

APLICAÇÃO DA INTEGRAL DEFINIDA NO CÁLCULO DE VOLUMES EM UMA BOLA DE FUTEBOL AMERICANO

Lucas Capello¹

Jeff Oliveira Soares²

Isabelle Ávila da Silveira³

Leandro Blass⁴

Resumo:

Autores como Cury (2005) e Filho (2001) relatam sobre a dificuldade dos estudantes em entender a matemática e a falta de conhecimentos básicos que deveriam ser aprendidos na escola e que culminam em um número expressivo de reprovações em cálculo no ensino superior, sendo responsáveis até por certo ódio e receio pelos alunos em relação a essa disciplina. Desse modo, esse trabalho visa aplicar a teoria da integral definida em funções que, quando rotacionadas em um eixo ou em uma reta paralela, resultam no formato oval de uma bola de futebol americano, proporcionando uma visão mais lúdica e realista desse conteúdo, saindo da monotonia da sala de aula, incentivando o estudo por parte dos discentes e facilitando o entendimento de funções e de métodos de integração. Para isso, foi preciso buscar um embasamento teórico dos tópicos abordados até chegar às funções ideais e, após plotado os respectivos gráficos com a ajuda do Winplot®, foi possível calcular o volume dos sólidos de revolução através do método de discos ou arruelas estudado em aula. Foram escolhidas três funções do segundo grau diferentes que propositalmente gerassem resultados iguais, o que foi devidamente constatado com as resoluções. Além disso, foi formulado um problema de aplicação para exemplificar ainda melhor o uso da antiderivada e mostrar uma situação real, com dados mais fiéis ao que se vivencia no dia-a-dia, uma vez que as medidas foram tomadas de acordo com bolas oficiais dos torneios desse esporte e, assim, tem-se como resultado o volume de ar, em metros cúbicos (m^3).

Palavras-chave: Integral; Aplicação; Ensino; Funções.

Modalidade de Participação: Iniciação Científica

APLICAÇÃO DA INTEGRAL DEFINIDA NO CÁLCULO DE VOLUMES EM UMA BOLA DE FUTEBOL AMERICANO

¹ Aluno de graduação. lucascapello2012@gmail.com. Autor principal

² Aluno de graduação. jeffsoares27@gmail.com. Co-autor

³ Aluno de graduação. isabelleaviladasilveira@gmail.com. Co-autor

⁴ Docente. leandroblass@unipampa.edu.br. Orientador



APLICAÇÃO DA INTEGRAL DEFINIDA NO CÁLCULO DE VOLUMES EM UMA BOLA DE FUTEBOL AMERICANO

1. INTRODUÇÃO

É nítida a defasagem de conhecimentos prévios a respeito dos tópicos de matemática básica e funções por parte de muitos alunos de instituições públicas do país. Somado a isso, tem-se o baixo incentivo familiar aos estudos e o pouco engajamento pelos estudantes, o que resulta em um grande número de reprovações nas disciplinas de cálculo no ensino superior. Além disso, é possível observar a dificuldade dos professores em resolver esse problema, uma vez que precisam criar propostas e metodologias alternativas para ministrarem suas aulas, assunto este muito debatido pelos estudiosos da área, tais como Cury (2005) e Filho (2001).

Pensando nisso, esse trabalho visa resgatar assuntos mais introdutórios de cálculo e, juntamente com a teoria de integração, aplicá-los em um objeto real, uma bola de futebol americano, para tornar a matemática mais lúdica, intuitiva e objetiva, a fim de consolidar os conhecimentos abordados.

Foram propostas três funções diferentes que chegassem a áreas e volumes iguais, cuja rotação coincidisse com o formato de uma bola de futebol americano. As funções escolhidas, que satisfazem esses quesitos, são: $f_1(x) = -x^2 + x$ e $f_2(x) = -x^2 + 0,25$ rotacionadas no eixo x e $f_3(x) = -x^2 + 2x$ quando rotacionada na reta $g(x) = 0,75$.

Além disso, foi utilizada a $f_1(x)$ para encontrar o volume de ar contido em cada bola do campeonato de futebol americano, em metros cúbicos (m^3), considerando 0,28 metros como o comprimento real de uma bola oficial, o que possibilita uma proposta de aplicação mais real e prática, com valor definido.

Em geral, espera-se que neste tipo de trabalho o discente desenvolva competências baseadas nos conteúdos ou conceitos de determinadas disciplinas, como no caso de Cálculo, as quais não sejam contempladas de forma isolada, mas sim, que propiciem uma aprendizagem dinâmica e construtiva (FILHO; RIBEIRO, 2009).

2. METODOLOGIA

Primeiramente foram calculados as raízes e o vértice das determinadas funções e esboçado o gráfico destas com o auxílio do programa Winplot®. Após isso, foi calculado as medidas de volume de cada função para comparar com o formato real da bola. Utilizou-se o método de discos ou arruelas para calcular o volume da $f_1(x)$ e $f_2(x)$, cuja equação é dada pela Eq. (1) (ANTON, 2007):

$$V = \int_a^b \pi [f(x)]^2 dx \quad (1)$$

Para a $f_3(x)$, usou-se a Eq. (2) (ANTON, 2007):

$$V = \int_a^b \pi \left([f(x)]^2 - [g(x)]^2 \right) dx \quad (2)$$

Portanto, foi calculado o volume de ar contido em cada bola, em m³, usando as Eqs. (1) e (2) para as referidas funções.

3. RESULTADOS e DISCUSSÃO

Com a ajuda do software Winplot® pôde-se identificar o sólido de revolução das respectivas funções, conforme mostrado na figura abaixo:

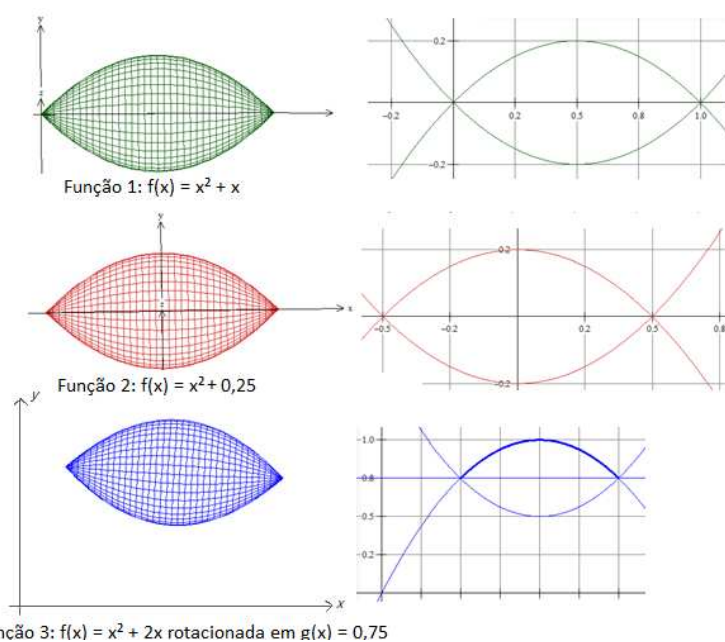


Figura 1. Representação do sólido de revolução das funções utilizadas descrita pelos autores (2017).

Utilizando a Eq. (1), foi possível calcular o volume do sólido de revolução para a $f_1(x)$ e $f_2(x)$, cujo valor encontrado foi 0,1047 unidades de volume (u.v) para ambos. Para a $f_3(x)$ usou-se da Eq. (2), encontrando-se também 0,1047 u.v como resposta. Desse modo, percebe-se que as três funções apresentam formato e volume equivalentes, validando o objetivo geral do trabalho.

Utilizando a Eq. (1) e considerando os limites de integração 0 e 0,28 metros, pôde-se afirmar que em cada bola de futebol americano está contido 0,0144 m³ de ar.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho proporcionou um resgate a vários tópicos de funções, fundamentais para o avanço dos conteúdos de cálculo, além de utilizar e reforçar vários conceitos de integral, que são muito importantes na formação do estudante de algum curso da área de exatas. Além do mais, trouxe uma visão diferente daquela matemática monótona das salas de aula, uma vez que foi aplicada em uma situação real.

É importante salientar também que o software utilizado no projeto para plotar e analisar os gráficos ajudou a contextualizar e a intertextualizar uma disciplina com

a outra, sendo essa uma ótima ferramenta para ser difundida para os demais componentes curriculares.

Já em relação aos objetivos propostos, concluiu-se que as três funções, previamente escolhidas, obtiveram resultados de volume iguais e que as superfícies de revolução geradas por elas coincidem com o formato real de uma bola utilizada nos torneios de futebol americano.

5. REFERÊNCIAS

ANTON, H.; BIVENS, I. C.; DAVIS, S. L. **Cálculo**. 8 ed. Porto Alegre: Bookman, 2007. v.1

CURY, H.N. **Aprendizagem em Cálculo: uma experiência com avaliação formativa**. In: XXVIII Congresso Nacional de Matemática Aplicada e Computacional. Santo Amaro, 2005.

FILHO, E.; RIBEIRO, L. R. de C. **Aprendendo com PBL - aprendizagem baseada em problemas: relato de uma experiência em cursos de engenharia da EESC-USP**. Revista Minerva, v. 6, p. 23-30, 2009.

FILHO, F.P.O. **O desenvolvimento cognitivo e a reprovação no curso de Engenharia**. Cobenge, 2001. TEM, pág. 15 – 22.