

ESTUDO VETORIAL NO ENSINO SUPERIOR: ANALISANDO O ÍNDICE DE REPROVAÇÃO E VIVÊNCIAS DA DISCIPLINA GEOMETRIA ANALÍTICA NO ESPAÇO ACADÊMICO, EM ESPECIAL NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, CAMPUS AGRESTE

Matheus Pereira do Nascimento¹ - *Universidade Federal de Pernambuco* -
matheuspereiraario2017.2@gmail.com

Resumo: Este artigo foi desenvolvido com o objetivo de analisar as principais dificuldades e experiências dos alunos do curso de licenciatura em matemática da universidade federal de Pernambuco, campus agreste na disciplina de geometria analítica. Para tanto, foram utilizadas algumas bases teóricas que fundamentaram na construção das ideias. Em relação aos aspectos metodológicos, esta pesquisa tem caráter qualitativa-quantitativa e para a análise de dados foi realizado um questionário contendo 7 questões e aplicado para 40 alunos dos 3º, 4º e 5º períodos do curso de licenciatura em matemática, da universidade federal de Pernambuco campus agreste (Caruaru). A análise de dados nos mostra as dificuldades enfrentadas pelos alunos e as possíveis sugestões para que o componente curricular geometria analítica se torne mais atrativo.

Palavras-chave: geometria analítica, dificuldades, sugestões e experiências.

1. INTRODUÇÃO

O estudo de vetores é de extrema importância para determinadas disciplinas do ensino superior, especialmente na área de ciências da Natureza e ciências exatas como Matemática, Física, Química, Engenharias, dentre outras. A ideia de vetor se consolidou com as ideias do engenheiro Flamengo Simon Stevin que em 1586 mostrou, em sua obra estática e hidrostática, a questão da composição das forças, exprimindo uma norma para encontrar a adição de duas forças em um referencial comum. O matemático dinamarquês Gaspar Wessel em sua obra “ensaio sobre a representação da direção” considera os vetores como linhas dirigidas. Já no século XIX com os trabalhos do irlandês William Hamilton, do alemão Hermann Grassmann e do físico Josiah Gibbs, o conceito de vetor passou a ser sistematizado em um contexto geral.

Nesse sentido, muitos alunos quando ingressam na universidade chegam com dificuldades de aprendizagem em relação a esse conteúdo, e isso se deve ao fato de que trazem consigo essa “déficit” desde o Ensino Médio, onde se tem os primeiros contatos com estudos vetoriais. Podemos verificar isso, por exemplo, ao decorrer da disciplina de

Geometria Analítica no ensino superior, na qual os altos índices de reprovação demonstram essas dificuldades.

2. OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo verificar as principais dificuldades que os licenciandos em Matemática apresentam em relação ao estudo de geometria analítica, bem como desejamos analisar se estas possíveis dificuldades decorrem do Ensino Médio), e assim reduzir as dificuldades de estudar essa disciplina. Buscamos também analisar o índice de reprovação em uma turma de licenciatura em matemática, assim como observar as sugestões dos licenciandos para que a disciplina de geometria analítica se torne mais atrativa.

3. JUSTIFICATIVA

A ideia em fazer um trabalho com esse tema surgiu a partir dos depoimentos que ouvimos de alunos da universidade federal de Pernambuco (Campus Acadêmico Agreste) alegando terem tido dificuldades ao decorrer de sua(as) trajetória(as) ao cursar esse componente curricular, o qual é oferecido no segundo período do curso de Matemática-Licenciatura. Outro fator que analisaremos será as dificuldades em que os alunos do curso de licenciatura em matemática do segundo período da UFPE(CAA) demonstraram ao se deparar com a primeira avaliação, as notas baixas só ressaltam esse fato. Apenas 14 alunos de uma turma de 45 alunos ficaram na média, ou seja, nota acima de 7. a média das notas dessa prova foi de 4,99. Ao analisar esses dados, pensamos em como poderíamos tentar amenizar ou diminuir essas taxas de notas baixas e possíveis reprovações que serão discutidas mais a frente.

4. ESTUDO DE VETORES PARA A GEOMETRIA ANALÍTICA

Nesta parte, iremos trabalhar as diferenças entre grandezas escalares e grandezas vetoriais, algumas operações com vetores e alguns tipos de vetores.

4.1 GRANDEZAS ESCALARES E GRANDEZAS VETORIAIS

Grandeza é tudo aquilo que pode ser medido, contado. Alguns exemplos de grandeza são: o volume, a massa, a superfície, o comprimento, a capacidade, a velocidade, o tempo, o custo e a produção. No nosso dia a dia é bastante comum fazermos relações entre grandezas, por exemplo: um motorista partindo de uma cidade X a uma a 80 km/h leva 30 minutos para chegar até uma certa cidade y; um caminhão tanque

tem capacidade para transportar 16.000 litros de água. Nessas duas situações podemos analisar a existência de algumas grandezas, são elas: **velocidade, tempo e volume.**

As **grandezas escalares** são aquelas que ficam bem definidas com um valor numérico e uma unidade de medida, é o caso por exemplo da área. Quando dizemos que gastamos 2 horas para executar determinada atividade, não necessitamos de mais nenhuma informação para explicar esse fenômeno.



Figura 1- grandeza escalar tempo

Fonte: <https://alunosonline.uol.com.br/fisica/grandeza-escalar.html>

Acesso em: 05/09/2018

As **grandezas vetoriais** são aquelas que além de um valor numérico necessitam de uma direção e um sentido para que fiquem bem definidas. Por exemplo, a força exercida em um corpo, além do valor da força precisamos indicar um segmento de reta orientado para especificar para onde o corpo está se movendo.

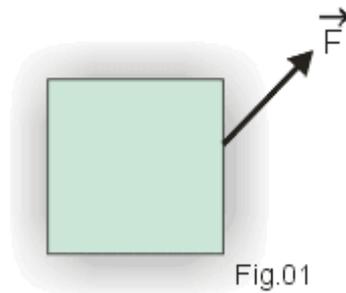


Figura 2: grandeza vetorial força

Fonte: https://www.educabras.com/vestibular/materia/fisica/introducao_a_fisica/aulas/grandezas_vetoriais

Acesso em: 05/09/2018

As grandezas vetoriais são representadas por um vetor. Esse símbolo matemático possui três fatores essenciais que são: módulo(valor numérico); direção e sentido(determinam a orientação da grandeza).



vetor \vec{a} {
 módulo: representado pelo
 comprimento do segmento AB
 direção: reta determinada pelos
 pontos A e B
 sentido: de A para B
 (orientação da reta AB)

Figura 3- representação de um vetor

Fonte: <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/fisica/grandezas-fisicas.htm>

Acesso em: 05/09/2018

4.2 OPERAÇÕES COM VETORES

As operações algébricas com números reais apresentam semelhanças com as operações entre vetores. Eles podem ser somados, subtraídos, multiplicados por um número real e invertidos. Tais operações obedecem as leis fundamentais da álgebra que são comutatividade, associatividade e distributividade.

4.2.1 Adição

Para adicionarmos dois vetores algebricamente basta somarmos os valores de suas coordenadas semelhantes. Dado dois vetores $\vec{a}(x_1, y_1)$ e $\vec{b}(x_2, y_2)$ para somarmos esses vetores fazemos o seguinte: $\vec{a} + \vec{b} = (x_1 + x_2, y_1 + y_2)$. Também podemos representar a soma de vetores de forma geométrica através da regra do paralelogramo.

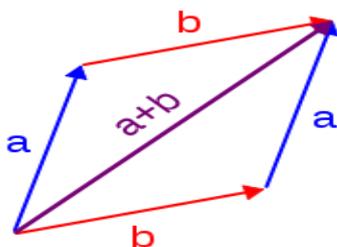


Figura 4- Adição vetorial pela regra do paralelogramo

Fonte: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Vetor_\(matem%C3%A1tica\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Vetor_(matem%C3%A1tica))

Acesso em: 09/09/2018

4.2.2 Subtração

Para subtrairmos dois vetores, procedemos da mesma maneira que na soma, ou seja, subtraímos as coordenadas semelhantes. Sejam os vetores $\vec{a}(x_1, y_1)$ e $\vec{b}(x_2, y_2)$, fazemos: $\vec{a} - \vec{b} = (x_1 - x_2, y_1 - y_2)$



- y_2). Também podemos representar a subtração de vetores geometricamente.

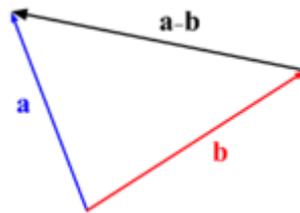


Figura 5: subtração de vetores na forma geométrica

Fonte: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Vetor_\(matem%C3%A1tica\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Vetor_(matem%C3%A1tica))

Acesso em: 09/09/2018

4.2.3 Multiplicação por escalar

Dado um certo vetor $\vec{a}(x_1, y_1)$ e um número real w , podemos fazer a multiplicação desse vetor por tal número w , obtendo assim um vetor resultante \vec{b} . Assim temos, $\vec{b} = w \cdot \vec{a}(x_1, y_1)$, ou seja, $\vec{b} = \vec{a}(w \cdot x_1, w \cdot y_1)$. geometricamente temos:

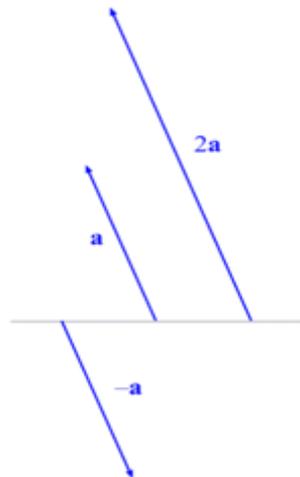


Figura 6- representação de um vetor multiplicado por um escalar de valor 2

Fonte: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Vetor_\(matem%C3%A1tica\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Vetor_(matem%C3%A1tica))

Acesso em: 09/09/2018

5. CONTEXTO HISTÓRICO DA GEOMETRIA ANALÍTICA

O conceito de Geometria Analítica surgiu a partir de dois franceses, Fermat (1601-1665) e Descartes (1596-1650) e este segundo trouxe grandes contribuições para a Educação Matemática. Tais contribuições podem ser estudadas em seu livro intitulado por “O discurso do método”, publicado em 1637, o qual buscava uma forma capaz de resolver qualquer problema. Ressalta-se que nenhum deles eram matemáticos profissionais, ambos estudavam direito, porém trabalharam de forma independentes. Eves (2007) afirma que as contribuições desses dois grandes cientistas para a Geometria Analítica formam um novo olhar de resolver problemas geométricos que favorecem uma aprendizagem mais objetiva para os estudantes do Ensino Médio e Superior. É importante salientar que Fermat e Descartes tiveram conclusões bem distintas e as técnicas de Descartes eram mais sofisticadas que as de Fermat, pois alegava que seus estudos eram bem mais conceituais tendo caráter autônomo e individualista. Nessa linha de raciocínio, podemos relacionar esses fatores com uma mensagem de Garbi (1997) que é citado na dissertação de mestrado de Fabrício Fernando Halberstadt(2015) intitulada como “A APRENDIZAGEM DE GEOMETRIA ANALÍTICA DO ENSINO MÉDIO E SUAS REPRESENTAÇÕES SEMIÓTICAS NO GRAFEC que diz:

Isto gerou certa rivalidade entre ambos, evidentemente não provocada pelo pacífico Fermat, mas sim pelo temperamento vaidoso de Descartes que, não satisfeito em ser o gênio que era, parecia não aceitar que os outros também o fossem. Durante certo tempo Descartes insistiu em afirmar que sua técnica era melhor mas teve que render-se às evidências. (GARBI, 1997, P. 71).

Em relação à Fermat, foi ele quem descobriu as equações da reta e da circunferência, as equações da elipse, hipérbole e parábola. A ideia de Geometria Analítica em três dimensões também foi estudada por esse geômetra o qual afirma: “*mas se o problema proposto envolve três incógnitas, deve-se achar, para satisfazer a equação, não apenas um ponto ou uma curva, mas toda uma superfície*”. Jacir J. Venturi(1949) afirma que o sistema cartesiano (definido assim devido às contribuições de Descartes) deveria ser chamado de “sistema fermatiano” pelo fato das obras de Fermat conterem aspectos relacionados a equações de retas e eixos perpendiculares. Em relação a geometria analítica tridimensional, Leonhard Euler merece destaque, pois o mesmo desenvolveu a ideia de espaço na geometria, já em meados do século XIX, surge as primeiras visões de geometria em 4, 5... n dimensões.

6. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento dessa pesquisa realizou-se uma pesquisa de caráter qualitativa-quantitativa, pois foram apresentados

dados numéricos e narrativas escritas pelos alunos. Os sujeitos selecionados para essa pesquisa foram 40 alunos do curso de licenciatura em matemática da universidade federal de Pernambuco, campus acadêmico Agreste(CAA) Caruaru- PE, que se encontram nos 3º, 4º e 5º períodos, optamos por essa escolha pelo fato dos alunos já terem cursado a disciplina de geometria analítica e estarem ainda recentes no curso. Eves(2007), Halberstadt(2015), Venturi(19490, Soares(2013) foram algumas bases teóricas que fundamentaram o desenvolvimento dessa pesquisa. A coleta de dados se deu mediante um questionário semiestruturado contendo 7 questões referentes a dados pessoais em relação as dificuldades enfrentadas ao decorrer da disciplina, qual a importância desse componente curricular para a formação docente e possíveis sugestões de práticas pedagógicas para que essa disciplina se torne mais atrativa.

7. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como já foi falado, essa pesquisa foi coletada através de um questionário que contém 7 questões. A seguir serão destacadas as questões e as respostas dos alunos, assim como os dados numéricos referentes a algumas dessas questões. Na primeira questão “ você gostou da disciplina de geometria analítica? Por quê?, buscamos analisar a quantidade de alunos que não criaram interesse pela disciplina no momento em que a cursou. Dos 40 alunos, 26 disseram que não gostaram da disciplina e os motivos foram variados, mas alguns tiveram mais frequência nas respostas de alguns alunos:

“Não, pois a didática apresentada pela professora não contribuiu para a aprendizagem”. (Aluno 1)

“Não pois tive dificuldades com a professora e a turma”. (Aluno 2)

“Não, devido a forma como foi ensinada pela docente, deixando a desejar a didática e interação com a turma para melhor absorção do conteúdo”. (Aluno 3)

Podemos perceber que o motivo principal pelo qual a maioria dos estudantes não gostaram da disciplina foi a falta de didática da docente . A segunda questão pedia: “Quando você cursou essa disciplina, quais as principais dificuldades enfrentadas?”, foram ressaltadas algumas narrativas que mais se repetiram escritas dos alunos:

“ A administração de muitos conteúdos, o que torna difícil a assimilação de tanto”. (Aluno 4)

“A densidade dos assuntos”. (Aluno 5)

“A grande quantidade de conteúdo passado por cada aula e a didática da professora”. (Aluno 6)

Já a terceira questão “ você acha o componente curricular de geometria analítica difícil? Por quê?, dos 40 estudantes 23 alunos afirmaram que acham a disciplina difícil, pois a maioria relatou que a densidade muito alta de assunto torna a disciplina cansativa e conseqüentemente desmotivante. A quarta questão pedia para que os alunos transcrevessem para o questionário se eles(as) tinham reprovado alguma vez essa disciplina e nesse sentido dos 40 participantes, apenas 9 alunos reprovaram essa disciplina alguma vez. Analisamos que mesmo a maioria não gostaram da disciplina no momento que a cursou, também a grande maioria conseguiram ser aprovados.

Na quinta questão “o que você acha que deve ser feito para que a matéria se torne mais atrativa?, tivemos muitas sugestões acerca do que deveria ser feito para que a geometria analítica no espaço acadêmico seja mais interessante. Foram destacadas algumas respostas:

“ Equilíbrio entre teoria e prática, já que essa matéria aborda uma grande quantidade de assuntos”. (Aluno 7)

“ Uma didática que aplique o conteúdo no nosso dia a dia”. (Aluno 8)

“ Utilizar recursos mais dinamizados, que chamem mais a atenção”.
(Aluno 9)

Essas narrativas demonstram que os alunos necessitam de métodos inovadores que mostrem a aplicação dos conteúdos estudados em alguma situação do cotidiano, pois muitos acreditam que esses recursos facilitam de forma significativa no processo de ensino e aprendizagem. Prosseguindo para a sexta questão “ Qual a importância desse componente curricular para a formação docente?, 28 alunos responderam que a disciplina de geometria analítica é de extrema importância para as próximas disciplinas de matemática ao longo do curso, além de ser pré-requisito para outras disciplinas que serão cursadas mais a frente. Os demais não souberam responder qual a importância dessa matéria para a formação de professores. Por fim na sétima questão “O professor utilizou metodologias condizentes com a realidade da turma?”, do total 35 alunos responderam que não, a professora não utilizou metodologias que facilitassem a aprendizagem para melhor fixação do conteúdo.

8. CONCLUSÃO

Ao analisar esses dados, podemos afirmar que mesmo a maioria dos alunos terem sido aprovados na disciplina, o papel do professor não foi exercido de maneira satisfatória a aprendizagem das turmas, ou seja, o professor não exerceu o “papel de facilitador” visando transmitir da melhor maneira possível o assunto a ser estudado. Muitas vezes o problema também pode estar nas técnicas em que os alunos dispõem para resolver tal problema, que muitas vezes só é memorizar fórmulas ou apenas esperar as respostas do professor e, nesse sentido o aluno seria um agente que dependeria exclusivamente do professor caso esqueça a expressão matemática. Dessa maneira, é tarefa do professor propor metodologias diferenciadas para que, possivelmente, o aprendizado possa fluir de maneira mais propícia a realidade dos alunos. Sabendo disso, Susana Ribeiro Soares(2013) em sua tese de mestrado intitulada como “Um estudo histórico do ensino de geometria analítica no curso de matemática da UFJF nas décadas de 1960 e 1970”, cita Diniz (1991) o qual fala:

De fato, se se observar com cuidado o ensino tradicional, ver-se-á que ele se ocupa apenas das duas primeiras atividades³, sendo cada questão colocada respondida pelo aluno ou pelo próprio professor, passando-se rapidamente à próxima questão esperando-se que o aprendizado se faça pela repetição ou pela exaustão. No entanto, nesse sistema de ensino o que ocorre é o enfado dos alunos, a memorização das técnicas e a busca de modelos facilitadores, onde o aluno diante de um problema tem apenas duas alternativas de ação: ou ele reconhece um modelo ou fórmula a ser empregado ou, então, só lhe resta desistir, esperando a solução do professor ou a nota baixa (DINIZ,1991, p. 29).

Diante dessa situação, o atual quadro no que se refere a educação mostra que ainda falta um sistema de ensino que favoreça na assimilação e compreensão de estudos relacionados a Matemática, ciência que é vista pelos alunos como algo muito abstrato e de difícil absorção dos conteúdos. Já que a sala de aula é a “ponte” entre professor e aluno, é na mesma em que ambos devem desenvolver estratégias para que os objetivos sejam alcançados.

9.REFERÊNCIAS

VENTURI,J.J. **álgebra vetorial e geometria analítica**: 9ª edição-Curitiba. 1949

AVRITZER.D. **Geometria analítica e álgebra linear: uma visão geométrica**. Ed.UFMG 2009.

EVES. H. Tópicos de História da matemática para uso em sala de aula. atual editora. Trad. São Paulo: atual, 1992.

HALBERSTADT.F.F. A aprendizagem da geometria analítica do ensino médio e suas representações semióticas no grafec. Programa de pós graduação em educação matemática e ensino de física. Dissertação UFSM, Santa Maria-RS.

LISOVSKI.L. Um tratamento vetorial para conceitos de geometria analítica do ensino médio usando o geogebra. Departamento de matemática pura e aplicada. TCC-UFRGS, Rio Grande do Sul, 2014.

SILVA.S.F. Geometria analítica: caminhos para a aprendizagem. programa de pós graduação em matemática do departamento de matemática da PUC-Rio. Dissertação, PUC-2015.

SOARES.S.R. Um estudo histórico de geometria analítica no curso de matemática da UFJF nas décadas de 1960 e 1970. Programa de pós graduação em educação matemática. Dissertação UFJF, Juiz de Fora- MG,2013.