

O cúbito: *Insights* Inspirados por um documentário da BBC

Fabiana Silva de Miranda¹

Escola Municipal General Carlos Caetano Miragaya-SME-RJ/UNICARIOCA, Rio de Janeiro, RJ/PROFMAT UFF, Niterói, RJ

Humberto José Bortolossi²

Departamento de Matemática Aplicada/PROFMAT-UFF-Niterói, RJ

Resumo. Este trabalho, desenvolvido no âmbito do *Projeto Cineclube de Matemática e Estatística* da Universidade Federal Fluminense, explora o **cúbito** como unidade de medida. A análise foi inspirada pelo documentário “Quão Longo é Um Pedaco de Barbante?” da BBC, servindo como ponto de partida para uma reflexão sobre o ato de se medir com o uso de unidades antropométricas.

Palavras-chave. história da matemática, unidades de medida, vídeos educativos de Matemática em sala de aula.

1 Introdução

Nesta última década ocorreu um aumento notável na produção de materiais audiovisuais (documentários, animações, filmes, curtas) relacionados com Matemática e Estatística: vídeos da TV Escola do Ministério da Educação; documentários da BBC (British Broadcasting Corporation) e PBS (Public Broadcasting Service); episódios da série “Isto é Matemática” apresentada por Rogério Martins; o canal “Numberphile” no YouTube com suporte do MSRI (Mathematical Sciences Research Institute); vídeos educacionais TED-Ed; curtas das séries “Dimensions” e “CHAOS” idealizadas e produzidas por Étienne Ghys e colaboradores; alguns vídeos de “Os Simpsons”; apenas para mencionar alguns.

Nesse contexto, com o objetivo de potencializar o escopo didático para além da simples exibição com ênfase nos aspectos matemáticos e estatísticos, um grupo de professores, alunos de graduação e pós-graduação tem catalogado alguns vídeos disponíveis e elaborado material de apoio no formato de roteiros pelo projeto Cineclube de Matemática e Estatística da Universidade Federal Fluminense. Cada roteiro é dividido nas seguintes seções:

- **Ficha catalográfica:** faixa de classificação etária; idioma do áudio e das legendas; título original; gênero; duração; produtora e ano de produção; tópicos matemáticos abordados; nível escolar sugerido; interdisciplinaridade; marcadores; competências e habilidades do ENEM em Matemática e Suas Tecnologias.
- **Imagens selecionadas:** seis imagens que permitem ao professor, visualmente, ter uma ideia do estilo do vídeo e, também, de seu conteúdo.
- **Sinopse:** uma breve descrição do conteúdo do vídeo sem *spoilers* (isto é, sem informações que poderiam estragar a apreciação do vídeo).
- **Orientações metodológicas gerais:** uma lista de recomendações metodológicas para a condução da atividade em sala de aula.

¹fabiana.smiranda@gmail.com

²humbertobortolossi@id.uff.br

- **Alguns objetivos com os quais esse vídeo pode ser usado:** um parágrafo indicando alguns objetivos de aprendizagem que, em nossa opinião, podem ser alcançados por intermédio do vídeo.
- **Sensibilização:** um texto e uma ou duas imagens que podem ser usadas para confeccionar um cartaz de divulgação do vídeo na escola.
- **Sugestões de questões gerais:** uma proposta de questões que podem ser trabalhadas imediatamente após a exibição do vídeo.
- **Sugestões de questões específicas:** uma proposta de questões que para serem respondidas, se faz necessário que trechos específicos do vídeo sejam revisitados (os tempos dos trechos são indicados no roteiro).
- **Observações para o professor:** orientações didáticas, desdobramentos, curiosidades, materiais suplementares relacionados com o vídeo.
- **Outras informações:** bibliografia, agradecimentos, créditos.

Cabe ressaltar que, mais do que um texto definitivo, espera-se que os roteiros sirvam como ponto de partida para que o professor faça adaptações e modificações de acordo com as necessidades e características de sua turma.

Um dos vídeos trabalhados que gerou um roteiro para compor uma das dissertações PROFMAT desta linha de pesquisa foi o documentário “Quão Longo é Um Pedaco de Barbante?” da BBC, onde o comediante britânico Alan Davies quer medir o comprimento de um pedaço de barbante. Mas, o que parecia ser uma tarefa simples, logo se mostra uma jornada filosófica cheia de surpresas. Com a ajuda de professores de Matemática e de Física, ele acaba descobrindo que medir “exatamente” um pedaço de barbante leva a questões sobre a própria concepção da realidade.

2 Metodologia

A metodologia empregada foi a de pesquisa bibliográfica, com a coleta, análise e interpretação de materiais já publicados, como livros, artigos acadêmicos, teses, dissertações e outros documentos relevantes, com uma posterior sistematização.

3 Resultados e Discussão

Apresentamos a seguir algumas observações sobre o cúbito, que podem ser úteis para professores e alunos ampliarem o seu repertório sobre o tema:

O **cúbito** (também denominado **côvado**) é uma unidade de medida antiga de comprimento baseada na medida de uma parte do corpo humano: alguns o definem como a medida do cotovelo à ponta do dedo médio. Segundo [3], o termo cúbito é derivado da palavra cubitus (cotovelo, em Latim) e, como unidade de medida de comprimento, ele tem sido usado desde a Idade Antiga, passando pela Idade Média, até os tempos atuais (em alguns poucos lugares). Outras definições similares foram usadas (a medida do cotovelo à base da mão, a medida do cotovelo a um ponto entre o polegar e o dedo mínimo em uma mão esticada), o que dificulta uma descrição precisa da medida de um cúbito. De fato, a medida de um cúbito varia com a história e com a região: temos os cúbitos egípcio real e comum, o romano, o grego, o assírio, o sumério, o da Bíblia Cristã etc. A tabela 1 a seguir, adaptada de [3], lista alguns valores médios de referência para os diferentes cúbitos.

Cúbito	Polegadas	Metros
Romano	17,48	0,444
Egípcio (comum)	17,72	0,450
Grego	18,23	0,463
Assírio	19,45	0,494
Sumério	19,76	0,502
Egípcio (real)	20,62	0,524
Talmudista	21,85	0,555
Palestino	25,24	0,641

Tabela 1: valores médios para o cúbito em culturas diversas.

O cúbito real egípcio, cuja medida varia entre 523 mm e 525 mm, é dividido em 7 palmos com 4 dedos cada, totalizando assim 28 dedos. Há ainda, no cúbito, indicações das frações unitárias $1/2$, $1/3$, ..., $1/16$ de um dedo (Figura 1). Note que estas subdivisões não são explicadas no documentário e, ainda assim, no trecho (07:43-07:48) há a indicação de que o pedaço de barbante de Alan Davies mede 18 dedos.



Figura 1: Cúbito egípcio (o cúbito da imagem superior, do Museu do Louvre, pertenceu a Maya, supervisor do tesouro do faraó Tutancâmon). Fonte: *Wikimedia Commons*.

O hierógrafo para o cúbito tem a forma de um braço com a palma virada para baixo ,

como podemos ver na fotografia a seguir da peça 1 da Pedra de Palermo (Figura 2).



Figura 2: Peça 1 da Pedra de Palermo. Fonte: *Wikimedia Commons*.

4 Algumas sugestões de atividades em sala de aula.

- (1) O material apresentado neste artigo pode ser usado como um desdobramento/aprofundamento do documentário da BBC “A História do Número 1” (que foi exibido na TV Escola) (disponível em <https://youtu.be/ZWZKJb06CTU>), onde o cúbito é apresentado como a manifestação do número 1 como uma unidade de medida de comprimento.
- (2) Outra atividade que pode ser realizada em sala de aula é coletar as medidas dos cúbitos dos alunos e estudar a estatística desta distribuição, por exemplo, analisando como suas medidas de posição variam com o gênero ou comparando-se as medidas coletadas com os valores clássicos de referência segundo a tabela 1 (veja a Figura 3): qual aluno/aluna tem o cúbito mais próximo do cúbito real egípcio?

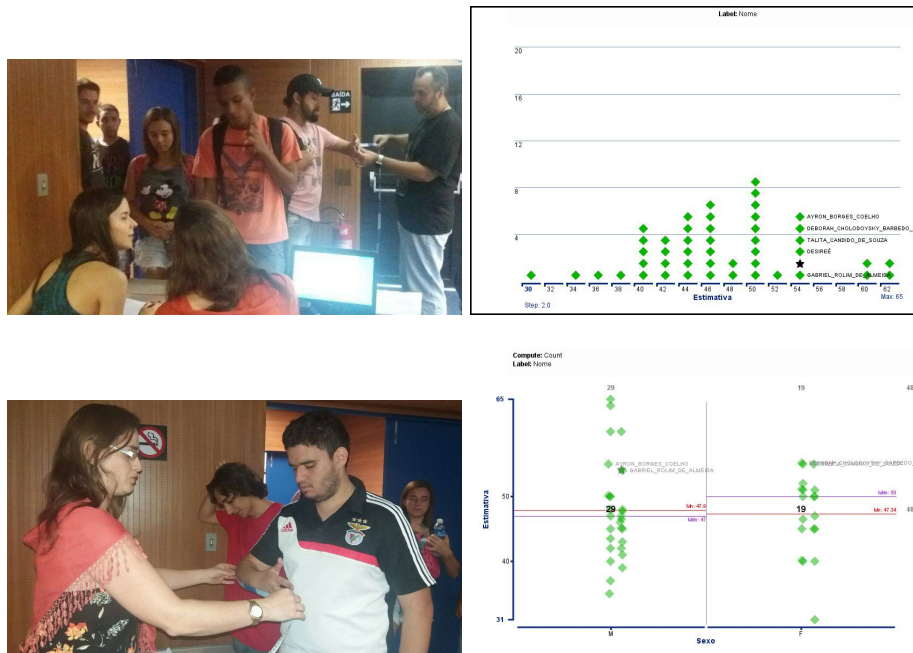


Figura 3: Figuras da coleta dos 'cúbitos' dos alunos e alunas e diagramas estatísticos dos cúbitos registrados. Fonte: *Os autores*.

- (3) O momento também pode ser usado para se discutir outras medidas que têm por base partes do corpo humano (ver https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_human-based_units_of_measurement), as desvantagens dessa abordagem e a empreitada humana em se estabelecer definições alternativas com base em fenômenos naturais (qual é definição de metro, quilograma e segundo? O livro [1] pode ser especialmente útil nesta discussão.
- (4) Por fim, recomendamos a palestra do professor Ledo Vaccaro no programa PAPMEM 2015 do IMPA, que além de introduzir a questão da medida e abordar aspectos de erro, apresenta também algumas atividades relacionadas que podem ser feitas em sala de aula: <https://goo.gl/EERN7a>.

5 Considerações Finais

Nossa pesquisa revela que, mesmo no século XXI, o uso de medidas antropométricas continua a exercer uma influência significativa em certas culturas. Este fenômeno é particularmente notável em países como os Estados Unidos e o Reino Unido, onde o sistema imperial de medidas permanece amplamente utilizado, apesar da predominância global do Sistema Internacional de Unidades (SI).

A transição para o Sistema Internacional de Unidades, baseado em constantes físicas universais, enfrenta uma resistência cultural substancial nestas sociedades. Esta resistência manifesta-se de diversas formas, permeando vários aspectos da vida cotidiana e da cultura popular.

Um dos campos onde esta resistência é mais evidente é na mídia e no entretenimento. Programas de televisão e desenhos animados populares, como “Os Simpsons” e “Os Jovens Titãs”,

frequentemente fazem referência a unidades de medida do sistema imperial. Este uso constante em produções culturais reforça a familiaridade e o apego do público a estas unidades, dificultando a transição para o sistema métrico.

A persistência do sistema imperial também se estende à literatura técnica e acadêmica. É notável que mesmo livros de Cálculo, uma disciplina fundamental nas ciências exatas, são frequentemente publicados em duas versões distintas: Uma edição voltada para o público americano, utilizando o sistema imperial de medidas. E uma outra versão, internacional, adotando o Sistema Internacional de Unidades.

Esta prática editorial não apenas reflete a demanda contínua por materiais que utilizam sistema imperial, mas também perpetua seu uso no ensino superior e na formação profissional³.

A coexistência destes dois sistemas de medida em um mundo cada vez mais globalizado levanta questões importantes sobre padronização, comunicação científica internacional e eficiência econômica. Enquanto o Sistema Internacional oferece uma base uniforme e cientificamente rigorosa para medições, o apego cultural ao sistema imperial em algumas sociedades sugere que a transição completa pode ser um processo longo e complexo. Futuros estudos poderiam explorar as implicações econômicas e educacionais desta dualidade, bem como estratégias potenciais para facilitar uma transição mais suave para o Sistema Internacional de Unidades em culturas que ainda resistem a essa mudança.

O vídeo motivador deste trabalho está disponível em: <https://www.bbc.co.uk/programmes/b00p1fpc>. o roteiro completo de uso deste vídeo em sala de aula pode ser obtido na dissertação PROFMAT [2]. A defesa desta dissertação está disponível em <http://youtu.be/Y3K24X1WGFA>.

Agradecimentos

os autores agradecem a CAPES(Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pela bolsa oferecida durante a realização do trabalho e a todos os colegas que participaram do desenvolvimento do Projeto Cineclube de Matemática e Estatística durante as várias reuniões de trabalho nos sábados à tarde.

Referências

- [1] Robert P. Crease. **A Medida do Mundo: A Busca por um Sistema Universal de Pesos e Medidas**. Trad. por George Schlesinger. Acesso em: 10 de abril de 2016. Livros, 2014.

³Um exemplo marcante das consequências práticas da coexistência de diferentes sistemas de medidas ocorreu em 1999, com a perda da sonda espacial *Mars Climate Orbiter* da NASA. Este incidente, que resultou na destruição de uma missão de US\$ 125 milhões, foi causado por um erro de conversão entre unidades métricas e imperiais. O *software* de controle terrestre da nave, desenvolvido pela Lockheed Martin, utilizava unidades imperiais (libras-força) para calcular o impulso dos propulsores. No entanto, o sistema de navegação da NASA esperava esses dados em unidades métricas (newtons). Esta discrepância levou a cálculos incorretos da trajetória da sonda, fazendo com que ela entrasse na atmosfera marciana em uma altitude muito baixa, resultando em sua desintegração. Este episódio destaca de maneira dramática a importância crítica da padronização de unidades de medida, especialmente em projetos científicos e tecnológicos de alta complexidade e precisão.

- [2] Fabiana Silva de Miranda. “O Uso de Vídeos no Ambiente Escolar: Explorando Números e Medidas por Meio de Narrativas”. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT). Dissertação de mestrado. Niterói, RJ: Universidade Federal Fluminense, fev. de 2019. URL: https://sca.profmatt-sbm.org.br/profmatt_tcc.php?id1=5011&id2=94483.
- [3] Mark H. Stone. “The Cubit: A History and Measurement Commentary”. Em: **Journal of Anthropology** 2014 (). Acesso em: 10 de abril de 2016, pp. 1–11. URL: <http://goo.gl/HT9p0k>.