

A UTILIZAÇÃO DO GEOGEBRA NO CURSO DE ENGENHARIA: POTENCIALIDADES E PRÁTICAS

Jonas da Conceição Ricardo⁽¹⁾, Renata Barbosa Dionysio⁽²⁾ Ricardo Marinho dos Santos⁽³⁾

*Universidade Estácio de Sá, Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da
Fonseca, jnsricardo@gmail.com⁽¹⁾; Universidade Federal do Tocantins, Centro Federal de Educação Tecnológica
Celso Suckow da Fonseca, renatadionysio@mail.uft.edu.br⁽²⁾ Universidade Severino Sombra,
ricardomarinhoprof@gmail.com⁽³⁾;*

Resumo: O presente trabalho é derivado de um projeto de pesquisa, cujo finalidade foi de verificar a potencialidade da inserção tecnológica em algumas disciplinas do ciclo básico do curso de engenharia. Com essa pesquisa objetivou-se a fazer a introdução tecnológica em alguns conceitos onde historicamente os estudantes costumavam ter dificuldades. Dentre tantas finalidades da pesquisa ressalta-se o desejo de diminuir a reprovação no ciclo básico do curso de engenharia, diminuindo assim a evasão por meio de reprovação. Dentre as etapas da pesquisa, destaca-se o levantamento de dados feito junto aos participantes com a finalidade de verificar a aderência dos mesmos ao curso no qual estavam matriculados, nessa pesquisa ficou constatado que muitos que se faziam presente as aulas, tinham feito a sua opção não por ter afinidade com as disciplinas de exatas, mas sim pelo fato de já trabalharem em indústrias na região no qual a instituição, onde a pesquisa foi feita, se localizar. Os dados aqui apresentados foram analisados no decorrer do primeiro e segundo semestre de 2017, podendo ser observado que a utilização do recurso tecnológico favoreceu o entendimento dos conteúdos até então apresentados.

Palavras-chave:

Ensino de Matemática, Geogebra, Engenharia, TIC, Semiose.

Introdução

Ao mesmo tempo que várias pesquisas tem se preocupado com o estudo para se para verificar possíveis causas em reprovações nas disciplinas de ingressos dos cursos de ciências exatas, (NASSER, VAZ & TORRACA, 2015; NASSER, SOUSA & TORRACA, 2012; RONCAGLIO E NEHRING, 2016, MALTA, 2004) outras tem se preocupado em fazer do uso da inserção tecnológica um meio para diminuir as reprovações existentes. (RICARDO, 2017; FERRI, CALEJON, SCHIMIGUE, 2014; HELLMANN et al., 2016; GODINHO, RIBEIRO & ALENCAR 2014).

O presente trabalho, traz uma reflexão sobre como a utilização de um componente tecnológico, aqui representado pelo geogebra, pode facilitar o entendimento dos estudantes em conteúdo específicos onde a utilização de recursos clássicos da aula não são o suficiente para compreensão do objeto que está sendo estudado. Neste trabalho é apresentado a inserção tecnológica em três conteúdos e grupos distintos de estudantes, a saber: a disciplina Bases

Matemáticas, Cálculo Vetorial com Geometria Analítica e Cálculo Diferencial e Integral I, nas disciplinas citadas o geogebra foi usado como um instrumento facilitador de aprendizagem, dando aos estudantes uma visão do objeto matemático que estava sendo estudado que até então os mesmos não os possuíam. A presente pesquisa tem como pressuposto as seguintes questões:

- A utilização do recurso tecnológico facilita a compreensão do objeto de estudo dando visão ao estudo apresentado
- O estudante tende a dar mais atenção em assuntos específicos de matemática quando tem uma melhor visualização do que está sendo apresentado
- A inserção tecnológica facilita o estudante no que tange a assimilação dos conteúdos gráficos.

Quando tratado na Lei Nº 9.394, de Diretrizes e Bases (LDB) de 20 de dezembro de 1996, a finalidade do Ensino Superior, observa-se que em seu capítulo IV, Art. 43 dentre outras finalidades destaca-se as seguintes:

- Desenvolvimento do espírito científico e do pensamento reflexivo;
- suscitar o desejo permanente de aperfeiçoamento cultural e profissional e possibilitar a correspondente concretização, integrando os conhecimentos que vão sendo adquiridos numa estrutura intelectual sistematizadora do conhecimento de cada geração.

Indo ao encontro do que está definido na LDB, entende-se que ao trazer para a realidade do estudante um objeto educacional tecnológico, estamos suscitando nele não somente o desejo de aprender, mas sim de investigar, de fazer testagem, sendo isso possível devido ao recurso que está sendo utilizado para tal. Em conformidade com esses princípios que está pesquisa do seu prosseguimento.

2- Referencial Teórico

Pesquisas recentes (AMORIN, SOUZA & SALAZAR, 2011; GODINHO, RIBEIRO E ALENCAR, 2014; RICARDO, 2017; TENÓRIO, MARTINS E TENÓRIO; 2017), tem apontado o benefício da utilização do geogebra como instrumento potencializado no processo de ensino e aprendizagem da matemática, nessas pesquisas o software citado tem sido utilizado como objeto facilitador de compreensão e entendimento pelos estudantes, fazendo com que os mesmos venham ter uma visão do objeto de estudo em uma forma mais ampla do que poderia ser visto quando tratado o mesmo objeto em recursos clássicos de aprendizagem.

Apoiando-se no que defende Kenski (2009), entende-se que quando há recursos bem utilizados, há uma provocação da alteração na relação professor- estudante, favorecendo o maior aprofundamento nos conteúdos estudados.

Já Miskulin (2008, p. 219) defende que “A Inserção da tecnologia na educação deve ser compreendida e orientada no sentido de proporcionar nos indivíduos o desenvolvimento de uma inteligência crítica, mais livre e criadora”. Para Paiva et al. (2008) os softwares educacionais servem como mediador da prática pedagógica, fazendo com que o estudante possa vir a ser o produtor desconhecendo tornando a ação docente em uma relação dialógica, fazendo com que haja nesse processo uma produção coletiva do conhecimento.

Nessa mesma vertente, Godinho, Ribeiro e Alencar (2014) defendem em um dos seus trabalhos, o quão necessário se faz a inserção da tecnologia em sala de aula:

[...]Logo, uso de tecnologias em sala de aula deixou de ser um diferencial para ser algo obrigatório e uma necessidade, sempre lembrando que trata-se de uma ferramenta que deve ser planejada, seguindo uma proposta pedagógico. (p.48)

Corroborando com este pensamento, Costa (2010), tem o entendimento que a educação proporciona um ambiente onde haja articulação entre conhecimento e tecnologia, o que propicia um melhor domínio e apropriação métodos novos de aprendizagem e avanços tecnológicos.

Quando se fala em educação e tecnologia, é necessário abordar também a questão do processo de aprendizagem. Entende-se que a tecnologia é um instrumento que pode colaborar no processo de aprendizagem educacional, desde que utilizada adequadamente, ou seja, com planejamento, com objetivos definidos, e principalmente estratégias pedagógicas apropriadas ao conteúdo que se pretende construir em conjunto com os estudantes. Tais estratégias podem conter diversos tipos de tecnologia, e envolve o planejamento, as atividades, a elaboração de situações-problema, entre outros tópicos (COSTA, 2010. p.19-20)

Paulo Freire (1987), ao defender a pedagógica progressista, tem o seu embasamento em uma educação que seja contrária a “educação bancária”, onde o aluno é o receptor das informações trazidas pelo professor. Um dos grandes desafios na prática pedagógica universitária é a superação das metodologias tradicionais de ensino, em que os alunos são espectadores do processo didático: "todos aprendemos quando o alunado deixa de ser mero receptor passivo para

se converter em um elemento ativo, motor de sua própria aprendizagem" (IMBERNÓN, 2012, p. 79)

Para Duval (2009), a aprendizagem do objeto matemática se faz possível quando é apresentado aos estudantes várias representações de um mesmo objeto sendo este um fator determinante para a aprendizagem da matemática:

não pode haver compreensão matemática sem se distinguir um objeto de sua representação, pois jamais deve-se confundir objetos matemáticos (números, funções, retas) com suas representações (escritas decimais ou fracionárias, símbolos, gráficos, desenhos de figuras) que parecem apenas ser o meio, de que o indivíduo dispõe, para exteriorizar suas representações mentais, ou seja, para se tornarem visíveis ou acessíveis a outros, pois, em matemática, as representações semióticas não são somente indispensáveis para fins de comunicação, elas são necessárias ao desenvolvimento da atividade matemática. (DUVAL, 2009, p. 15)

Corroborando ainda com os autores que defendem um uso da tecnologia, Hellmann et al. (2016) pontua em seu trabalho os diversos ganhos que se pode ter quando se faz uso da tecnologia no processo de ensino aprendizagem:

A visualização gráfica mediada pela tecnologia, possibilitada por diversos softwares, tem sido uma alternativa na sala de aula; é mais um caminho (recurso) que pode contribuir para que o aluno tenha uma visão mais ampliada, sobre como usar determinada ferramenta e como direcioná-la para aplica aplicações reais . A utilização dos recursos computacionais, particularmente na educação, ocupa uma posição central, e por isso é importante refletir sobre as mudanças educacionais provocadas por essas tecnologias, propondo novas práticas docentes e buscando proporcionar experiências de aprendizagem significativas para os alunos (HELLMANN et al, 2016. p.35)

Observa-se que a tecnologia aliada a um processo educacional pautada no estudante tem muito a ser produtiva, pois somente o auxílio da tecnologia em um ambiente educacional, onde não haja planejamento e definições do seu uso, acabam por tornar seu uso inoperante, fazendo com que a mesma seja apenas mais um simples objeto de decoração educacional.

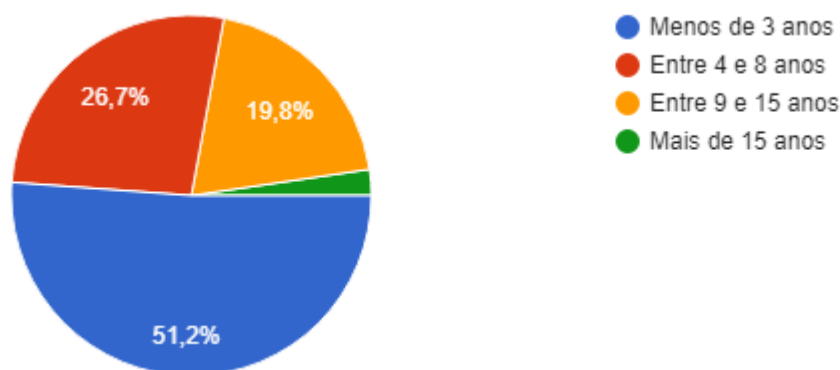
3- Metodologia e Sujeito da Pesquisa

A metodologia utilizada nesta pesquisa é de caráter qualitativo (MALHEIROS, 2011), pois possibilita que os dados sejam analisados de forma a levar em conta o contexto e as subjetividades dos participantes. Os dados da pesquisa foram coletados durante os dois primeiros semestres de 2017, nas disciplinas Bases Matemática, Cálculo Vetorial Com Geometria Analítica (CVGA) e Cálculo Diferencial e Integral I (CDI), em uma Universidade privada, localizada na Zona Oeste da Cidade do Rio de Janeiro- Brasil, por meio de questionário semiestruturados e observações feitas durante as aulas.

Os dados foram coletados em três turmas de períodos distinto, a saber: 1º, 2º e 3º período, com um quantitativo de 125 estudantes, 40 da disciplina Bases Matemáticas, 45 da disciplina CVGA e 40 da disciplina CDI, do curso de Graduação em Engenharia no ensino noturno, nestas atividades foram analisadas algumas intervenções tecnológicas, sendo utilizada para tal o software geogebra, inerentes aos conteúdos abordados respectivo a cada disciplina citada.

Os estudantes participantes pesquisa são, em sua grande maioria, oriundos da rede pública de ensino, trabalhadores, com média de trabalho de 8 horas por dia antes de assistirem à aula no curso de engenharia, cujo maioria dos estudantes possuem menos de 3 anos entre a transição do ensino médio para o ensino superior, conforme gráfico abaixo

Gráfico 1: Tempo de Transição entre o Ensino Médio e o Ensino Superior



Fonte: Dados da pesquisa

Um dado importante da pesquisa é que para 80% dos estudantes a escolha do curso superior em engenharia, se dá pelo fato de que muitos, pela proximidade entre a universidade e a zona industrial, localizada na Zona Oeste do Rio de Janeiro, já atuarem em empresa onde haja a necessidade de mão de obra qualificada, isso faz com que a opção pelo curso superior esteja

diretamente ligada a este fato e não pela aderência do aluno ao curso, o que pode ser um complicador no processo de ensino e aprendizagem.

A faixa etária dos estudantes varia entre 18 a 40 anos, sendo a sua maioria estudantes com menos de 25 anos de idade, o que demonstra uma turma jovem.

4- Exemplos de Atividade e Breves Análises

Diversas foram as abordagens feitas pelo geogebra ao longo das três disciplinas, as questões aqui apresentadas foram escolhidas por terem sido as que o uso do geogebra foram de suma importância para compreensão do conteúdo pelos estudantes.

Tabela 1: Exemplo de atividades

Atividade 1: Seja a função polinomial do 1ª grau a seguir: $y - 2 = 3(x - 2)$, determine coeficiente linear da reta.
Atividade 2: Seja a função polinomial do 2º grau: $f(x) = ax^2 + bx + c$, qual é a relação do coeficiente b com o gráfico da função polinomial do 2º grau ?
Atividade 3: Determinar o vetor \vec{w} , tal que \vec{w} é ortogonal aos dois vetores, onde $u = (1, -1, 0)$ e $\vec{v} = (0, 0, 2)$

Fonte: Dados da Pesquisa

A relação existente entre o termo algébrico e o termo geométrico de uma função, seja ela qual for, deve funcionar de maneira sinérgica, onde o seu propósito seja facilitar o entendimento do conteúdo apresentado.

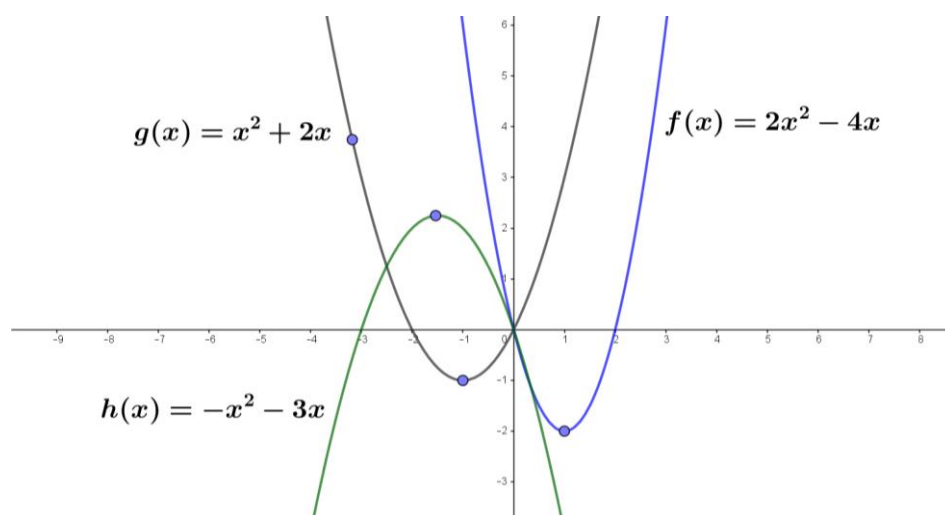
Ao se propor essas duas atividades se propõem a fazer a relação algébrica e geométrica, e vice versa, de maneira que uma relação possa auxiliar para compreensão do exercício proposto.

Essa questão não teve dificuldade de compreensão pelos estudantes, por ser uma questão simples, ainda que a forma como a representação da equação da reta esteja apresentada, a forma geral.

A quantidade de acertos dos estudantes e a sua interpretação quanto a ser uma função crescente ou decrescente foi de 90%, tendo sido os 10% de erro, identificado como sendo erros provenientes de sinais.

Já para fazer a verificação da segunda atividade, foi digitada na barra de tarefa do geogebra 3 funções distintas com a finalidade de fazer a verificação que o exercício pedia, como mostra a figura abaixo, com isso os estudantes puderam fazer a associação do valor de b e a sua representação gráfica, chegando a conclusão de que o valor de b , na equação $f(x) = ax^2 + bx + c$, representa o lado (crescente ou decrescente) em que o gráfico da parábola intercepta o eixo y

Figura 2: Gráfico da atividade 2

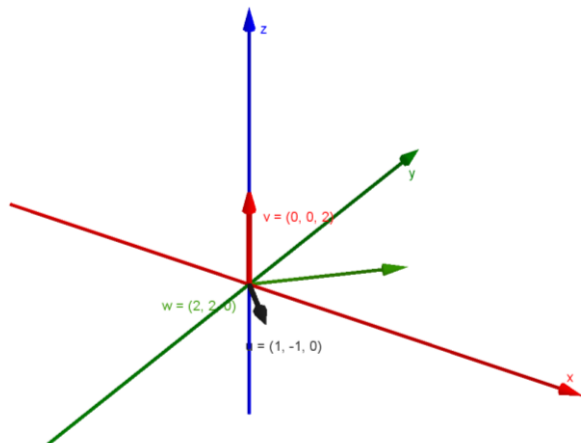


Fonte: Gráfico gerado pelos autores

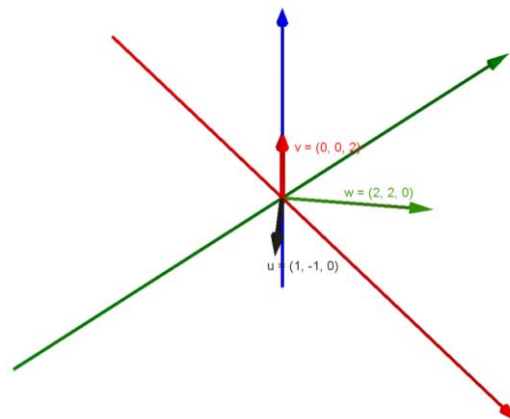
Nesta atividade, a utilização do recurso gráfico foi de suma importância para compressão do conteúdo proposto, falar em campo geométrico (valor esse identificado pelo coeficiente b) é algo que exige do aluno um grau de abstração geométrica grande, que acaba sendo facilitado quando temos a representação geométrica dessas modificações.

A terceira atividade, foi realizada com outro grupo de estudantes de turma diferente da atividade 1 e 2, na disciplina CVGA, essa atividade teve a utilização do geogebra justificada ao dar aos estudantes a visualização do que seria um vetor ortogonal a outros dois ao mesmo tempo, um conceito utilizado em produto vetorial.

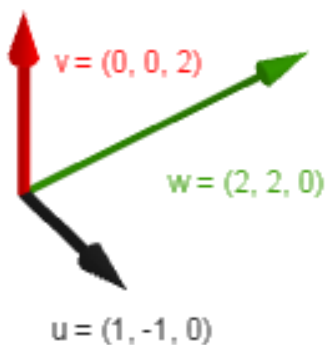
Falar em “vetor ortogonal a outros dois vetores” significa dizer que: deseja-se achar um terceiro vetor, resultante do produto vetorial entre os vetores citados”, no caso \vec{u} e \vec{v} , quando mostrado aos estudantes esta relação de maneira geométrica, agora com o conceito totalmente entendido a compreensão do enunciado se tornou mais familiar aos estudantes

Figura 3: Gráfico 3D do Produto Vetorial


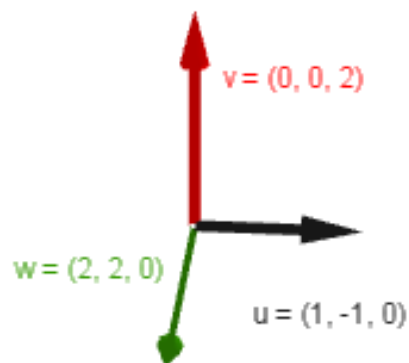
Fonte: Gráfico gerado pelos autores

Figura 4: Gráfico 3D do Produto Vetorial


Fonte Gráfico gerado pelos autores

Figura 5: Gráfico do Produto Vetorial sem os eixos


Fonte: Gráfico gerado pelos autores

Figura 6: Gráfico do Produto Vetorial sem os eixos


Fonte: Gráfico gerado pelos autores

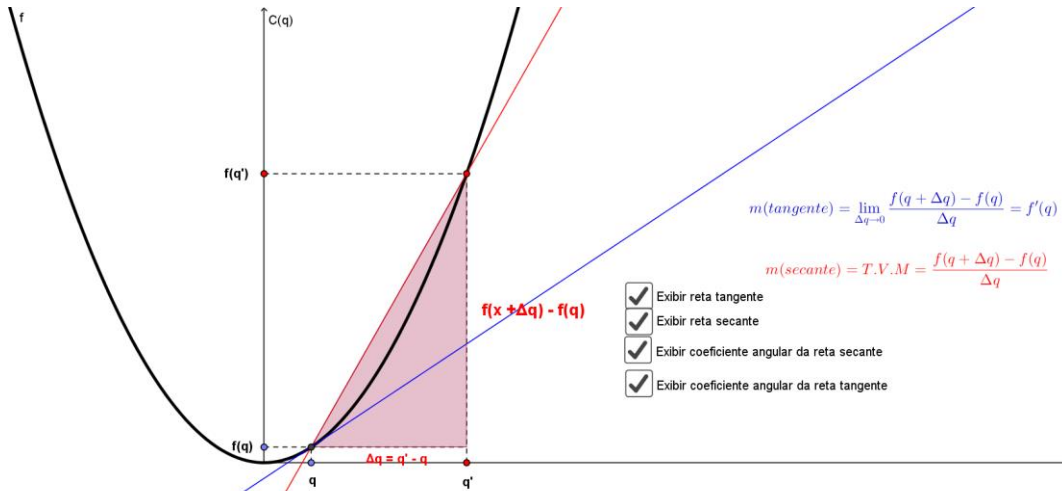
A compreensão dessa atividade só pode ser capaz, após a visualização geométrica do produto vetorial, pois por ser tratar de alunos de períodos iniciantes e por falta de uma maior base matemática, o grau de abstração matemática necessária para se fazer representar esse vetor como produto de outros dois não foi possível.

Na utilização do recurso tecnológico na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I, o terceiro grupo no qual foi aplicado a pesquisa, foram escolhidos applets disponíveis no geogebra⁴, fazendo destaque do uso em três situações distintas: Na demonstração da variação

⁴ disponível em: <https://www.geogebra.org/materials> acesso em: 27.mai.2018

do coeficiente angular da reta, demonstrando a aplicação do conceito de derivada; quando demonstrado o Teorema Fundamental do Cálculo e ao ser utilizado o cálculo de áreas, sendo apresentado o conceito de Integral de Riemann.

Figura 7: Gráfico variação do coeficiente angular.



Fonte: Gráfico retirado do GeogebraTube

Figura 8: Estudo do Teorema Fundamental do Cálculo

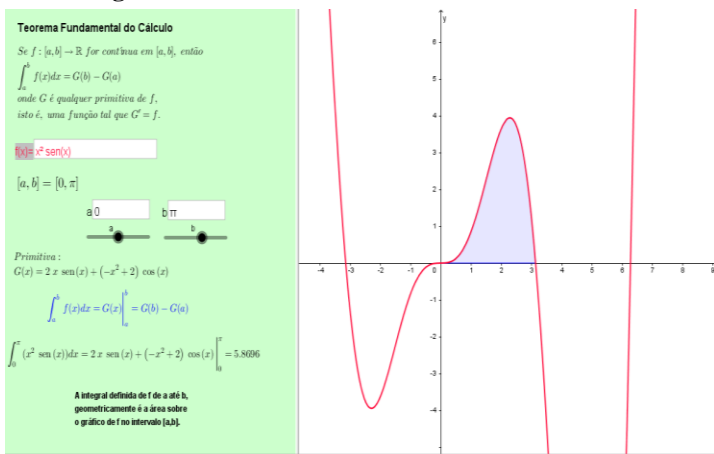
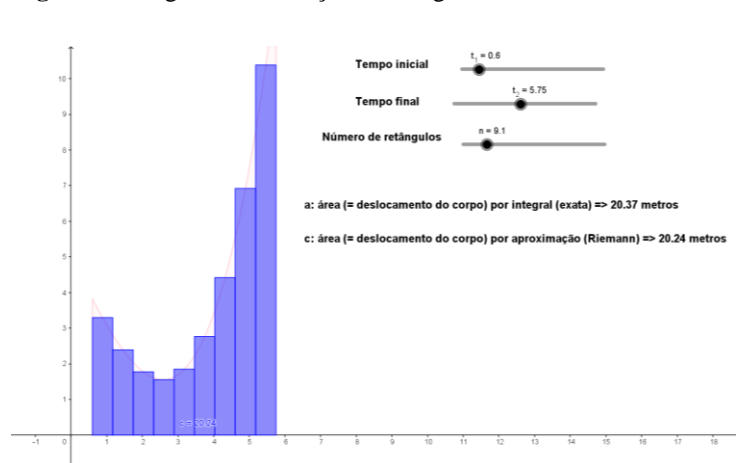


Figura 9: Imagem da utilização da Integral de Riemann



Fonte: Gráfico retirado do GeogebraTube

Diferente das atividades 1,2 e 3, ao ser feita a utilização do geogebra na disciplina CDI, o diferencial dessa abordagem foi a utilização dos seletores fazendo com que cada gráfico pudesse ser modificado dando uma maior dinâmica ao conteúdo apresentado.

Ao se fazer uma abordagem de um conteúdo de forma, onde haja uma representação que prese a visualização, entende-se que esteja sendo feita a abordagem de um objeto matemático de uma maneira mais eficaz (DUVAL, 2004).

A abordagem tecnológica feita na disciplina de CDI, teve por finalidade dirimir a dificuldade existente na disciplina, duas pesquisas apontam justificativas para essas dificuldades, segundo Tall (1992), um dos motivos causadores de um resultado inesperado em disciplinas de ingresso no Ensino Superior, é a falta de pensamento matemático avançado já em oposição a este pensamento, Nasser, Vaz & Torraca (2015), apontam como possível causa das dificuldades apresentadas pelos estudantes de compreensão de determinados conteúdos matemáticos do Ensino Superior, ao modo como os conteúdos que são apresentados nas disciplinas iniciais da graduação foram tratados durante o ensino básico.

O entendimento que se fazemos, após esses estudos de casos, e que tanto um como outro autor tem a sua razão, porém entende-se que ambos isoladamente não constitui uma verdade absoluta, existem maneira de, ainda que o estudante não tenha um pensamento matemático avançado ou lhe falte algum conteúdo do ensino básico, há como se recuperar esses itens, a a abordagem, aqui apresentada, pode ser uma dessas maneiras.

A abordagem tecnológica apresentada, foi pensada de maneira a unir esses dois pensamentos com o mesmo propósito: “o desenvolvimento do pensamento matemático dos alunos de graduação em engenharia”, dando a eles ferramentas, que para grande maioria 95%⁵, era uma novidade.

5- Considerações Finais

As atividades aqui apresentadas não tiveram por finalidade esgotar o assunto da utilização de recursos tecnológicos em sala de aula. Objetivo foi de mostrar como um recurso tecnológico pode favorecer o entendimento de conceitos matemáticos onde a representação visual tem o poder facilitador de compreensão do objeto estudado.

As análises apresentadas mostram que o auxílio do geogebra tem sido de grande importância no processo de ensino aprendizagem dos estudantes, fazendo com que os mesmos tenham um interesse maior pelo objeto ao qual dirigiam suas atenções. Diante do que fora apresentado destacamos o uso do geogebra em duas situações a saber: na apresentação do produto vetorial, por ser utilizado uma imagem em três dimensões (3D), e quando usado na disciplina de CDI, pois nela, quando era usado o seletor para fazer com que as funções fossem dinâmicas, os

⁵ dados retirado da pesquisa feita junto aos estudantes.

estudantes puderam investigar mais de uma função ao mesmo, como na figura 8 que apresenta o Teorema Fundamental do Cálculo – TFC.

Dificuldades de adaptação foram encontradas, pois ainda que a maioria dos estudantes estivessem fora da sala de aula por pouco tempo, as turmas são heterogêneas e a abordagem computacional para grande maioria, 82%, era algo novo. Essas dificuldades, ainda que fossem existente, foram sendo superadas a medida que eram desenvolvidas as aulas.

Há de se destacar nessa pesquisa, a escolha do software para apresentação das atividades e o momento exato de fazer a inserção do mesmo, pois diferente de um curso de licenciatura em matemática, os estudantes do curso de engenharia não estão presente na aula para se tornarem professores, sendo assim, faz necessário saber o momento exato de usar o recurso tecnológico e de como inseri-lo na aula e até mesmo como que eles podem fazer uso desta ferramenta no seu cotidiano.

Agradecimento

Ao programa de Pesquisa e Produtividade da Universidade Estácio de Sá- Brasil, pelo financiamento desta pesquisa.

Referências

- 1- AMORIM, F. V.; SOUSA, G. C. de; SALAZAR, J. V.. Atividades com Geogebra para o ensino de **Cálculo** In: **XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática - CIAEM**, 2011, Recife.
- 2- COSTA, R. C.. **A formação de professores de matemática para uso das tecnologias de informação e comunicação: uma abordagem baseada no ensino de funções polinomiais de primeiro e segundo grau**, SP, PUC-SP, 2010, 119 f (dissertação de mestrado), Pontifca Universidade Católica de São Paulo- PUC-SP
- 3- DUVAL, R. Registros de Representações Semióticas e Funcionamento Cognitivo da Compreensão em Matemática. In: MACHADO, Silvia D. A. (org.). **Aprendizagem em Matemática: Registros de Representação Semiótica**. Campinas: Papyrus, 2003. p.11-33.
- _____. **Semiósis e pensamento humano: registros semióticos e aprendizagens intelectuais**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009
- 4- KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. 5. ed. Campinas: Papyrus, 2009.
- 5- MALTA, I. Linguagem, leitura e matemática in **CURY, H. N. Disciplinas matemáticas em cursos superiores: reflexões, relatos, propostas**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004. p.41-62
- 6- MALHEIROS, Bruno Taranto. **Metodologia da pesquisa em educação**. Rio de Janeiro: LTC, 2011
- 7- MISKULIN, R. G. S. As possibilidades didático-pedagógicas de ambientes computacionais na formação colaborativa de professores de matemática. In: **FIorentini, D. (Org.). Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares**. Campinas: Mercado de letras, 2008. p. 217-248.
- 8- NASSER, L., SOUSA, G. & TORRACA, M. **Aprendizagem de cálculo: dificuldades e sugestões para a**

superação. In: **XIV CONFERENCIA INTERAMERICANA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA**, 2015, Tuxtla Gutierrez. Atas do XIV CIAEM, Tuxtla Gutierrez, México, 2015.

9- RICARDO, J. C. . O uso do Geogebra na Disciplina Bases Matemáticas: Um Estudo Introdutório com Alunos do Curso da Engenharia. In **IV Congresso Nacional de Educação- IV CONEDU**- João Pessoa – PB. 2017

10- RONCAGLIO V, NEHRING. C. M.. Aprendizagem do Conceito de Vetor por Estudantes de Engenharia – Análise De Registros . In **XII Encontro Nacional de Educação Matemática, ENEM, 2016**, São Paulo. Anais do XII Encontro Nacional de Educação Matemática, Universidade Cruzeiro do Sul: 13 a 16 de Julho de 2016, Campus Anália Franco da Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo/SP: Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul, 2016.

111- TALL, D. (Ed.) **Advanced Mathematical Thinking**, Dordrecht, Kluwer Academic Publishers,1992.

12- TENÓRIO, A.; MARTINS, R. DA P.; TENÓRIO, T.: Um estudo comparativo e descritivo sobre o emprego do *software* GeoGebra em Geometria Analítica: **REMAT**, Bento Gonçalves, RS, Brasil, v. 3, n. 1, p. 38-53, julho de 2017

13-FERREIRA, M.I.J.; CARVALHO, C.V.A : Um Material Potencialmente Significativo para o Ensino de Tensões Normais na Disciplina de Resistencia dos Materiais dos Cursos de Engenharia. **EDUTEC- Revista Científica Digital da Faetec**. V.1,P.1-16, 2013

14-FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987

15- HELLMANN et al, Geogebra no ensino de Cálculo Diferencial e Integral I, **Espacios**. Vol 37- Nº 20. 2016

16- MALZON. M . Blended Learning e os Desafios do Ensino Superior: Proposta da sala de aula invertida mediada pelas TIC's. In: **I Seminário de Pesquisa, PósGraduação e Inovação Araranguá**, 2015

17- GODINHO, Bruno de Oliveira; RIBEIRO, Bruno Nunes Myrrha; CARVALHO, Carlos Vitor de Alencar. Uma Proposta de Utilização do Software Geogebra para o Ensino da Mecânica Vetorial em Cursos de Engenharia. **Acta Scientiae et Technicae**, [S.l.], v. 2, n. 1, jul. 2014. ISSN 2317-8957. Disponível em: <<http://www.uezo.rj.gov.br/ojs/index.php/ast/article/view/42>>. Acesso em: 02 abr. 2018. doi:<https://doi.org/10.17648/uezo-ast-v2i1.42>

18- IMBERNÓN, F. Inovar o ensino e a aprendizagem na universidade. São Paulo: Cortez, 201215-

19- PAIVA, A.M.S et al, A Integração da TIC na Escola Básica : Questões para Avaliação. **Revista Eletrônica TECCEN**, V.01. P 17-23, 2008