

Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics

TFC, esquecemos para depois aprendê-lo novamente?

Daniela Pereira Mendes Peres ¹

Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica - UNICAMP

1 Introdução

O Teorema Fundamental do Cálculo, descoberto por Newton aos 16, quando era estudante em Cambridge, foi pedra fulcral de uma revolução na matemática, que deu suporte para as teorias físicas necessárias às duas revoluções industriais que estavam iniciando. Newton inspirou-se na cinemática, onde fica fácil entendê-lo a partir do fato que o deslocamento é a área assinalada sob o gráfico da velocidade.

A educação no Brasil tem o ensino médio como última etapa da educação básica. Ao final do ensino médio, nosso estudante aprendeu conceitos que o colocam muito perto do pensamento de Newton ao realizar esta grande descoberta.

2 TFC e o Ensino Médio

No currículo de física do estado de São Paulo, podemos observar que, já no primeiro ano do ensino médio, é sugerida a aprendizagem da cinemática, iniciando o estudo do movimento. Sendo este assunto trabalhado e desenvolvido durante o ano, temos momentos em que, para resolver determinados exercícios, precisamos usar o conceito de que a área embaixo do gráfico da velocidade em função do tempo é o deslocamento. Acompanham a cinemática alguns rudimentos de dinâmica e o conceito de que a área embaixo do gráfico da força em função do deslocamento é o trabalho.

Para exemplificar este último caso, espiamos a prova de vestibular da Unicamp de 2009. O exercício 5 de física tem o enunciado: “O gráfico ao lado mostra a força de tração exercida por um cavalo como função do deslocamento de uma carroça. O trabalho realizado pela força é dado pela área sob a curva $F \times d$. Calcule o trabalho realizado pela força de tração do cavalo na região em que ela é constante.”

Na prova para ingresso na USP de 2000, o exercício 50 de física tem o enunciado: “As velocidades de crescimento vertical de duas plantas A e B, de espécies diferentes, variaram, em função do tempo decorrido após o plantio de suas sementes, como mostra o gráfico.” Juntamente com o enunciado está um gráfico onde, para resolver o exercício, basta o aluno calcular a área embaixo da curva de cada planta e assim comparar as alturas.

¹ra113949@ime.unicamp.br

Mostraremos no poster, há várias semelhanças entre os exercícios de livros típicos de cálculo do primeiro ano de faculdade com exercícios de provas que o aluno enfrenta durante o Ensino Médio. Chamamos atenção para a necessidade de um “gancho”, isto é, precisamos fazer uma conexão maior, aproveitando aquilo que já vinham aprendendo. A apresentação mais prematura do TFC e a introdução às integrais ajudaria muito o aluno nas disciplinas que fazem paralelo com o curso de cálculo. Chamamos atenção para o curso do MIT, onde as integrais e o TFC têm sido dadas no primeiro terço do curso e para isto a parte mais profunda de limites é deixada para o final do primeiro curso de cálculo semestral.

3 Conclusões

Fica claro, com estes exemplos de exercícios em provas para ingresso em universidades que, no fim do ensino médio, o aluno já emprega a integração gráfica para obter, a partir da taxa de variação, a quantidade acumulada. Antes de entrar na graduação o estudante utiliza, desta forma simplificada, o TFC (Teorema Fundamental do Cálculo), apesar de ainda não tê-lo estudado na sua forma contemporânea completa. A introdução, logo no início do curso, ao TFC e às integrais, além de ser um gancho que faz os estudantes sentirem-se mais familiarizados com a matéria, portanto mais seguros, também ajudaria com as disciplinas paralelas ao curso de cálculo.

Agradecimentos

Gostaria de agradecer ao professor Márcio Rosa, pelo apoio extraordinário neste processo e o carinho dos professores do IMECC - UNICAMP.

Referências

- [1] Eli Maor. *e: a História de um Número*, 5a. edição. RECORD, São Paulo, Rio de Janeiro, 2008.
- [2] Maria Inês Fini, Luis Carlos de Menezes *Currículo de Física do Estado de São Paulo*. Secretaria da Educação, São Paulo, 2012. ISBN 978-85-7849-451-3
- [3] COMVEST *Comissão Permanente Para os Vestibulares* www.comvest.unicamp.br/vest_anteriores/2009/download/comentadas/fase1.pdf acesso em 10/02/19.
- [4] FUVEST *Fundação Universitária Para o Vestibular* acervo.fuvest.br/fuvest/2000/fuv2000_1fase_prova_V.pdf acesso em 10/02/19.
- [5] MIT OPEN COURSEWARE - *Massachusetts Institute of Technology* ocw.mit.edu/courses/mathematics/18-01-single-variable-calculus-fall-2006/video-lectures/ acesso em 10/02/19.