

## INTERDISCIPLINARIDADE EM GEOMETRIA NA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA: UM OLHAR PARA O ENSINO DE VETORES

Deiziane Coutinho de Miranda <sup>1</sup>

### RESUMO

É de fundamental importância a interdisciplinaridade em conteúdos de cursos superiores, principalmente ao que tange os cursos de exatas, a exemplo do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Educação Campus VII. A sua matriz curricular possui 57 componentes curriculares que são oferecidos regularmente durante 08 semestres letivos. Percebo que dentre esses, alguns são concentrados no ensino de Geometria, tornando fundamental olhares direcionados para essa área. Sendo assim, essa pesquisa tem por intuito disponibilizar uma reflexão e discussão dos resultados parciais, encontrados no decorrer dos anos 2018/2019, do Projeto de Pesquisa e Extensão: Geometria na Licenciatura - Proposta de Interdisciplinaridade. Esse projeto tem como objetivo mostrar a interdisciplinaridade entre componentes curriculares que envolvam conteúdos diversos de Geometria. Deste modo, essa pesquisa é caracterizada como bibliográfica, pois, os resultados foram obtidos por meio de publicações de trabalhos acadêmicos e artigos científicos em eventos. Pelos dados coletados, é perceptível que um dos principais conteúdos com possibilidade de interdisciplinaridade é vetor. Essa temática foi percebida em diversos Componentes Curriculares, a saber: Geometria Analítica, Física, Álgebra Linear dentre outros, mostrando assim, que existem várias possibilidades de lecionar vetores e suas operações em conjunto com outras áreas.

**Palavras-chave:** Interdisciplinaridade, Ensino de Geometria, Vetores.

### INTRODUÇÃO

O currículo do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade do Estado da Bahia - UNEB, Departamento de Educação Campus VII, vem dividido em eixos de formação, dentre eles posso citar: Estudos Teóricos da Matemática – ETM; Instrumentação do Conhecimento e da Produção Matemática – ICM; Formação Docente para o Ensino de Matemática – FDEM, Seminários Temáticos – ST e componentes de livre escolha.

A matriz curricular desse curso possui 57 (cinquenta e sete) componentes curriculares que são oferecidos regularmente durante 08 (oito) semestres letivos.

---

<sup>1</sup> Mestra em Matemática Aplicada – PROFMAT. Professora do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade do Estado da Bahia – Departamento de Educação Campus VII, dcoutinho@uneb.br

Percebo, que dentre esses, alguns são concentrados no ensino de Geometria, a saber: Desenho Geométrico (1º semestre); Geometria Plana, Geometria Descritiva, Geometria Analítica I, Seminário Temático II – Representação Geométrica (2º semestre) e Geometria Espacial, Geometria Analítica II e Seminário Temático III – Representação Geométrica II (3º semestre), totalizando assim 8 (oito) componentes curriculares envolvendo a Geometria, demonstrando a importância de olhares diferenciados para seu ensino.

Deste modo, após lecionar alguns componentes envolvendo a Geometria, principalmente a área de Geometria Analítica, percebi dificuldades dos alunos com relação a essa temática, alegando não terem visto durante sua etapa educacional da educação básica, e, isso não se difere ao que tange o ensino de vetores, foco do Componente Curricular Geometria Analítica I.

O ensino de vetores é visto em algumas instituições no ensino médio e ampliado em componentes curriculares em cursos de graduação na área de exatas. Percebo então, pela ementa dos Componentes Curriculares do Curso de Matemática, que vetores são ensinados em conteúdos de Geometria Analítica, Geometria Plana, Geometria Espacial e Álgebra Linear, demonstrando que existe diversas possibilidades de interdisciplinaridade entre esses componentes, ocasionando assim, no Projeto de Pesquisa e Extensão (detalhado abaixo) e no objetivo dessa pesquisa.

Deste modo, essa pesquisa tem por intuito disponibilizar uma reflexão e discussão dos resultados parciais, encontrados no decorrer do ano 2018/2019, do Projeto de Pesquisa e Extensão – “Geometria na Licenciatura: Proposta de Interdisciplinaridade”. Esse projeto tem como objetivo mostrar a interdisciplinaridade entre componentes curriculares que envolvam conteúdos diversos de Geometria, trazendo assim, a aproximação de componentes diferentes para auxiliar no processo de ensino aprendizagem dos alunos (MIRANDA, 2019).

O Projeto está sendo desenvolvido pelo Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade do Estado da Bahia - UNEB, Departamento de Educação Campus VII em Senhor do Bonfim Bahia. A equipe é formada pela docente coordenadora do Projeto, dois professores doutores do departamento enquanto pesquisadores, uma técnica administrativa e quatro alunos executando a monitoria voluntária, totalizando assim oito participantes envolvidos para desenvolvimento do projeto.

Por fim, percebo pelos títulos e resumos dos trabalhos apresentados que a temática central das pesquisas foram o ensino de vetores envolvendo outras metodologias/possibilidades de ensino. Com isto, detalharei no decorrer desta pesquisa sobre o ensino de geometria, vetores, a metodologia utilizada nesse trabalho e as principais discussões alcançadas.

## **METODOLOGIA**

Busco com esse trabalho expor os resultados já encontrados que fazem parte do Projeto Geometria na Licenciatura: Proposta de Interdisciplinaridade. Esse projeto possui abordagem qualitativa, possibilitando mobilidade dos participantes no decorrer do processo e pelo fato de não está preocupada com o resultado final obtido, mas sim, com o decorrer de todo o processo (LUDKE e ANDRÉ, 1986).

Entretanto, segundo Gil (2008) essa pesquisa é caracterizada como bibliográfica, tendo em vista que os resultados que serão demonstrados foram obtidos por meio de publicações de trabalhos acadêmicos e artigos científicos em eventos como a II Jornada Acadêmica de Pesquisa e Extensão Universitária da Universidade do Estado da Bahia – II JAPEX (2018), III Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Nordeste (2019) e o XVIII Encontro Baiano de Educação Matemática/Fórum Baiano das Licenciaturas em Matemática – XVIII EBEM (2019).

Os dados parciais do projeto, que já foram obtidos, trazem resultados de pesquisas acerca de vetores, interdisciplinar com outras áreas do conhecimento. Essas pesquisas foram desenvolvidas com alunos da graduação do curso supracitado e com aplicações de vetores em jogos de plataforma e softwares matemáticos, para tanto, detalharei nos resultados e discussões os principais fatos/dados encontrados.

Deste modo, os resultados que já foram encontrados foram obtidos a partir das seguintes pesquisas: Um tratamento vetorial na criação de jogos digitais (SILVA e MIRANDA, 2018); o cálculo da área de triângulos por meio de vetores e produto externo (MIRANDA e BRITO 2018); o ensino de adição de vetores por meio do GeoGebra: uma proposta de oficina para geometria analítica (ROCHA e MIRANDA, 2019) e ensino de vetores por meio do jogo Super Mário Bros (SILVA, ROCHA e MIRANDA, 2019).

Sendo assim, irei expor nas discussões os principais resultados encontrados nessas pesquisas, que demonstram diversas possibilidades de interdisciplinaridade entre

componentes curriculares desenvolvidos no Curso de Licenciatura em Matemática da UNEB/Campus VII.

## **ENSINO DE GEOMETRIA**

A matemática é uma ciência que não se restringe a fazer contas e/ou fazer operações com números, ela traz desenvolvimento da capacidade de abstração do aluno, possibilitando ao mesmo que organize e inter-relacione fenômenos do espaço, demonstrando assim, a importância de conhecimentos matemáticos na educação básica e no ensino superior, e, isso não se difere ao que tange a área de Geometria.

Documentos oficiais como os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs (BRASIL, 1997), as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (BRASIL, 2013) e a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018) apontam a necessidade do ensino de Geometria na educação básica, visto que, é uma das cinco unidades temáticas do ensino de matemática, afirmando que a mesma não deve ficar restrita a mera aplicação de fórmulas acerca de volumes e áreas, mas sim, aplicações e demonstrações envolvendo o cotidiano dos alunos, mostrando sua aplicabilidade na realidade do ser humano e, sempre que possível envolver a interdisciplinaridade com conhecimentos de outras áreas.

Entretanto, pesquisas como a de Pavanello (1989) e Lorenzato (1995) demonstram déficits no ensino da Geometria, sendo que, o principal motivo alegado pelos professores para perpassar tais dificuldades nesse ensino é o fato de não terem visto na sua formação acadêmica, o que sugere olhares diferenciados para os cursos de licenciaturas. Destaca-se ainda, que a interdisciplinaridade nos cursos superiores que envolvam temáticas parecidas pode auxiliar o processo de ensino e aprendizagem da Geometria, minimizando esses déficits no seu ensino.

Sobre interdisciplinaridade, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB (BRASIL, 2017), bem como, os PCNs (BRASIL, 1997) trazem como recomendação a interdisciplinaridade e a contextualização social como eixos norteadores dos conhecimentos, mostrando a importância de ficarmos atentos para a relação entre áreas distintas.

Isso não se difere quando o assunto é cursos de licenciatura, principalmente na área de exatas, o que venho analisando é que existe diversos componentes curriculares

que possuem mesma temática, no entanto, são trabalhados de forma totalmente distintas e separadas.

Deste modo, analisando as ementas dos componentes curriculares do Curso de Licenciatura em Matemática da UNEB/Campus VII, pude perceber que o ensino de vetores está presente em diversos componentes, a saber: Geometria Plana e Espacial, Geometria Analítica I e II, Álgebra Linear, Física dentre outros, ocasionado em motivações para essa pesquisa.

## **VETORES E POSSIBILIDADE DE INTERDISCIPLINARIDADE**

Para embasamento teórico sobre vetores, usarei as ideias de Steinbruch e Winterle (1987), Winterle (2000) e Boulos e Camargo (2004) para discussão acerca de definições e suas operações. Para tanto, definirei algumas operações vetoriais, tomando como referência possibilidade de aplicações em outros componentes curriculares. Vale ressaltar que o ensino de vetores tem início no segundo semestre letivo do Curso de Licenciatura em Matemática supracitado, no Componente Curricular Geometria Analítica I.

Para os autores vetor é uma classe de equipolência de segmentos orientados, ou seja, quando dizemos que o vetor é representado por  $AB$ , estamos dizendo que existe uma classe de segmentos orientados de mesma direção, sentido e mesmo comprimento de  $AB$ . O mesmo costuma ser representado por uma flecha na parte superior, ao qual, tem intuito de indicar o ponto de origem, ou seja, o vetor  $\overrightarrow{AB}$  possui origem no ponto  $A$ , além disso, também é habitual usar letras minúsculas para representa-los.

Os principais tipos de vetores são: vetor nulo (segmento nulo), vetor unitário (comprimento igual a 1 (um)), vetor oposto (mesma direção, mesmo comprimento e sentido diferente), vetores colineares (possuem a mesma direção), vetores coplanares (estão no mesmo plano) e vetores ortogonais (quando seus representantes formam ângulos de  $90^\circ$ ).

Com relação as operações vetoriais, as fundamentais que serão destacadas nessa pesquisa são: adição e diferença vetorial; norma (comprimento do vetor); produto por um escalar; combinação linear; ângulos entre vetores; produto escalar, vetorial e misto e linearidade do vetor (se são vetores linearmente dependentes – LD ou linearmente independente – LI), entretanto, será detalhado as que são notórias de aplicações em

outros componentes curriculares, demonstrando assim, possibilidades de interdisciplinaridade, para tanto, será utilizado a nomenclatura de  $\vec{v}$  para representar um vetor no espaço de coordenadas  $x, y$  e  $z$  ( $\vec{v} = (x, y, z)$ ).

Deste modo, calcular a norma do vetor  $\vec{v}$  é medir seu comprimento, considerando que seu ponto de origem será a origem do plano cartesiano, bastando assim, aplicar o teorema de Pitágoras, ao qual, irá obter:  $|\vec{v}|^2 = x^2 + y^2 + z^2 \rightarrow |\vec{v}| = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$ , além disso, calcular a norma de um vetor pode ser interpretado como sendo o cálculo da distância de dois pontos, ou seja, essa operação pode ser trabalhada em contato com o Componente Curricular Matemática I, por conter análises acerca de plano cartesiano (que é formado por dois vetores indicando as retas numéricas orientadas  $x$  e  $y$ ) e Geometria Plana ao ensinar o cálculo da distância de dois pontos/segmento de reta.

Com relação as operações de adição, diferença e multiplicação por um escalar, vamos considerar um segundo vetor representado por  $\vec{u} = (a, b, c)$ , deste modo teremos: adição de vetores:  $\vec{u} + \vec{v} = (a + x, b + y, c + z)$ ,  $\vec{u} + (-\vec{v}) = \vec{u} - \vec{v} = (a - x, b - y, c - z)$ , e, considerando o escalar real  $\alpha$  tem se que a multiplicação por ele é dada por:  $\alpha\vec{u} = (\alpha a, \alpha b, \alpha c)$ , essas operações são visualmente fáceis de percepção por sua aplicabilidade em softwares matemáticos como o GeoGebra e diversos jogos de plataforma, o que proporciona possibilidade de interdisciplinaridade entre os Componentes Curriculares de Geometria Analítica I, Informática I e II e Softwares Matemáticos.

Ângulos entre dois vetores e combinação linear são embasamentos para o ensino de linearidade de vetores, que será discutido após as conceituações acerca de produto. O produto escalar entre  $\vec{u}$  e  $\vec{v}$  é um número que representa o resultado da seguinte operação:

$\vec{u} \cdot \vec{v} = ax + by + cz$ , além disso, o produto escalar entre  $\vec{u}$  e  $\vec{v}$  também é dado por:

$\vec{u} \cdot \vec{v} = |\vec{u}| \cdot |\vec{v}| \cdot \cos\theta$ , sendo  $\theta$  o ângulo formado pelos vetores  $\vec{u}$  e  $\vec{v}$ , essa fórmula é demonstrada considerando que  $\vec{u}, \vec{v}$  e  $\vec{u} - \vec{v}$  são vetores que formam um triângulo, possibilitando a aplicação da Lei dos Cossenos nesse triângulo, deste modo, fica evidente a possibilidade de utilizar teoria de produto escalar com Trigonometria, conteúdo trabalhado no Componente Curricular Matemática III.



Sobre produto vetorial, pode se afirmar que o resultado é um vetor dado por:  $\vec{u} \times \vec{v} = ((bz - cy), (-az + cx), (ay - bx))$ , que pode ser encontrado por meio do cálculo de determinantes, além disso, o módulo do produto vetorial pode ser obtido da seguinte forma:  $|\vec{u} \times \vec{v}| = |\vec{u}| \cdot |\vec{v}| \cdot \sin\theta$ , sendo  $\theta$  o ângulo formado pelos vetores  $\vec{u}$  e  $\vec{v}$ , e, considerando os vetores  $\vec{u}$  e  $\vec{v}$  e dois paralelos e de mesmo tamanho, podemos formar com esses quatro vetores um paralelogramo, deste modo, o módulo do produto vetorial também calcula a área de um paralelogramo.

Além disso, se considerarmos que um paralelogramo pode ser dividido em dois triângulos congruentes, pode se ainda obter a área de um triângulo a partir do produto vetorial, ou seja, a área do triângulo formado pelos vetores  $\vec{u}$  e  $\vec{v}$  é dado por  $\frac{|\vec{u} \times \vec{v}|}{2}$ . Essa aplicação demonstra a possibilidade de trabalhar vetores em Geometria Plana com o cálculo de área e ainda trabalhar o ensino de matrizes em Matemática II.

Além disso, destaco os símbolos que são utilizados para produto entre vetores, sendo o ponto (.) representação de um produto escalar e o x representando produto vetorial.

Para finalizar as operações de produto, tem o produto misto (porque envolve produto escalar e vetorial ao mesmo tempo), ao qual deve-se considerar três vetores não nulos  $\vec{u} = (a, b, c)$ ,  $\vec{v} = (x, y, z)$  e  $\vec{w} = (d, e, f)$ , sendo assim, o produto misto entre  $\vec{u}$ ,  $\vec{v}$  e  $\vec{w}$  é dado por:  $(\vec{u}, \vec{v}, \vec{w}) = \vec{u} \cdot (\vec{v} \times \vec{w})$  que pode ser obtido resolvendo as operações de produtos separadas ou aplicando o cálculo de determinantes, ao qual, as linhas possuem as coordenadas ordenadamente dos vetores  $\vec{u}$ ,  $\vec{v}$  e  $\vec{w}$ .

No entanto, saliento que a interpretação geométrica do módulo do produto misto permite calcular o volume de um paralelepípedo formado pelos vetores  $\vec{u}$ ,  $\vec{v}$  e  $\vec{w}$ , deste modo vamos chamar esse paralelepípedo de A, ou seja: Volume A =  $|\vec{u} \cdot (\vec{v} \times \vec{w})| = |\vec{u} \cdot (\vec{v} \times \vec{w})|$ . Ainda com base no produto misto, se considerarmos que os vetores  $\vec{u}$ ,  $\vec{v}$  e  $\vec{w}$  possuem o mesmo ponto de origem, é possível ainda calcular o volume do tetraedro formado por esses vetores, ou seja: Volume do Tetraedro =  $\frac{|\vec{u} \cdot (\vec{v} \times \vec{w})|}{6}$ .

Diante disso, fica evidente a possibilidade de interdisciplinaridade entre conteúdos de Geometria Analítica I e Geometria Espacial, visto que, produto misto envolve cálculo de volumes, foco de ensino de Geometria Espacial.

Para finalizar, vetores Linearmente Dependentes - LD são aqueles que podem ser escritos como combinação linear de outros vetores, ou seja, considerando que  $\vec{u}$ ,  $\vec{v}$  e  $\vec{w}$  são LD, então, posso escrever que:  $\vec{u} = k\vec{v} + t\vec{w}$  onde  $k$  e  $t$  são escalares reais. Caso essa combinação não seja possível, os vetores são ditos Linearmente Independentes – LI.

Linearidade de vetores são conteúdos vistos no Componente Curricular Álgebra Linear I, porém, de forma mais algébrica, mas, possibilita interdisciplinaridade entre essas áreas. Além disso todos os conteúdos envolvendo vetores são facilmente aplicados em componentes curriculares de Física.

Deste modo, fica notório as diversas possibilidades de ensino de vetores envolvendo mais de um componente curricular, tornando possível a interdisciplinaridade entre os componentes direcionados para o ensino de Geometria.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Essa pesquisa tem como intuito mostrar os resultados obtidos até o presente momento do Projeto de Pesquisa e Extensão: Geometria na Licenciatura: Proposta de Interdisciplinaridade. Para tanto, utilizarei os dados obtidos em quatro pesquisas desenvolvidas no decorrer do ano 2018 e 2019, sendo apresentado em eventos científicos.

As pesquisas de Silva e Miranda (2018) e Miranda, Silva e Rocha (2019) buscaram demonstrar o ensino de vetores e operações vetoriais por meio de softwares e jogos digitais, a saber: o jogo de *Grand Theft Auto* (Rockstar Games ®) – GTA e o jogo Super Mário Bros.

A primeira pesquisa demonstrou que o jogo de GTA pode auxiliar no ensino de vetores, principalmente no que diz respeito a direção, sentido de um vetor e conceituação. Segundo o que foi observado, determinados pontos do jogo que trazem os movimentos do personagem, são vetores, e, suas coordenadas são definidas por esses pontos de apoio.

Além disso, há possibilidades de giros no jogo para observar horizontalmente determinadas posições do jogador, com isso, surgem ângulos determinado por esses movimentos, que se perpassam por estudos em Geometria Analítica, como sendo ângulos diretores, foco de estudos em Geometria Analítica I.



Os resultados demonstram ainda que se considerarmos o raio circular de medida variando entre 0 e 1, pode-se obter estudos acerca de vetores unitários e multiplicação por um escalar.

A segunda pesquisa visa o ensino de vetores por meio do jogo Super Mário Bros, tornando notório a utilização de comandos do jogo para mostrar conceituação de vetores, multiplicação por um escalar, ângulos diretores, normalização de vetores e definição de coordenadas dado dois pontos no espaço.

Além disso, os autores salientam que a tecnologia digital auxilia o docente em aulas que envolvam conteúdos matemáticos, sendo que, o jogo Super Mário Bros é focado por um personagem central, ao qual, todos os seus movimentos são descritos por meio de vetores, o que possibilita sua utilização em conteúdos de Geometria Analítica.

Sobre a pesquisa desenvolvida por Rocha e Miranda (2019), ela tem como objetivo levar uma proposta de oficina pedagógica para os docentes que ensinam Geometria Analítica, utilizando como ferramenta pedagógica o aplicativo GeoGebra.

Segundo essa e outras pesquisas, percebe-se que os olhares direcionados ao aplicativo GeoGebra tem ganhado ênfase nos meios acadêmicos, demonstrando ser um ferramenta metodológica positiva para o ensino de matemática.

Além disso, a pesquisa também traz uma proposta de ensinar adição de vetores por meio do GeoGebra para alunos do Curso de Licenciatura em Matemática da UNEB/Campus que já tenham cursado o Componente Curricular de Geometria Analítica I.

Essas pesquisas demonstram a interdisciplinaridade entre os Componentes Curriculares Geometria Analítica I e Softwares Matemáticos, ao possibilitar ensino de vetores por meio de jogos e aplicativos digitais, corroborando com o que afirma os PCNs (BRASIL, 1997) ao trazer a importância de interdisciplinaridade.

A pesquisa desenvolvida por Miranda e Brito (2018) tem como foco o ensino de vetores, assim como, as outras pesquisas supracitadas, no entanto, essa possui interdisciplinaridade entre conteúdos diferentes, não envolvendo tecnologias digitais.

Essa pesquisa teve por intuito desenvolver cálculos de Geometria Plana utilizando para isso conceitos e ensinamentos obtidos em Geometria Analítica I, especificamente, buscou delimitar a pesquisa para o cálculo de área de triângulos utilizando dados como: coordenadas de pontos, vetores e medidas dos lados. Ela foi

desenvolvida com uma turma do Curso de Licenciatura em Matemática que já tinha cursado os Componentes Curriculares de Geometria Analítica I e Geometria Plana.

Os autores coletaram os dados por meio de um questionário misto contendo 3 (três) perguntas direcionadas para o cálculo de área de triângulos. Pelos resultados e discussões percebo que a primeira questão envolvia as coordenadas de três pontos e teve resultado insatisfatório, visto que, poucos alunos conseguiram definir as coordenadas para os vetores, mas, não houve nenhum acerto ao que tange o cálculo da área.

Sobre a questão de número 2 (dois), ficou evidente que os resultados se assemelham a primeira questão, mesmo sendo disponibilizado as coordenadas do vetores. O que se percebeu é que não houve alunos com êxito nas respostas. Deste modo, diante das perguntas iniciais ficou claro que os alunos não conseguem associar o cálculo de área de triângulos por meio de produto vetorial, tendo em vista o alto número de erros nesses quesitos.

A última pergunta direcionava ao cálculo da área de um triângulo equilátero, sendo fornecido a medida do seu lado. Torna – se notório que alguns alunos conseguiram encontrar corretamente o resultado, ou seja, as dificuldades podem está associadas ao ensino de vetores, e não necessariamente ao cálculo de área de triângulos.

Percebo pelas pesquisas, que existe a interdisciplinaridade entre conteúdos direcionados ao ensino de vetores, tanto trabalhado no Componente Curricular Geometria Analítica I, bem como, nos Componentes Curriculares Geometria Plana, Espacial e Softwares Matemáticos.

Entretanto, ainda é enorme as dificuldades encontradas para associar conteúdos iguais com componentes distintos, principalmente ao que tange cursos superiores de graduação.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Percebo que a Geometria é um campo vasto da matemática, assim como, a Geometria Analítica, sendo assim, seu entendimento torna - se necessário para a compreensão de outros conhecimentos matemáticos.

Deste modo, torna - se notório a importância de ferramentas e aporte metodológicos que venham a subsidiar o professor com o ensino de Geometria, e não se difere com relação ao ensino de vetores. Com isto, surge a possibilidade de

interdisciplinaridade entre Componentes Curriculares que envolvam ensino de vetores, de modo que, possa auxiliar estudantes do Curso de Licenciatura em Matemática da UNEB/Campus VII.

Pelos dados coletados, é perceptível que existem várias possibilidades de lecionar vetores e suas operações, conteúdos do Componente Curricular Geometria Analítica I, interdisciplinar com Softwares Matemáticos e Informática, além disso, existe diversas possibilidades de trabalhos conjuntos envolvendo essas áreas e a Geometria Plana e Espacial.

Por fim, espero que essa pesquisa venha a impulsionar outros estudiosos que busquem conhecimentos acerca do ensino de vetores e interdisciplinaridade entre componentes curriculares direcionados para o ensino de Geometria.

## REFERÊNCIAS

BOULOS, Paulo; CAMARGO, Ivan de. **Geometria Analítica: Um tratamento vetorial**. Makron Books do Brasil Editora Ltda. São Paulo, 2004.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em: <[portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf)>. Acesso em: 30 março. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica**. Brasília: MEC, 2013. Disponível em: <[http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0C CUQFjAB&url=http%3A%2F%2Fportal.mec.gov.br%2Findex.php%3Foption%3Dcom\\_docman%26task%3Ddoc\\_download%26gid%3D13677%26Itemid%3D&ei=6UcUVK XcD4-nyAS5joCYBQ&usg=AFQjCNEoI8z70Lo\\_qj4paA\\_PGhQ4sayWRQ](http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0C CUQFjAB&url=http%3A%2F%2Fportal.mec.gov.br%2Findex.php%3Foption%3Dcom_docman%26task%3Ddoc_download%26gid%3D13677%26Itemid%3D&ei=6UcUVK XcD4-nyAS5joCYBQ&usg=AFQjCNEoI8z70Lo_qj4paA_PGhQ4sayWRQ)>. Acesso em: 13 ago. 19.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Conselho Nacional de Educação. **Base Nacional Comum Curricular – BNCC**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf)>. Acesso em: 13 ago. 19.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB**. Brasília: Senado Federal, Coordenação de edições técnicas. DF, 2017. Disponível em <[http://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/529732/lei\\_de\\_diretrizes\\_e\\_bases\\_1ed.pdf](http://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/529732/lei_de_diretrizes_e_bases_1ed.pdf)>. Acesso em: 23 março 2019.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de Pesquisa Social**. Câmara Brasileira de livros, Atlas, 6ª edição. São Paulo, 2008.

LORENZATO, S. Por que não ensinar Geometria? In: **Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática**. Blumenau, n. 4, p. 3-13, jan./jun., 1995.

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MIRANDA, Deiziane Coutinho de; BRITO, Mirian Ferreira de. **O cálculo de área de triângulos por meio de vetores e produto externo**. Jornada Acadêmica de Pesquisa e Extensão Universitária – JAPEX. Universidade do Estado da Bahia. Salvador, Bahia, 2018.

MIRANDA, Deiziane Coutinho de. **Projeto de Pesquisa e Extensão: Geometria na Licenciatura: Proposta de Interdisciplinaridade**. Universidade do Estado da Bahia – UNEB/Campus VII. Senhor do Bonfim, Bahia, 2019.

PAVANELLO, Regina Maria. **O abandono do ensino da geometria: uma visão histórica**. Campinas, 1989. 164 f. Dissertação (Mestrado em 1989) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, 1989.

ROCHA, Ermita do Amaral; MIRANDA, Deiziane Coutinho de. **O ensino de adição de vetores por meio do GeoGebra: uma proposta de oficina para geometria analítica**. XVIII Encontro Baiano de Educação Matemática – EBEM. UESC, Ilhéus, 2019.

STEINBRUCH, Alfredo; WINTERLE, Paulo. **Geometria Analítica**. 2. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 1987. Disponível em:  
<[http://www.joinville.udesc.br/portal/professores/maisa/materiais/steinbruch\\_geometria\\_analitica.pdf](http://www.joinville.udesc.br/portal/professores/maisa/materiais/steinbruch_geometria_analitica.pdf)>. Acesso em: 18 de jan. de 2019.

SILVA, Valtemir Thiago de Souza; ROCHA, Ermita do Amaral; MIRANDA, Deiziane Coutinho de. **Ensino de vetores por meio do jogo Super Mário Bros**. XVIII Encontro Baiano de Educação Matemática – EBEM. UESC, Ilhéus, 2019.

SILVA, Valtemir Thiago de Souza; MIRANDA, Deiziane Coutinho de. **Um tratamento vetorial na criação de jogos digitais**. Jornada Acadêmica de Pesquisa e Extensão Universitária – JAPEX. Universidade do Estado da Bahia. Salvador, Bahia, 2018.

WINTERLE, Paulo. **Vetores e Geometria Analítica**. Editora Pearson Makron Books. São Paulo, 2000.