



ESTUDO DE CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL COM AUXÍLIO DE SOFTWARE LIVRE: APLICABILIDADE COM GRADUANDOS DO IFRR

Ederson Vieira Pinho
IFRR
Edersonifrr@hotmail.com

Eduardo Ribeiro Sindeaux
IFRR
Eduardo.ribeiro@ifrr.edu.br

Eixo Temático: Tendência em Educação Matemática

Modalidade: Pôster (PO)

Resumo

Este estudo apresenta partes dos resultados de uma pesquisa realizada no âmbito do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima- IFRR, onde se visou mostrar que os softwares livres podem ser utilizados como instrumento na assimilação dos conteúdos estudados na matemática, bem como auxiliar nos estudos de cálculo diferencial e integral contribuindo para a formação acadêmica, pois este trabalho se desenvolveu com alunos do curso de Licenciatura em Matemática. Fundamentou-se que diante de inúmeros recursos tecnológicos para facilitar o ensino e aprendizagem da matemática, na qual podemos observar com bastante ênfase o uso de programas educacionais gratuitos, é que se pensa no uso desses meios como recurso didático. Também é uma oportunidade de promover e motivar o estudo das exatas com a inserção de ferramentas computacionais promovendo a educação. Para desenvolver estas inquietações, buscaram-se métodos que viabilize inserir o software livre no ensino-aprendizagem durante a formação dos acadêmicos, assim delineando uma investigação com os alunos e professor da disciplina. Por fim, com os resultados obtidos mostram que o estudo dos gráficos dos comportamentos das funções, necessita de ferramentas pedagógicas apropriadas para auxiliar no estudo, compreensão e entendimento do graduando.

Palavras-chave: cálculo. ensino-aprendizagem. software livre.

1 Introdução

A pesquisa aqui alcançada teve como público alvo alunos de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima-IFRR que estão estudando a disciplina de cálculo diferencial e integral no ano de 2015, onde se visou mostrar o uso dos softwares livres junto aos conteúdos estudados pelos alunos. Mercado (2002, p. 67) fala que “para os programadores a ideia de software livre é muito importante já que o produto do seu esforço será útil para muitas outras pessoas”.

Software livre ou programa livre é todo aquele que tem uma licença de uso que garante aos usuários dele e de seus derivados os seguintes direitos (www.gnu.org): de copiar: o usuário pode copiar o programa (fonte e objeto) livremente; de alterar: o usuário pode alterar o programa livremente; de conhecer: a fonte não pode ser escondido ou ter sua distribuição restrita de qualquer maneira (MERCADO, 2002, p. 68).

A utilização dos métodos de ensino e também novos recursos didáticos, como o uso de software para o ensino-aprendizagem do cálculo diferencial e integral podem contribuir ou auxiliar o discente à assimilar o comportamento das funções através do seu gráfico, pois estudar cálculo diferencial e integral, também, é tentar entender e compreender como varias funções se comportam em um dado ponto. Borba e Penteado (2010, p. 32) citam vários autores que falam da importância das “representações múltiplas”, que é formidável representar, não só um, mas vários gráficos, pois “é difícil a geração de diversos gráficos num ambiente em que predomina o uso de lápis e papel”, assim a necessidade de utilizar programas que a delinea.

Eles enfatizam que o importante não é privilegiar um tipo apenas de representação e, sim, diferentes representações para uma mesma função: a expressão algébrica, o gráfico e a tabela.[...]. Essa nova abordagem só ganha força com ambientes computacionais que geram gráficos vinculados a tabela e expressões algébricas (BORBA; PENTEADO, 2010, p. 32).

O uso de softwares que possibilita a construção de gráficos e até mesmo demonstram soluções de problemas muitas vezes difíceis de resolver manualmente, principalmente problemas que modelam situações do cotidiano ou fenômenos da natureza, podem ser inserido no ensino. Portanto, pretende-se inserir tais recursos, juntamente com a disciplina ministrada pelo professor de matemática, como auxílio para assimilação do conteúdo estudado pelo discente, tornando o educador a frente como facilitador da educação, como Paulo Freire (2002, p. 25) deixa esclarecido que “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para a sua produção ou sua construção”.

Os livros didáticos são uns dos mais usados como recurso de ensino pelos profissionais da educação, onde o Brasil (2002, p. 13) diz que “[...] cerca de 50% dos professores afirmaram adotar livro didático e que este era coerente com as orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)”. Assim, a proposta de introduzir os softwares matemáticos para proporcionar um aprofundamento ou um melhor aprendizado, contribuindo para a inserção de tecnologias e promovendo o desenvolvimento intelectual de forma mais expressiva.

O primeiro é que devemos ver que, tanto na análise da história das mídias feitas por Levy (1993) quanto em pesquisas recentes, fica evidente que uma mídia não extermina outra. [...]. Não acreditamos que a informática ira terminar com a demonstração em matemática. É bem provável que haverá transformações ou reorganizações (BORBA; PENTEADO, 2010, p. 49).

O estudo buscará as dificuldades vivenciadas pelos alunos, de preferencia, nas

disciplinas de cálculo diferencial e integral principalmente nos assuntos que envolva o estudo do comportamento das funções, assim a escolha de um programa educacional que viabilize o ensino do conteúdo estudado ficará como um dos resultados da pesquisa. Kenski (2007, p. 44) esclarece que “a maioria das tecnologias é utilizada como auxiliar no processo educativo”.

2 Softwares explorados em atividades matemáticas nas literaturas

Gimenes (2004) cita alguns programas gratuitos como o Winplot que é um dos softwares livres do grupo *Peanut Software*. Esta ferramenta tem como característica, principalmente, de se fazer ou representar gráficos de funções de Segunda ou Terceira Dimensão (2D ou 3D), além disso se inclui no seu menu algumas ferramentas de cálculo diferencial e integral. Existem outros programas gratuitos que trabalha com construção de gráficos como, por exemplo: Graphmatica, Geogebra, entre outros, podendo ser trabalhados por professores e alunos dos Ensinos Fundamental, Médio e Superior.

Da Silva (2006, p. 108) deixa esclarecido que “[...] Winplot é um dos programas que, segundo (BRASIL, 2006), trabalha-se tanto com as coordenadas cartesianas ou polares e facilitam a exploração algébrica e gráfica [...]”.

Borba, da Silva e Gadanidis (2014, p. 23) destacam “o uso dos softwares voltados às múltiplas representações de funções” na qual eles citam o Winplot, pois tem uma característica “que exigem pouca ou nenhuma familiaridade com linguagens de programação, mas principalmente pela natureza dinâmica, visual e experimental”.

Borba, da Silva e Gadanidis (2014, p. 45) abordam softwares que “não integravam simultaneamente as plataformas de GD, CA e funções”, e esclarece que o GeoGebra é um dos primeiros softwares livres que integram Geometria Dinâmica-GD, Sistema de Computação Algébrica-CA e de representações múltiplas de Funções, chama-o de multiplataforma.

O GeoGebra foi criado por Markus Hohenwarter em 2001 e, ao longo dos anos, foi consolidando seu *status* enquanto uma *tecnologia inovadora* na educação matemática. Desde seu lançamento, cada vez mais, professores e/ou pesquisadores têm demonstrado interesses didático-pedagógicos e acadêmicos diversificados com relação ao uso do GeoGebra no ensino e aprendizagem de matemática (BORBA, DA SILVA E GADANIDIS, 2014, p. 46).

3 Escolha dos softwares livres/material e método

É importante a escolha de um programa para a promoção da educação, principalmente quando necessita a inserção de software para o ensino da Matemática. Segundo Mercado (2002, p. 66) esclarece que:

A escolha de programas de computador, também conhecido como “software”, deve ser baseada em critérios avaliando-se as possibilidades pedagógicas de uso no ensino. [...]. Atualmente existe uma grande quantidade de “softwares” que são disponibilizados gratuitamente e podem ser utilizados para uso educacional. (MERCADO, 2002, p. 66)

A Escolha de um software para o ensino, na qual se pretende trabalhar com este recurso é com objetivo de minimiza a demora na compreensão do aluno em relação ao conteúdo estudado, ou seja, agilizar o esclarecimento do professor para com os alunos, sabendo que a instituições de ensino se disponibiliza de tempo e espaço.

A imagem, o som e o movimento oferecem informações mais realista em relação ao que está sendo ensinado. Quando bem utilizadas, provocam alterações dos comportamentos de professores e alunos, levando-os ao melhor conhecimento e maior aprofundamento do conteúdo estudado (KENSKI, 2007, p. 45).

Com as análises bibliográficas que falam dos softwares matemáticos pode-se verificar a influência das tecnologias no ensino-aprendizagem de cálculo diferencial e integral que auxiliarão na compreensão. Por sequência, a metodologia empregada foi realizar uma pesquisa em campo para obtenção de informações do conteúdo estudado pelos alunos e aplicado pelo professor, na qual delimitamos o estudo no curso de Licenciatura em Matemática oferecida pelo IFRR.

É importante que os alunos conheçam e compreendam o assunto estudado, para que seja possível haver a aplicação do software matemático junto aos alunos, por esse motivo a ferramenta será utilizada logo após a explicação do assunto, na qual pretendemos usar os mesmos na resolução de exercícios, ou seja, auxiliar no ensino do conteúdo.

Com as informações obtidas durante as visitas em sala de aula, será feito a coleta de dados para determinarmos os possíveis softwares matemáticos mais eficazes, com isso passar aos alunos e professores essas informações como apoio na aula ou no estudo em questão.

Mais, aqui, novamente, é preciso considerar qual é o objetivo da atividade que queremos realizar e saber se ela não pode ser desenvolvida com maior qualidade pelo uso, por exemplo, de um software específico (BORBA; PENTEADO, p. 64).

Os instrumentos utilizados dar-se-á com uso de computadores, data show, pincel para quadro branco, ou o próprio notebook dos alunos, pois os softwares são de fácil instalação devido a serem programas gratuitos, facilitando assim o estudo a ser realizado.

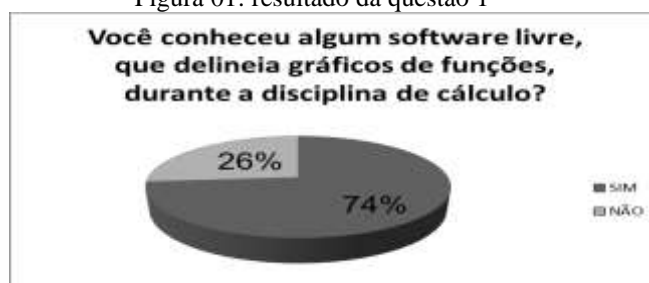
Nas pesquisas, em buscas de software livres, encontraram-se algumas referências que abordavam uso de programas matemáticos nos estudos de conteúdo de matemática, na qual posso citar o Winplot e o GeoGebra que foi bastante encontrado nas averiguações. Assim a opção de escolha por serem programas gratuitos (livre), possui versão em português e pode ser baixado pela internet gratuitamente, são programas bem simples que possibilita à execução de inúmeras tarefas, em destaque as funções reais.

4 Discussão dos resultados

O estudo do software é importante, pois é preciso saber utilizar as ferramentas para explicação de como dar seu funcionamento, para que possa ser também incluído em um plano de aula. Por fim, visando uma maior valorização e fomento da matemática é de fundamental importância o ensino e a compreensão do conteúdo.

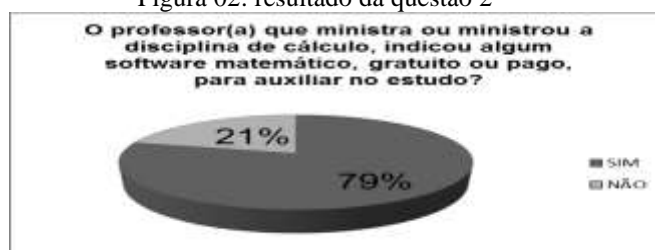
Para o desenvolvimento e resultados deste projeto foi desenvolvido questionários fechado e aberto, na qual obtivemos resultados que possa ser refletida pelos educadores na questão de uso de softwares no ensino de cálculo diferencial e integral, veja abaixo questionários feitos aos alunos e suas respostas.

Figura 01: resultado da questão 1



Fonte: Propria

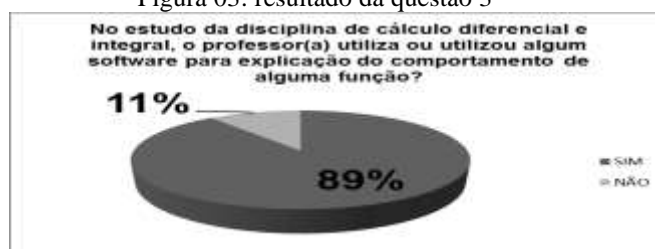
Figura 02: resultado da questão 2



Fonte: Propria

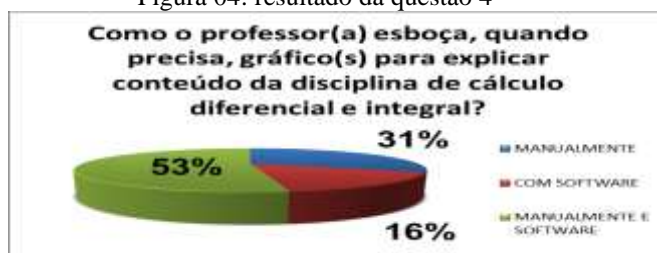
As questões um (1) e dois (2) talvez os/as professores(as) tenham indicado softwares, com isso os alunos passaram a conhecer programas que possa auxiliar no estudo, pois Borba e Penteado (2010, p. 31-32) fala que “Usualmente, a ênfase para o ensino de função se dá via algébrica. Assim, é comum encontrarmos em livros didáticos um grande destaque para a expressão analítica de uma função e quase nada para os aspectos gráficos ou tabulares.”

Figura 03: resultado da questão 3



Fonte: Propria

Figura 04: resultado da questão 4



Fonte: Propria

Com um olhar crítico para a terceira (3ª) e quarta (4ª) questão, o professor deve encontrar meios de ensino que melhor esclarece o assunto estudado, na qual Borba e Penteadó (2010, p. 56) esclarecem que “Ele pode lançar mão de alguns deles e não dar importância para outros. Dessa escolha vão depender os diferentes caminhos para a organização de ambientes de aprendizagem e, conseqüentemente, a qualidade desses ambientes”.

Figura 05: resultado da questão 5



Fonte: Propria

Figura 06: resultado da questão 6



Fonte: Propria

Com essa tendência do uso da informática em sala de aula, Borba e Penteadó (2010, p. 56) falam que “alguns professores procuram caminhar numa *zona de conforto* [...], eles não se movimentam em direção a um território desconhecido. [...]. Esses professores nunca avançam para o que chamam de uma zona de risco [...]”.

Para Lopes e Borba uma tendência é uma forma de trabalho que surgiu a partir da busca de soluções para os problemas da Educação Matemática. A partir do momento que é usada por muitos professores ou, mesmo que pouco utilizada, resulte em experiências bem sucedidas, estamos diante de uma verdadeira tendência. (FLEMMING; LUZ, E.; COLLAÇO DE MELLO, 2005, p. 15)

Em uma pergunta aberta levantou-se o seguinte questionário, Qual sua opinião do uso de software livre (gratuito) para auxiliar no estudo de cálculo diferencial e integral? onde foi respondido com as palavras do graduando, que 100% (cem por cento) dos entrevistados falam que é importante para visualizar os gráficos, para entender o comportamento, e para o

desempenho profissional. Alguns deles descreve que é ¹“importante para auxílio da aprendizagem se e somente se for para o seu auxílio ou para, se caso for, desempenho profissional”, outro apresenta que ²“ não conheço, mais seria interessante a ideia de colocar em palta e as aulas seriam mais gratificante”, mais uma deles afirma que ³“entendo que seria de grande importância, para nos auxiliar no estudo de cálculo. Pois existe gráficos muito complexos para elaborarmos manualmente. E de posse desses ferramentas nos ajudaria bastante na construção desse gráficos”, estes são relatos dos graduandos.

Analisando os dados obtidos podemos descrever a finalidade desse trabalho. Observando as informações passadas através de resposta dos entrevistados, tiramos conclusões próprias, ou seja, das experienciais, das dificuldades, da vivencia dos alunos de Licenciatura em Matemática nas aulas de cálculo diferencial e integral do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Roraima Campus Boa Vista.

5 Considerações Finais

Neste trabalho, que contém resultados da pesquisa, procurou-se enriquecer por meio de uma apreciação das produções científicas em meio acadêmico crescidas no contexto brasileiro, que é muito importante como fonte para finalizar uma pesquisa acadêmica, identificando os pontos positivos e negativos de modo a não prejudicar a atividade em andamento. A atividade desenvolvida mostrou-se significativa profissionalmente e permitiu o aprendizado diferenciado na formação acadêmica.

O presente estudo não pretendeu desprezar ou criticar as outras disciplinas que está inserida na grade curricular do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima, mas buscar mostrar a importância de ensinar a matemática com métodos diferentes, ou seja, com uso de software, aos futuros professores que também vão adquirir uma experiência a mais durante sua formação acadêmica.

Com algumas dificuldades na aprendizagem da matemática que os estudantes apresentam na sua graduação precisam ser sanadas. O professor também precisa encontrar meios que possibilitam o ensino. Com essa pesquisa aplicada aos alunos, que são futuros educadores, estarão aprendendo e conhecendo ao mesmo tempo meios que se possa utilizar na sua carreira profissional.

¹ Resposta de um graduando do segundo ano (4º módulo) de graduação de licenciatura em matemática do IFRR

² Resposta de um graduando do segundo ano (4º módulo) de graduação de licenciatura em matemática do IFRR

³ Resposta de um graduando do primeiro ano (2º módulo) de graduação de licenciatura em matemática do IFRR

6 Agradecimentos

Agradeço, ao Professor orientador Eduardo Ribeiro Sideaux, a instituição de ensino IFRR por disponibilizar o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Científica e Tecnológica- PIBICT e pelo apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq pelas contribuições para o desenvolvimento deste trabalho.

7 Referências

BORBA, Marcelo de Carvalho. DA SILVA, Ricardo Scucuglia R. GADANIDIS, George. **Fases das tecnologias digitais em educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2014.

BORBA, Marcelo de Carvalho. PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

DA SILVA, Carlos Roberto. Explorando equações cartesianas e paramétricas em um ambiente informático. **Educação Matemática Pesquisa. Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática. ISSN 1983-3156**, v. 8, n. 2, 2006.

FLEMMING, Diva Marília; LUZ, E.; COLLAÇO DE MELLO, A. C. **Tendências em educação matemática**. Palhoça, RS: UnisulVirtual, 2005.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 24ª Ed. São Paulo, SP: Paz e Terra, 2002.

GIMENEZ, M. C. **Análise de uma proposta de capacitação para professores em informática educacional por meio de grupos de pesquisa desenvolvida no NTE de Cascavel-PR**. 2004. Tese de Doutorado. Dissertação de Mestrado. Palmas-PR, 2004. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/diaadia/diaadia/arquivos/File/conteudo/artigos_teses/Pedagogia/Gimenes_Diss.PRN.pdf. Acesso em: 17 fev. 2015.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias: O novo ritmo da informação**. 3ª ed. – Campinas, SP: Papirus, 2007.

MERCADO, Luís Paulo Leopoldo. **Novas tecnologias na educação: reflexões sobre a prática**. UFAL, 2002. 210p.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Proposta Curricular para a educação de jovens e adultos: segundo segmento do ensino fundamental: 5ª a 8ª série**. Brasília, 2002. v.3. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/eja/propostacurricular/segundosegmento/vol3_matematica.pdf. Acesso em: 12 dez. 2015.