, o autor supracitado afirma que durante a construção de um objeto de aprendizagem, o formulador deve determinar se a teoria instrutiva consiste em um modelo com variações distintas para contextos diferentes, ou se é um modelo independente dos componentes, com a finalidade de decidir o tipo de objeto mais conveniente para determinado conteúdo.

Conforme Cometti (2018), o GeoGebra consiste em um software digital grátis que tem como objetivo melhorar o ensino e aprendizagem de Matemática. Pelo fato de possuir código fonte livre, o GeoGebra possibilita que os usuários efetuem alterações com a finalidade de atualizar ou implementar novas funcionalidades.

O GeoGebra pode ser reutilizado em várias áreas que se relacionam entre si. Na Física, por exemplo, Resende e Maciel (2023) utilizam o GeoGebra no ensino de Física Quântica, e relatam que o software pode ser usado nos demais contextos da Física, pois possui várias funcionalidades. Ortiz, Pessoa e Dorneles (2018) direcionam o uso das potencialidades do GeoGebra no ensino de Química, em especial a visibilidade, perspicácia e constituição da geometria molecular de algumas ligações químicas.

Em relação ao auxílio que o software proporciona a aprendizagem, pode-se citar o estudo de Junior et al. (2022), que utilizam o GeoGebra como ferramenta para auxiliar o ensino e aprendizagem de Cálculo Diferencial e Integral, pois ajuda na visualização gráfica e na identificação de erros durante a resolução de problemas. Conforme a definição de OA dada por Wiley (2000), o GeoGebra é caracterizado como Objeto de Aprendizagem, pois é um recurso digital que pode ser reutilizado em conteúdos que se relacionam, e auxilia a aprendizagem.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTERATIVA

De acordo com Oliveira (2013), a Sequência Didática Interativa (SDI) representa uma abordagem didático-metodológica que envolve a realização de uma série de atividades. Inicialmente, é empregado o método do círculo hermenêutico-dialético com o propósito de identificar os conceitos presentes nas disciplinas, e que estão relacionados de modo interativo com a teoria do aprendizado e/ou proposições pedagógicas e metodologias, pretendendo o desenvolvimento de novos conhecimentos.

Oliveira (2013) explana ainda que para usar essa metodologia, a turma deve ser separada em grupos, onde cada integrante define previamente seu conhecimento acerca de um assunto. Posteriormente o grupo realiza uma revisão, e formaliza uma definição que é debatida na fase de síntese. Portanto, é entendível que a SDI facilita a circulação de informações, resultando na criação de novos conhecimentos de maneira interativa.

Exemplificando a aplicação, pode-se mencionar o estudo de Barbosa e Oliveira (2019), que utilizaram a SDI na elaboração do conceito de hidrocarbonetos, chegando à conclusão que a referida metodologia promoveu uma interação mais ampla, promovendo o papel ativo dos discentes no aprendizado.

Um outro exemplo da utilização é o estudo de Lavor e Oliveira (2022), que usaram no debate do conceito de energia a SDI, chegando a concluir que a metodologia contribui para a formação de saberes, e fomenta a reflexão necessária para a elaboração de planos de ação que promovam uma abordagem interativa no processo de ensino-aprendizagem.

METODOLOGIA

O presente estudo adota uma metodologia qualitativa. Esse tipo de pesquisa conforme Bogdan e Biklen (2003) é caracterizada pela coleta de dados descritivos obtidos por meio da interação direta entre o pesquisador e o objeto de investigação. Essa abordagem enfatiza a profundidade do processo, priorizando a compreensão detalhada em vez de se concentrar apenas nos resultados, com o objetivo de retratar fielmente o contexto dos participantes.

É importante ressaltar que a coleta dos dados ocorreu por meio da escrita das concepções dos discentes em folhas de papel A4. Já a análise dos dados foi realizada selecionando cada folha e registrando as informações qualitativas em quadros no documento Word.

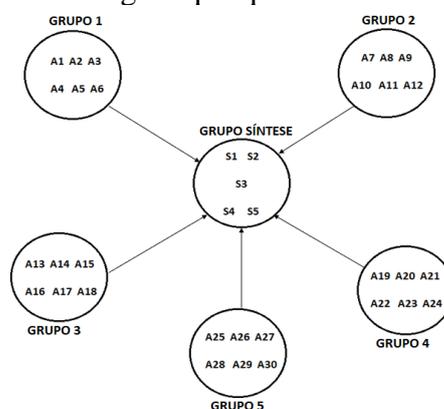
Esta pesquisa foi efetuada com uma turma de trinta alunos do oitavo ano do ensino fundamental de uma escola localizada no Semi-Árido potiguar no ano de 2024. Esse estudo usou a metodologia da SDI com a finalidade de construir o conceito de bissetriz de um ângulo interno de um triângulo qualquer.

A turma foi dividida em cinco grupos, sendo que cada grupo era composto por seis alunos. Cada membro de um grupo, individualmente, utilizou seus conhecimentos prévios para desenvolver uma definição própria a respeito da bissetriz de um ângulo interno de um triângulo qualquer. Após isso, os alunos se reuniram dentro de seus respectivos grupos para compartilhar e discutir as ideias formuladas por cada membro, com o propósito de formular uma definição única para o grupo.

Posteriormente, cada grupo selecionou um aluno para exercer o papel de líder, e esses líderes foram reunidos em um grupo síntese. O principal objetivo dessa reunião foi promover a interação entre os líderes, a fim de construir um conceito único que refletisse o entendimento coletivo de toda a turma sobre a bissetriz de um ângulo interno de um triângulo qualquer. Esse conceito final foi apresentado aos entrevistadores para discussão.

Os grupos foram designados por T1 a T5, os alunos por A1 a A30 e o grupo síntese evidenciado por S1, S2, S3, S4 e S5, procedente dos grupos 1, 2, 3, 4 e 5 respectivamente, a Imagem 1 exibe tais configurações.

Imagem 1- Aplicabilidade da SDI no conceito de bissetriz de um ângulo interno de um triângulo qualquer.



Fonte: Autores (2024).

Para a discussão do conceito síntese, foi usado como recurso didático o Objeto de Aprendizagem GeoGebra. No que concerne à avaliação para investigar os objetivos a serem alcançados, foi solicitado aos alunos a produção de um Mapa Conceitual com a finalidade de praticar as concepções adquiridas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Essa parte é dedicada a exposição dos resultados da pesquisa. Inicializando a SDI, foi solicitado a cada aluno a concepção precedente do conceito de bissetriz de um

ângulo interno de um triângulo qualquer. A tabulação dos resultados da referida formulação, é apresentada no Quadro 01.

Quadro 01- Tabulação dos Resultados referente as definições iniciais do conceito de bissetriz de um ângulo interno de um triângulo qualquer por cada aluno.

Alunos	Concepção inicial
A1	Divide o ângulo em duas partes.
A2	Divide o triângulo no meio.
A3	É um triângulo dividido ao meio.
A4	É uma divisão ao meio.
A5	A bissetriz vai dividir o triângulo em duas partes iguais.
A6	Bissetriz é uma divisão.
A7	É quando um triângulo ou ângulo é dividido em duas partes iguais.
A8	É quando um triângulo é dividido em duas partes iguais.
A9	É quando um triângulo/ângulo é dividido em duas partes iguais.
A10	É quando tem dois lados iguais.
A11	Quando um triângulo é dividido em duas partes iguais.
A12	É quando um triângulo/ângulo é dividido em duas partes iguais.
A13	A bissetriz é um triângulo dividido ao meio.
A14	A bissetriz é um triângulo dividido ao meio.
A15	A bissetriz é um triângulo dividido ao meio.
A16	A bissetriz é um triângulo com duas partes iguais.
A17	Quando um ângulo é dividido ao meio em duas partes iguais.
A18	O triângulo bissetriz se divide em duas partes iguais.
A19	Uma linha que divide ao meio.
A20	Bissetriz é uma linha que divide o triângulo em duas partes iguais.
A21	É quando se divide em duas partes iguais.
A22	É quando a bissetriz separa um triângulo qualquer em duas partes iguais.
A23	Quando se divide um triângulo qualquer em duas partes iguais, se as partes não forem iguais não é uma bissetriz.
A24	Não lembra.
A25	Bissetriz é quando o ângulo é dividido em duas partes iguais.
A26	Bissetriz é um ângulo dividido em duas partes.
A27	Bissetriz é um ângulo dividido em duas partes.
A28	Bissetriz é um ângulo dividido em duas partes.
A29	Não lembra.
A30	Bissetriz é quando o ângulo é dividido em dois lados.

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Após a análise da Quadro 01, é notável perceber que dois discentes não entendem ou não lembram do conceito em discussão, e aqueles que apresentaram concepções revelaram não possuírem uma definição concreta sobre o conceito de bissetriz de um ângulo interno de um triângulo qualquer. Todavia, subsistem importantes informações sobre bissetriz de um ângulo interno de um triângulo qualquer nesse estudo, que ao serem agrupadas de modo interativo

propicia a criação do conceito prenunciado.

Logo após o prefácio dos conceitos por parte dos alunos, realizou-se a reunião dos discentes dentro de cada grupo para revisarem essas noções, e redigirem o conceito de bissetriz de um ângulo interno de um triângulo qualquer. O Quadro 02 descreve o conceito redigido por cada grupo.

Quadro 02- O conceito de bissetriz de um ângulo interno de um triângulo qualquer por cada grupo.

Grupos	Conceito
T1	A bissetriz vai dividir o triângulo ao meio em duas partes iguais.
T2	Bissetriz é um triângulo ou ângulo dividido em duas partes.
T3	A bissetriz é um triângulo dividido ao meio.
T4	A bissetriz é uma linha que separa um triângulo nos seus próprios ângulos e separa eles ao meio, e também é uma linha que une o triângulo do seu lado oposto, criando duas partes iguais.
T5	Bissetriz é um ângulo dividido em duas partes iguais.

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

O conceito de bissetriz de um ângulo interno de um triângulo qualquer apresentado pelo grupo 1, evidencia uma concepção ligada a divisão do triângulo ao meio em duas partes iguais. Um paralelo da concepção do grupo com as concepções de cada aluno mostrado no Quadro 02, indica a união dos conceitos individuais para a formação do conceito do grupo, demonstrando que a interação do grupo proporcionou acrescência de saberes. Assim como no grupo1, no grupo 2 é perceptível que o conceito relatado (Bissetriz é um ângulo ou ângulo dividido em duas partes) foi formulado de forma interativa.

No grupo 3, o conceito concedido foi exatamente o mesmo dado pelos alunos A13, A14 e A15, muito em virtude da interação entre as concepções individuais, que de modo geral relatam que a bissetriz de um ângulo interno de um triângulo qualquer é um triângulo dividido ao meio. A concepção dada pelo grupo 4 mostra a junção por meio da interação de expressões contidas nas concepções individuais, em especial “linha”, “divide ou separa”, “triângulo” e “partes iguais”.

No grupo 5, o conceito dado foi o mesmo dos alunos A26, A27 e A28, em virtude da interação entre os conceitos de cada aluno, que sucintamente explana que o conceito debatido é um ângulo dividido em duas partes iguais.

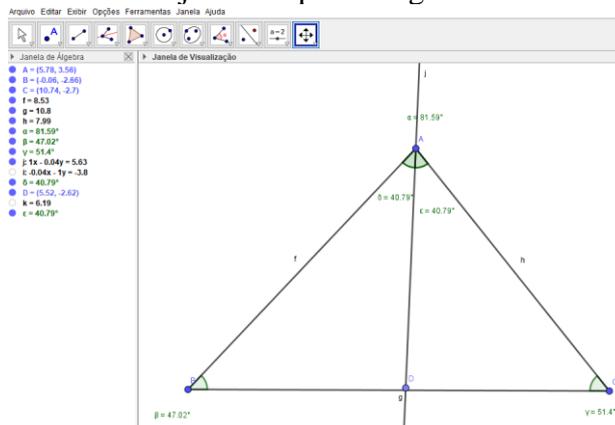
A análise do Quadro 02, profere que as definições expostas pelos grupos se distanciam da definição concreta de bissetriz de um ângulo interno de um triângulo qualquer. No entanto, é notável que os conceitos elaborados são produtos da interação entre os

discentes.

Posteriormente a realização das definições pelos grupos, foi gerado o grupo síntese. Cada líder levou o conceito revisado por cada grupo com a finalidade de unificar em um único conceito formulado interativamente pela turma. O conceito sintetizado de forma interativa foi o que se segue: uma bissetriz de um ângulo interno de um triângulo qualquer se divide em duas partes iguais, os ângulos são divididos exatamente iguais. Desse modo, é inequívoco que a síntese possui a união dos conhecimentos tratados por cada grupo.

Para discutir com a sala o conceito em estudo, foi utilizado pelos entrevistadores o Objeto de Aprendizagem GeoGebra. Durante a discussão, foi explicado que a bissetriz de um ângulo interno de um triângulo qualquer é um segmento de reta com uma extremidade no vértice de origem da bissetriz e a outra extremidade no lado oposto ao vértice que originou a bissetriz, e que o ângulo interno do vértice de origem é dividido em dois ângulos iguais. Pode-se observar o que foi discutido na Imagem 2.

Imagem 2 – Conceito de bissetriz de um ângulo interno de um triângulo qualquer discutido com o Objeto de Aprendizagem GeoGebra.

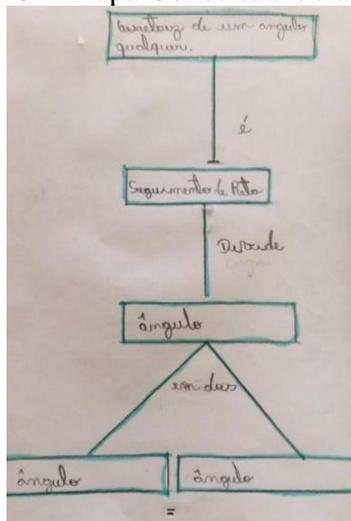


Fonte: Autores (2024).

A utilização do GeoGebra proporcionou a interação entre os alunos, os pesquisadores e o conceito discutido, uma vez que a visualização gráfica proporcionou o debate e o compartilhamento de saberes na sala de aula, além de permitir a correção de erros cometidos durante a formulação do conceito em estudo, favorecendo assim a construção do conhecimento. Para mais, o software mostrou ser um Objeto de Aprendizagem que auxilia no processo educacional, o que se alinha ao estudo de Gutiérrez Araujo e Castillo Bracho (2022), que concluem que o Objeto de aprendizagem GeoGebra representa uma ajuda ou contribuição à prática docente, e consequentemente a aprendizagem.

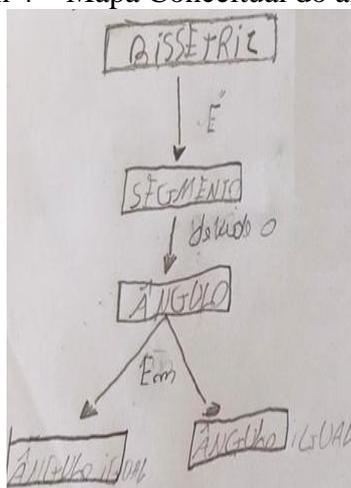
Para a avaliação do aprendizado adquirido, foi pedido aos discentes a construção de Mapas Conceituais. Todos os alunos entregaram o que foi sugerido, e as Imagens 3, 4 5, 6 e 7 exibem alguns exemplos desses mapas.

Imagem 3 – Mapa Conceitual do aluno A3.



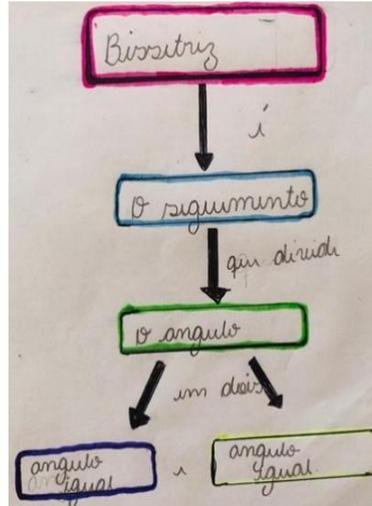
Fonte: Autores (2024).

Imagem 4 – Mapa Conceitual do aluno A8.



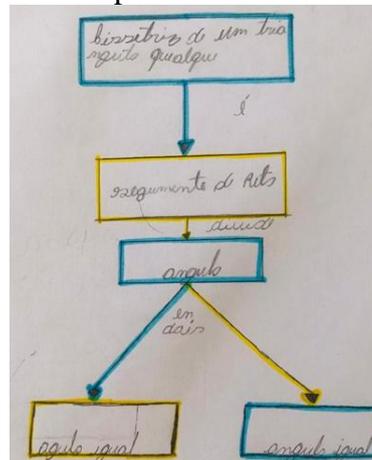
Fonte: Autores (2024).

Imagem 5 – Mapa Conceitual do aluno A13.



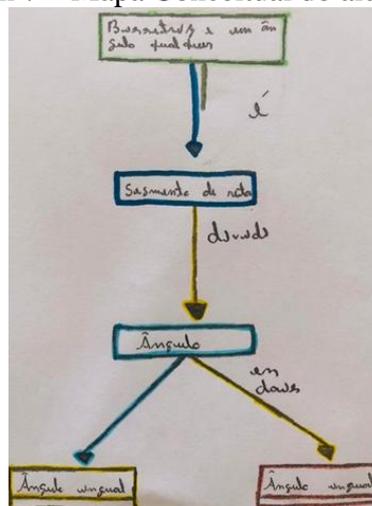
Fonte: Autores (2024).

Imagem 6 – Mapa Conceitual do aluno A21.



Fonte: Autores (2024).

Imagem 7 – Mapa Conceitual do aluno A29.



Fonte: Autores (2024).

É importante ressaltar que foi ministrada uma aula sobre Mapa Conceitual, na qual diversos modelos de mapas foram apresentados aos alunos. A seleção das imagens 3, 4, 5, 6 e 7 foi realizada de forma aleatória entre as trinta disponíveis, e alguns modelos de mapas, devido à interação, acabaram sendo idênticos. Conforme ilustrado nas imagens 3 a 7, os alunos A3, A8, A13, A21 e A29 apontam por intermédio do Mapa Conceitual, um conceito análogo ao discutido em sala. Essa definição foi congênere as apresentadas pelos demais alunos. Dessa forma, é notório que os discentes conseguiram chegar ao conceito de bissetriz de um ângulo interno de um triângulo qualquer por meio Mapa Conceitual.

Aferindo os conhecimentos alcançados com os prévios nesse estudo, foi possível notar que a SDI consiste em uma metodologia que por intermédio das discussões realizadas em grupos sobre os conhecimentos preexistentes dos alunos, propicia de forma interativa a construção do conhecimento. Essas observações corroboram a afirmação de Lavor e Oliveira (2022), que adotaram a SDI como uma abordagem metodológica para analisar e desenvolver o conceito de energia com base em conhecimentos pré-existentes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com ênfase nos resultados obtidos, é perceptível que a utilização da SDI como metodologia pedagógica proporcionou uma interação significativa entre os alunos do oitavo ano do ensino fundamental de uma escola localizada no Semi-Árido potiguar, permitindo que compartilhassem seus conhecimentos prévios e colaborassem na construção de um conceito mais completo e preciso sobre a bissetriz de um ângulo interno de um triângulo qualquer. Isso confirma a importância de abordagens pedagógicas que estimulem a participação ativa dos alunos no processo de aprendizagem.

Para mais, o uso do Objeto de Aprendizagem GeoGebra como recurso didático mostrou-se eficaz na explicação e visualização do conceito em questão. Isso demonstra a utilidade das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no ensino de matemática, contribuindo para uma compreensão mais sólida e interativa dos tópicos abordados.

A elaboração de mapas conceituais pelos alunos como parte da avaliação do aprendizado também se revelou uma estratégia eficiente. Os mapas conceituais refletiram a compreensão alcançada pelos estudantes e demonstraram que eles foram capazes de consolidar o conceito de bissetriz de um ângulo interno de um triângulo qualquer de maneira coerente. No entanto, é importante ressaltar que algumas concepções iniciais dos alunos estavam distantes

do conceito correto, o que destaca a necessidade contínua de abordagens pedagógicas que estimulem a reflexão e a construção de conhecimento.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, J. J.; OLIVEIRA, M. M. A construção do conceito de hidrocarbonetos por professores de química em formação inicial a partir da sequência didática interativa. IN: IV Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências. 2019. **Anais do IV Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências**. Campina Grande: Editora Realize, 2019. Disponível em:

http://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conapesc/2019/TRABALHO_EV126_MD1_SA7_ID359_07082019161550.pdf. Acesso em: 12 jan. 2024.

BOGDAN, R. S.; BIKEN, S. Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos. 12.ed. Porto: Porto, 2003. Disponível em:

<http://177.20.147.23:8080/handle/123456789/1119>. Acesso em: 05 maio 2024.

COMETTI, M. A. **Discutindo o ensino de integrais múltiplas no cálculo de várias variáveis**: contribuições do GeoGebra 3D para a aprendizagem. 2018. 193 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2018. Disponível em:

<https://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/10011>. Acesso em: 13 jan. 2024.

CURY, H. et al. **ANÁLISE DE ERROS EM DISCIPLINAS MATEMÁTICAS: UM ESTUDO COM ALUNOS DE ENGENHARIA E CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**. [s.l: s.n.], 2011. Disponível em: <http://www.eee2005.uerj.br/artigos/artigo04.prn.pdf>. Acesso em: 08 jan. 2024.

DACIOLO, L. V. P. Análise de metodologias ativas de ensino-aprendizagem abordadas no COBENGE. **Educitec -Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, Manaus, Brasil, v. 8, n. jan./dez., e178122, 2022. DOI: 10.31417/educitec.v8.1781. Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/1781>. Acesso em: 04 jan. 2024.

FERREIRA, D. H. L.; BRUMATTI, R. N. M.. Um olhar voltado para alunos com dificuldades em Matemática num curso de Engenharia Elétrica. **Anais do VI Congresso Iberoamericano de Educación Matemática**. Puerto Montt, Chile, P. 949-955. 2009.

FERREIRA, R. C. Ensinando Matemática com o GeoGebra. **ENCICLOPEDIA BIOSFERA**, [S. l.], v. 6, n. 10, 2010. Disponível em: <https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/4650>. Acesso em: 27 nov. 2024

GUTIÉRREZ ARAUJO, R. E.; CASTILLO BRACHO, L. A. Simuladores com o software GeoGebra como objetos de aprendizagem para o ensino da física. **Tecné Episteme y Didaxis: TED**, n. 47, 1 jan. 2020. Disponível em: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-38142020000100201&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 23 jan. 2024.

JUNIOR, E. C. N., et al. **AS CONTRIBUIÇÕES DO GEOGEBRA COMO FERRAMENTA AUXILIAR NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL NA UFERSA**. In: III Congresso Brasileiro GeoGebra / X Dia GeoGebra Iberoamericano - Caruaru, 2022. Disponível em: <https://www.doity.com.br/anais/iiicongressobrasileiroggb/trabalho/234785>. Acesso em: 21 jan. 2024.

LAVOR, O. P.; OLIVEIRA, E. A. G. **SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTERATIVA NA DISCUSSÃO DO CONCEITO DE ENERGIA**. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 10, n. 1, p. e22011, 2022. DOI: 10.26571/reamec.v10i1.13122. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/13122>. Acesso em: 11 jan. 2024.

OLIVEIRA, M. **Sequência didática interativa no processo de formação de professores**. 2 ed. Petrópolis: Vozes, 2013.

ORTIZ, J. O. S.; PESSOA, W. D.; Dorneles, A. M. **Uso de recursos digitais 3D no ensino de química: as potencialidades do Geogebra®**. **RELACult - Revista Latino-Americana de Estudos em Cultura e Sociedade**, [S. l.], v. 4, 2018. DOI: 10.23899/relacult.v4i0.710. Disponível em: <https://periodicos.claec.org/index.php/relacult/article/view/710>. Acesso em: 23 nov. 2024.

PROENÇA, M. C. **Resolução de Problemas: uma proposta de organização do ensino para a aprendizagem de conceitos matemáticos**. **Revista de Educação Matemática**, [S. l.], v. 18, p. e021008, 2021. DOI: 10.37001/remat25269062v17id359. Disponível em: <https://www.revistasbemsp.com.br/index.php/REMat-SP/article/view/141>. Acesso em: 18 jan. 2024.

RESENDE, A. R.; MACIEL, M. A. P. **Utilização do software GeoGebra no ensino de Física Quântica**. **e-Boletim da Física**, [S. l.], v. 11, n. 1, 2023. DOI: 10.26512/e-bfis.v11i1.47352. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/e-bfis/article/view/47352>. Acesso em: 27 nov. 2024.

SILVA, J. I. G.; FERREIRA, D. H. L. **O uso de tecnologias na disciplina de cálculo diferencial e integral I**. **Anais do XIV Encontro de Iniciação Científica da PUC Campinas**. Disponível em: http://w3.ufsm.br/carmen/disciplinas/Tics/winplot/winplot_calculo.pdf. Acesso em: 12 jan. 2024.

WILEY, D. A. **Learning object design and sequencing theory**. Unpublished doctoral dissertation, Brigham Young University. 2000. Disponível em: <https://opencontent.org/docs/dissertation.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2024.