



UM ESTUDO SOBRE O USO DAS TECNOLOGIAS NO ENSINO DOS SÓLIDOS DE REVOLUÇÃO

Marília da Costa (mariliacosta@ulbra.edu.br)

Clarissa de Assis Olgin (Clarissa_olgin@yahoo.com.br)

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho é um recorte da pesquisa de mestrado em andamento no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade Luterana do Brasil. O objetivo desta pesquisa é o de investigar quais as contribuições do uso das Tecnologias Digitais na disciplina de Cálculo, especificamente, na aplicação da integral definida. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, pautada na análise interpretativa e descritiva para compreensão dos dados. Optou-se por esta abordagem, pois possibilita ao investigador, criar, aplicar, observar, descrever e analisar situações de ensino, dentro desta perspectiva os dados serão interpretados e relacionados de acordo com a fundamentação teórica. A fundamentação teórica está pautada no estudo das Tecnologias Digitais e o ensino do cálculo diferencial e integral trouxeram subsídios, para compreender a importância do desenvolvimento desta temática aliada aos conteúdos matemáticos desenvolvidos nas instituições de ensino superior, visando a elaboração de atividades didáticas contextualizadas para o desenvolvimento do conteúdo de sólidos de revolução com o uso das Tecnologias Digitais. No ensino superior as Tecnologias Digitais estão cada vez mais presentes, além dos recursos tradicionais como quadro e giz, as tecnologias estão sendo utilizadas na construção de ambientes alternativos como ambientes virtuais de aprendizagem, estão sendo integrados às aulas presenciais, de acordo com os autores que embasam a pesquisa se trata de uma tendência que vem crescendo muito com a criação das universidades virtuais, implantadas no final do século XX.

2. METODOLOGIA E SEU APORTE TEORICO

Nos dias atuais vivemos em um mundo tecnológico muito avançado e que traz uma história longa e com evoluções tecnológicas variadas e construtivas, passadas de geração para geração. De acordo com Fernandes e Santos (1998, p. 27):

[...] o uso do computador transformou-se num fenômeno universal pela sua capacidade de processar informação. E sabemos que o maior patrimônio de que a humanidade dispõe é o registro de informações sobre datas e fatos ocorridos ao longo de sua história. Hoje, a tecnologia da informação é tão importante ao ponto de ser capaz de transformar a economia dos países e influir no equilíbrio entre as nações. A informação é o produto que o computador mexe, transforma, elabora, organiza e coloca à disposição de milhares de pessoas.

A tecnologia é importante para o mundo, mas se não souber o que fazer com ela ou seja, se não utilizar a tecnologia para tratar adequadamente as informações, para o progresso de indústrias e para melhorar a qualidade da educação nas escolas, de nada adiantará possuir máquinas e softwares de última geração (BRITO; PURIFICAÇÃO, 2008). Ainda os autores Fernandes e Santos (1998, p.28), ressaltam que:

Ao longo da profissão que você escolheu, não se concentre apenas nas máquinas, ou nas suas características. Tampouco estude as linguagens de programação somente para conhecer a fundo suas particularidades. Pense sempre em para quê e a quem a máquina e o software estão servindo! Aí está o segredo para você fazer uso deles e tornar o seu conhecimento realmente útil.



Como se percebe o conceito de tecnologia vem evoluindo nas últimas décadas, a utilização e implementação das TIC se tornou algo evidente nos diversos campos tanto do trabalho, da indústria como também no âmbito acadêmico que capacita o estudante na sua formação profissional, preparando-o para um mercado de trabalho exigente e competitivo (BORBA; PENTEADO, 2001).

De acordo com Souza e Pataro (2015) às TIC têm provocado mudanças significativas na vida das pessoas, tanto na educação quanto em outros segmentos. Estão presente em todo lugar seja no simples procedimento de leitura de códigos de barra, na obtenção de informações bancárias, no transporte, no mercado entre outros tantos. Conforme Kenski (2012, p.29):

A possibilidade de acesso generalizado às tecnologias eletrônicas de comunicação e de informação trouxe novas maneiras de viver, de trabalhar e de se organizar socialmente. Um pequeno exemplo dessa nova realidade é visto pela maneira comum como as pessoas conseguem, por meio de telefones celulares ou correio eletrônico (e-mail), comunicar-se mais frequentemente com outras pessoas, mesmo quando estas encontram-se em locais bem distantes.

Na vida cotidiana dos estudantes do ensino superior não é diferente, o aluno está estreitamente ligado às tecnologias, Souza e Pataro (2015) apontam que estas mesmas que o aluno lida diariamente evolui rapidamente e se tornam cada vez mais acessíveis e que esse dinamismo e a democratização das tecnologias passaram a fazer parte da cultura da geração atual, sendo importante, neste contexto a reflexão do professor diante dessa realidade, repensando sua prática docente, para que assim possa utilizar ferramentas que potencializem o processo de ensino e aprendizagem. O uso dos recursos tecnológicos deve ir além de o simples objetivo de motivar o aluno, mas sim fazer com que a utilização destes meios oportunize uma melhoria significativa na educação de acordo com Brito e Purificação (2008, p.40):

[...] o simples uso das tecnologias educacionais não implica a eficiência do processo ensino-aprendizagem nem uma “inovação” ou “renovação”, principalmente se a forma desse uso se limita as tentativas de introdução da novidade, sem compromisso do professor que a utiliza e com a inteligência de quem aprende.

Diante deste apontamento o professor que optar em utilizar os recursos tecnológicos em suas aulas não deve pensar as tecnologias como uma mera novidade, mas sim um pensar educacional. Assim, os autores apontam que a tecnologia educacional precisa necessariamente ser um instrumento mediador, no processo de ensino, entre o homem e o mundo, permitindo redescobrir e reconstruir conhecimentos.

Segundo Souza e Pataro (2015) às tecnologias educacionais estão presentes em sala de aula a anos, considerando, calculadoras, televisores, filmes, projetores ou banners, utilizados pelos professores em sala de aula. Ressaltam Borba e Penteado (2001) que as atividades, por exemplo, com calculadoras gráficas e computadores, além de proporcionar uma multiplicidade de representações (visual, sonora, escrita), destacam a experimentação como um aspecto fundamental em ressonância com sua visão de conhecimento. Segundo esses autores, o aspecto experimental empreende as possibilidades de rápido feedback das mídias informáticas e as facilidades de geração de inúmeros gráficos, tabelas e expressões algébricas. Nesta perspectiva destaca a presença das TIC em sala de aula, “A presença das TIC ampliou a gama de elementos disponíveis para enriquecer o trabalho do professor” (SOUZA; PATARO, 2015, p.349). O uso de tecnologias em sala de aula potencializa o trabalho docente no processo de ensino e aprendizagem, favorecendo a interação entre professores, educando e conhecimento. Assim o professor passa de um mero centralizador do conhecimento a um sujeito aberto também a aprender a cada experiência digital.



De acordo com Kenski (2012) os meios tecnológicos caminham em uma acelerada renovação nas diversas áreas do conhecimento influenciando consideravelmente as mudanças que ocorrem na sociedade. Mais do que nunca as pessoas precisam acessar e interagir frequentemente com diferenciados meios de comunicação de massa para estar minimamente informados. Na atualidade, diz Kenski (2012, p.26) que:

[...] as pessoas rompem o vínculo tradicional com o conhecimento estruturado oferecido pelas escolas, pelos institutos e pelas universidades e se lançam iguais na coleta do que lhes é oferecido no mercado globalizado dos meios de comunicação de massa. Não mais professores e alunos, mas pessoas, em busca do saber, da permanente atualização, na atualização permanente da informação.

O ser humano acaba se tornando um ser consumidor e se esquece do vínculo tradicional com conhecimento, o que acaba fazendo uso das TIC de modo errôneo. Esse é um dos grandes desafios para a ação da escola na atualidade. “As alterações sociais decorrentes da banalização do uso e do acesso das tecnologias eletrônicas de comunicação e informação atingem todas as instituições e todos os espaços sociais”, (Kenski, 2012, p.26). Neste contexto ocorre uma alteração nas informações, nos saberes no comportamento, nas práticas e etc. “Alterações que se refletem sobre as tradicionais formas de pensar e fazer educação” (KENSKI, 2012, p.27).

Este é um problema também encontrado no ensino superior brasileiro, segundo Abu-Jamra as TIC no ensino superior estão cada vez mais presentes, além dos recursos tradicionais como quadro e giz, as tecnologias estão sendo utilizadas na construção de ambientes alternativos como ambientes virtuais de aprendizagem, estão sendo integrados às aulas presenciais, a autora afirma ser uma tendência que vem crescendo muito com a criação das universidades virtuais, implantadas no final do século XX. Como Abu-Jamra (2005, p.8) afirma, “atualmente são raros os exemplos de Instituições de Ensino Superior (IES), que não utilizam as TIC e não dispõem de uma grande variedade de software ou softwares educacionais para apoiá-las, sendo comum a criação e a própria promoção institucional”. As tecnologias estão em constante desenvolvimento assim como as IES devem caminhar no mesmo avanço como atualizações e integração tecnológica.

No que diz respeito ao ensino universitário tem-se que levar em consideração a categorização das instituições do ensino superior. Segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996), tem-se que:

[...] existem quatro tipos de Instituições do Ensino Superior (IES): a Universidade – caracterizada por autonomia didática, administrativa e financeira, e por desenvolver ensino, extensão e pesquisa; o Centro Universitário – caracterizado por atuar em uma ou mais áreas com autonomia para abrir e fechar cursos e vagas de graduação; as Faculdades Integradas – caracterizadas por reunir instituições de diferentes áreas do conhecimento, oferecerem ensino e, às vezes, extensão e pesquisa; os Institutos ou Escolas Superiores – caracterizados por atuar em uma área específica do conhecimento, podendo ou não fazer pesquisa, além do ensino. (Brasil, 1996).

Cada instituição tem suas características e suas especificidades na qual exige do professor uma produção diferente sendo a docência a atividade comum entre elas. Uma das preocupações apontadas pela literatura frente à docência na universidade é o individualismo. Zabalza (2004) o aponta como um obstáculo à formação e o trabalho docente. Este autor salienta que alguns professores do ensino superior são dominados pela “síndrome de ensinar à minha maneira” (ZABALZA, 2004, p.109). Para Masetto (2003) o fato de o professor estar acomodado a sua maneira de ensinar, está associada ao fato de que o bom professor é aquele que tem domínio do conteúdo e sabe explicar aos alunos.



Diante disso o professor universitário, dentro deste contexto, precisa assumir novas posturas e direcionamento em suas práticas pedagógicas. “Quando se fala em prática pedagógica, o professor é aquele que, tendo adquirido o nível de cultura necessário para o desempenho de sua atividade, dá direção ao ensino e à aprendizagem” (BRITO; PURIFICAÇÃO, 2008, p.40). Os professores precisam se apropriar da tecnologia e direcionar e efetivar o seu uso em suas didáticas. Zabalza (2004) traz uma realidade de mudanças profundas tanto na estrutura do ensino na universidade como em sua posição e sentido social, mas algo extremamente difícil “alguém disse que tentar inovar na universidade é como tentar mover um elefante”, pois são tantos e tão complexos os elementos a serem considerados quando abordamos o tema sobre as universidades.

Contudo, essa dinâmica de adaptação constante a circunstância e às demandas da sociedade aceleraram-se tanto nesse último meio século, que é impossível uns ajustes adequados sem uma transformação profunda das próprias estruturas internas das universidades. (ZABALZA, 2004, p.19).

Masetto (2004), um dos grandes desafios para a docência universitária é a inovação no ensino superior, entre eles, a prática reflexiva e o trabalho colaborativo. A docência universitária colaborativa constitui-se em uma proposta para socializar o professor universitário com o seu ambiente de trabalho. De acordo Costa (2004, p. 55) sobre o trabalho colaborativo,

[...] em que a participação do é voluntária e todos os envolvidos desejam crescer profissionalmente; a confiança e o respeito mútuo são fundamentais para todo o trabalho; os participantes trabalham juntos (co-laboram) por um objetivo comum, construindo e compartilhando significados acerca do que estão fazendo e do que isso significa para suas vidas e para sua prática; os participantes se sentem à vontade para se expressar livremente e estão dispostos a ouvir críticas e a mudar; não existe uma verdade ou orientação única para as atividades. Cada participante pode ter diferentes interesses e pontos de vista, aportando distintas contribuições, ou seja, existirão diferentes níveis de participação.

Nesta perspectiva de um professor universitário colaborativo cresce a ideia de um profissional reflexivo o que em um curso superior é algo importante para a formação de profissionais que necessitam de orientação. Como a LDB traz a finalidade da educação superior no Art. 43 que visa “promover a extensão, aberta à participação da população, visando à difusão das conquistas e benefícios resultantes da criação cultural e da pesquisa científica e tecnológica geradas na instituição” (BRASIL, 1996). No desenvolvimento de professores reflexivos entra o papel das instituições em incentivar o pensar e repensar destes profissionais.

Quanto a educação superior um protagonista fundamental no processo de ensino e aprendizagem, é o professor. Ainda na visão de Zabalza (2004, p.35), “o papel do professor universitário continue sendo o mesmo, não há dúvida de que estamos diante de uma expressiva transformação”, tanto das características formais da dedicação dos professores, quanto das exigências que são impostos a eles. Como um sistema que possui vários elementos e tão complexos, deve-se haver um pensar conjunto e reflexivo sobre estes elementos, na busca por uma melhoria contínua na educação superior.

Aspectos Metodológicos

A metodologia de pesquisa baseia-se na abordagem qualitativa, na qual se utilizará da análise interpretativa e descritiva para compreensão dos dados. Firestone (1987) traz que a pesquisa qualitativa tem raízes em um paradigma segundo o qual a realidade é socialmente construída e sua preocupação é a compreensão do fenômeno social, no qual o pesquisador fica “imerso” no fenômeno de interesse.



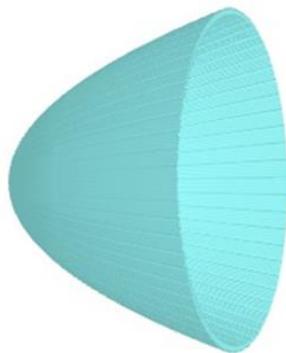
Na abordagem qualitativa, os dados serão interpretados e relacionados de acordo com a fundamentação teórica. Complementa Moreira (2003) que a análise interpretativa assume um papel dentro da pesquisa qualitativa: a narrativa, pois invés de usar gráficos, tabelas estatísticas para apresentar resultados e asserções de conhecimento, o pesquisador interpretativo narra o que fez e sua narrativa que tem foco nos resultados e não nos procedimentos. Suas análises dependem de sua interpretação.

Dessa forma, busca-se apresentar uma atividade didática desenvolvida para o estudo da integral definida de forma contextualizada, na qual se busca, também, trabalhar com os recursos disponibilizados pelas tecnologias digitais, para compreensão e resolução da mesma. Tal atividade foi elaborada com base no referencial teórico a respeito do uso das tecnologias no ensino de acordo com os seguintes autores Penteadó (2001), Borges (2003), Brito e Purificação (2008), Charlot (1976), Fernandes e Santos (1998), Kenski (2012), Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (1996), Marin (2009), Martins (2011), Moran (2000), Ponte (2000), Santos e Taveira (1998), Souza e Pataro (2015), Starepravo (2003) e Zabalza (2004)

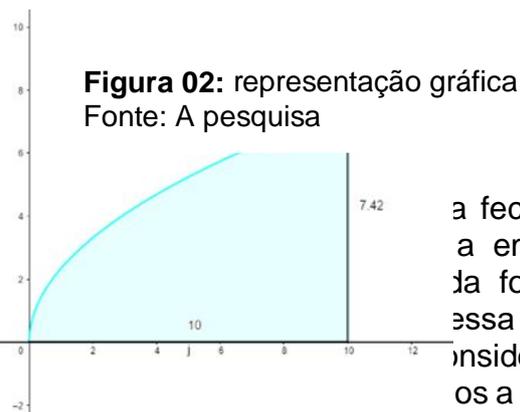
Descrição da atividade envolvendo a integral definida contextualizada e aplicada as Tecnologias Digitais

Após as pesquisas realizou-se a elaboração da atividade a seguir:

Atividade: Quem está à mesa disposto a comer e tomar um belo copo de suco, uma xícara de chá ou até mesmo uma taça de champanhe, nem imagina todo o processo pelo qual esses utensílios passaram antes de chegar a mesa. Afinal de contas, são inúmeros modelos e tamanhos que encontramos no mercado. Alguém pensa num formato, o desenha e então precisa das proporções do objeto e, claro, o volume do mesmo.



oss
alaç
a m
tipc
á a
volt



a fechar as
a empresa
da forma a
essa forma,
considerando
os a função

em todo o eixo x?

Vamos pensar:

Questão 1: Quais conhecimentos matemáticos permitem determinar o formato da embalagem?

Questão 2: Como podemos determinar o volume dessa embalagem?

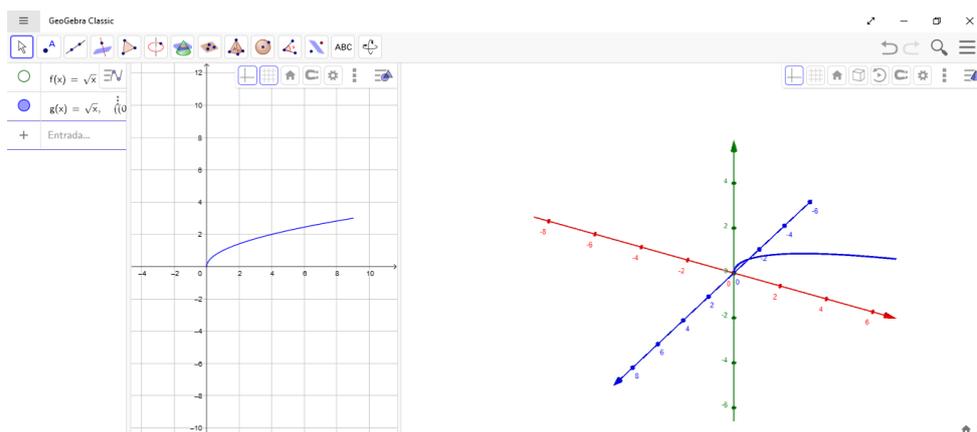


Questão 3: A partir das informações coletadas com o auxílio do software GeoGebra 3D, realize a construção dele.

3. ANÁLISE E DISCUSSÃO DO RELATO

Possíveis encaminhamentos didáticos: Primeiramente o professor pode questionar os alunos quanto a função que poderá gerar o sólido solicitado pela empresa. Para verificar se a função está correta o aluno pode fazer um esboço da representação gráfica da mesma, utilizando o software Geogebra (Figura 3). Uma função que pode ser utilizada para o modelo solicitado pela empresa é da forma $f(x)=\sqrt{x}$.

Figura 03: representação gráfica da função.
Fonte: A pesquisa



Em seguida, questionam-se os alunos com relação ao que precisa ser realizado para que se tenha o objeto em um plano cartesiano com três dimensões, dessa forma os alunos podem mencionar que girando a função no eixo das abscissas tem-se o sólido solicitado como ilustra a Figura 1.

Na sequência os alunos serão questionados quanto aos limites formados por essa função, sabendo que estes limites estão nos intervalos $f(x)=\sqrt{x}$, com $0 \leq x \leq 10$.

Podendo assim ser mencionado pelos alunos que ao ser “cortado” transversalmente, com planos perpendiculares ao eixo x , o que dará uma circunferência de raio \sqrt{x} .



Assim sendo a área de cada secção $\pi[f(x)]^2$. Como o sólido será obtido através da rotação em torno do eixo x, então seu volume será determinado por:

$$V = \pi \int_a^b [f(x)]^2 dx$$

Logo, o volume do sólido em questão será:

$$V = \pi \int_0^{10} [\sqrt{5,5x}]^2 dx$$

$$V = \pi \int_0^9 5,5 x dx = \pi \frac{5,5 x^2}{2} \Big|_0^9 = \pi \frac{5,5 x^2}{2}$$

$$V = \pi \left(\frac{5,5 \cdot 10^2}{2} - 0 \right) = 275$$

Com isso acredita-se que os alunos serão agentes ativos no processo de ensino e aprendizagem construindo seu próprio conhecimento sobre o conteúdo da integral definida aplicada aos sólidos de revolução.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebeu-se, durante a pesquisa, que o ensino da Integral definida abordada de forma contextualizada e com recursos tecnológicos pode ser essencial para a construção dos conhecimentos matemáticos de Cálculo avançado, o que se torna importante na vida do futuro profissional, pois na construção de seus conhecimentos acadêmicos pode vir a ocorrer a compreensão significativa dos conteúdos, visando a formação de profissionais capacitados para o mercado de trabalho. A partir da realização desta pesquisa entende-se que a utilização das Tecnologias Digitais pode vir a potencializar o ensino e aprendizagem do Cálculo, especificamente, na aplicação da integral definida.

5. REFERÊNCIAS

ABU-JAMRA, M.E.B. *Relatório técnico II: Tecnologia na educação: O computador e a internet*. Curitiba: PUCPR-CTCH-PPGE, 2005. 51f. Relatório técnico.

ALMEIDA, A. A Era da Tecnologia: As primeiras máquinas de computar, John Napier (1550-1617). 2011. Disponível em: <<https://aeradatecnologia.wordpress.com/2011/06/21/as-primeiras-maquinas-de-computar-john-napier-1550-1617/>>. Acesso em 20 set. 2018.

BRASIL. Lei nº9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 10 set. 2019.

_____. Planejamento a Próxima Década: Ministério da Educação. 2014. Disponível em: <http://pne.mec.gov.br/images/pdf/pne_conhecendo_20_metas.pdf>. Acesso em: 20 de Abril. 2018.

BRITO, G. S.; PURIFICAÇÃO, I. Educação e novas tecnologias um repensar. 2. Ed. Curitiba: IBPEX, 2008.



BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. Informática e Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2001. 98 p.

COSTA, E.V.; Globalização e reforma universitária, in: Barbosa, R. L.L. (org), trajetórias e perspectivas da formação de educadores. Editora Unesp, São Paulo, 2004.

FERNADES, A. L. B. SANTOS, R.L. S. Introdução á tecnologia da informação. Rio de Janeiro: SENAC Nacional, 1998.

FIRESTONE, W.A. (1957). Meaning in method: the rethoric of quantitative and qualitative research. Educational Researcher, 16(7): 16-21.

KENSKI, V. M. Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação. 8º ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.

MASETTO, M. T. Competência pedagógica do professor universitário. São Paulo: Summus, 2003.

MOREIRA, A. C. pesquisa em ensino: Aspectos Metodológicos. 2003. Disponível em: <<http://moreira.if.ufrgs.br/pesquisaemensino.pdf>>. Acesso em: 28 jun, 2018.
SOUZA, J.R.; PATARO, P.M. Vontade de saber matemática, 6º ano. 3. Ed-São Paulo: FTD, 2015.

ZABALZA, M.A. O ensino universitário: seu cenário e seus protagonistas. Porto alegre; Artmed, 2004.