

Versão Online

ISBN 978-85-8015-053-7

Cadernos PDE

VOLUME I

O PROFESSOR PDE E OS DESAFIOS
DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE
Produção Didático-Pedagógica

2009



SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
Superintendência da Educação
Diretoria de Políticas e Programas Educacionais
Programa de Desenvolvimento Educacional



UNIDADE DIDÁTICA

CLAUDETE QUADRA DE MORAIS

SANTO ANTONIO DO SUDOESTE

Agosto/2010



SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
Superintendência da Educação
Diretoria de Políticas e Programas Educacionais
Programa de Desenvolvimento Educacional



Medida: ponto de massa entre a matemática, o corpo humano, e o atletismo.

CLAUDETE QUADRA DE MORAIS

Produção Didática (Unidade Didática),
apresentada ao Programa de
Desenvolvimento Educacional (PDE), sob
a orientação do Professor Dr. João
Candido Bracarense.

SANTO ANTONIO DO SUDOESTE

Agosto/2010

UNIDADES DE COMPRIMENTO

O que vem a ser medida de comprimento?

Muito bem, hoje vamos discorrer a respeito deste assunto, começando com o conceito de unidades de comprimento.

Os primeiros padrões de medida de que se tem notícia baseavam-se em partes do corpo humano, assim surgiram o cúbito, a polegada, o palmo, o pé, e o passo, medidas essas a serem tratadas nesta seção.

Cúbico: usado pelos egípcios e babilônicos muitos séculos antes da era cristã, era representado pelo comprimento do antebraço, desde a extremidade do dedo médio até o cotovelo, Figura 1.

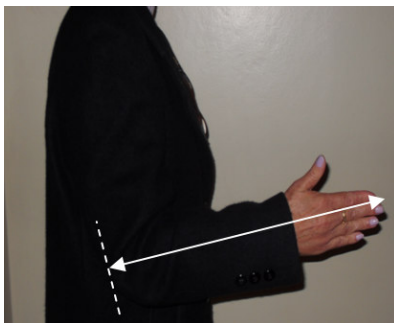


Figura 1 – Medida do Cúbico

Fonte: Acervo Claudete Quadra de Moraes, 2010.

Polegada: é uma unidade de comprimento utilizada no sistema imperial de medidas britânico, correspondente a 2,54 centímetros. Sua origem decorreu do corpo humano, primeira falange do dedo polegar, do tamanho de um adulto, medido na base da unha, Figura 2, conforme [1].



Figura 2 – Medida da Polegada

Fonte: Acervo Claudete Quadra de Moraes, 2010.

Palmo: correspondia a 9 polegadas, Figura 3, usado em Portugal. O palmo comum corresponde a 22 cm. Era conhecido por palmo ordinário, palmo redondo, palmo de vara, ou palmo singelo.

O palmo de côvado tinha $\frac{34}{33}$ do palmo comum, correspondendo, aproximadamente a 22,6 cm. O palmo geométrico correspondia à largura de quatro dedos atravessados, sendo cada dedo igual a 4 grãos de cevada. O palmo da Junta Comercial era empregado no cálculo da tonelagem das embarcações e equivalia a $\frac{2}{3}$ do pé inglês, [2].



Figura 3 - Medida do Palmo

Fonte: Acervo Claudete Quadra de Moraes, 2010.

Vamos para a próxima medida que é o pé.

Pé: equivalia a 12 polegadas, ou 30,48 cm, Figura 4. O pé como medida foi usado em quase todas as culturas, e era geralmente dividido em 12 ou 10 polegadas (ou em 16 "dedos"). Segundo [3], o primeiro padrão de medida do pé foi descoberto em uma gravação na estátua de Gudéia, na cidade de Lagash, Suméria, em torno de 2 575 anos antes da era cristã.



Figura 4 - Medida do Pé

Fonte: Acervo Claudete Quadra de Moraes, 2010.

Passo: é uma medida de comprimento múltipla do pé. O passo singelo podia ter 2; 2,5 e 3 pés consoante o uso. O passo dobrado era o dobro do singelo. O passo geométrico tinha 5 pés e era usado pelos geógrafos.

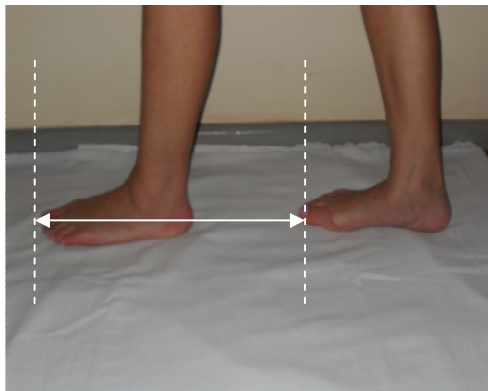


Figura 5 – Passo

Fonte: Acervo Claudete Quadra de Moraes, 2010.

As unidades assim definidas serviram para uma época específica, onde a exatidão não era muito exigida, pois essas medições não eram confiáveis, uma vez que geravam muita imprecisão em suas medições, dado que as partes do corpo variam de pessoa para pessoa. Muito embora, existem práticas esportivas que ainda hoje utilizam este mecanismo para fazer as medições de forma rápida e sendo aceitas pela comunidade atlética, como se pode constatar nos exemplos que se seguem.

Os saltadores (distância e salto triplo) utilizam para fazer a medida utilizando o seu próprio pé – antes da tábua de impulsão – cuja medição serve para medir a passada da corrida para execução do salto, atividade peculiar do atletismo, conhecida pelos professores de educação de física, bem como pelos atletas que praticam o salto.

O salto a distância é uma das provas mais conhecidas do atletismo, mas certamente não a mais simples. Percorrer uma pista em alta velocidade e saltar de uma tábua de 8 polegadas (20,32 cm). De acordo com Hay (1978) apud [4] é aceitável uma medida de 17-23 passadas (aproximadamente 130-150 pés (40-45m)).

Uma vez feito a introdução do assunto, pretendemos, agora, dar uma organizada teórica no contexto matemático, sugerindo como temática a unidade padrão de comprimento.

UNIDADE PADRÃO DE COMPRIMENTO

A palavra **metro** tem origem no grego *métron*, que significa o que mede. Também é conhecida como a unidade fundamental da medida de comprimento no Sistema Internacional, igual ao comprimento do trajeto percorrido pela luz no vácuo durante um intervalo de tempo de $1/299\,792\,458$ de segundo, [5].

A unidade padrão de comprimento é o metro (m). O metro é o comprimento assinalado sobre uma barra metálica que se encontra no Museu Internacional de Pesos e Medidas, na cidade de Sévres, na França.

À medida da evolução do homem houve necessidade de se trabalhar com valores múltiplos e submúltiplos do metro, pois o trato com a medida padrão poderia se tornar dificultosa, em alguns casos, podendo citar, por exemplo, a medição de distâncias longas (quilômetros) ou na medição microscópica (milímetros) encontrado no mundo botânico.

A presente seção visa melhor conceituar os múltiplos e submúltiplos da unidade padrão, o metro.

Na Tabela 1 são identificadas quais são as grandezas correspondentes as unidades dos múltiplos, a unidade padrão e as unidades dos submúltiplos, bem como a sua respectiva simbologia.

TABELA 1 – Classificação das classes de medida

Unidade						
Múltiplos			Padrão	Submúltiplos		
quilômetro	hectômetro	decâmetro	metro	decímetro	centímetro	milímetro
km	hm	dam	m	dm	cm	mm

Fonte: Acervo Claudete Quadra de Moraes, 2010.

Como vemos, temos os múltiplos e submúltiplos. Para convertermos uma unidade menor numa unidade maior, ou seja, um submúltiplo num múltiplo, há que multiplicá-la por 10, 100, 1000, etc., enquanto que para convertê-la numa unidade menor, ou seja, converter um múltiplo num submúltiplo, divide-se por 10, 100, 1000, etc.

Podemos identificar as relações existentes entre a unidade padrão do comprimento e os múltiplos, Tabela 2, como também com os submúltiplos, Tabela 3.

TABELA 2 – Equivalência das unidades: Múltiplos em relação à Padrão.

km	hm	dam	m
1	0	0	0
	1	0	0
		1	0
			1

Fonte: Acervo Claudete Quadra de Morais, 2010.

Note que:

1 km é equivalente a 1 000 m

1 hm é equivalente a 100 m

1 dam é equivalente a 10 m

TABELA 3 – Equivalência das unidades: Submúltiplos em relação à Padrão.

m	dm	cm	mm
	1		
		1	
			1

Fonte: Acervo Claudete Quadra de Morais, 2010.

Note que:

1 dm é equivalente a 0,1 m

1 cm é equivalente a 0,01 m

1 mm é equivalente a 0,001 m

Outro estudo que é possível fazer diz respeito à interpretação de reversibilidade das funções. Vejamos alguns conceitos e sua interpretação tabular de dados, Tabela 4:

- decímetro (decí) indica que é a décima parte do metro. Assim, 10 dm correspondem a 1 m, isto é, $1\text{ m} = 10\text{ dm}$.

- centímetro (centi) indica que é a centésima parte do metro. Assim, 100 cm correspondem a 1 m, isto é, $1\text{ m} = 100\text{ cm}$.

- milímetro (mili) indica que é a milésima parte do metro. Assim, 1 000 mm correspondem a 1 m, isto é, $1\text{ m} = 1\text{ 000 mm}$.

TABELA 4 – Equivalência das unidades em sentido “reverso” dos submúltiplos.

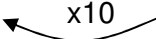
m	dm	cm	mm
1	0		
1	0	0	
1	0	0	0

Fonte: Acervo Claudete Quadra de Moraes, 2010.

Sumarizando as ideias postas até este momento, podemos utilizar um esquema que permita, rapidamente, identificar equivalências entre valores múltiplos, padrão e submúltiplos, pois cada unidade de comprimento é igual a 10 vezes a unidade imediatamente inferior, Tabela 5:

TABELA 5 – Esquema de identificação de equivalência no sentido múltiplo.

km	hm	dam	m	dm	cm	mm
				1		
1000 m	100 m	10 m	1	0,1 m	0,01 m	0,001 m

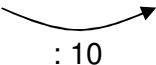


Fonte: Acervo Claudete Quadra de Moraes, 2010.

E cada unidade de comprimento é igual a 1 décimo da unidade imediatamente superior, Tabela 6:

TABELA 6 – Esquema de identificação de equivalência no sentido submúltiplo.

km	hm	dam	m	dm	cm	mm
				1		
1000 m	100 m	10 m	1	0,1 m	0,01 m	0,001 m



Fonte: Acervo Claudete Quadra de Moraes, 2010.

O estudante precisa saber se comunicar matematicamente com seus pares, seja através do raciocínio lógico matemático, seja pela necessidade imperiosa de saber redigir simbolicamente. Uma vez bem entendido o conceito de medida de comprimento e a importância do conhecimento de sua unidade padrão, muitas vezes se faz necessário aprender a descrever medidas verbalizadas, Tabela 7.

TABELA 7 – Descrição de medidas verbalizadas

0,1 m	1 décimo de metro ou 1 decímetro.
0,35 m	35 centésimos de metro ou 35 centímetros.
5,37 m	5 inteiros e 37 centésimos de metro ou 5 metros e 37 centímetros.
4,002 m	4 inteiros e 2 milímetros.
8,03 m	8 inteiros e 3 centésimos.

Fonte: Acervo Claudete Quadra de Moraes, 2010.

MEDIDA DE COMPRIMENTO *versus* INSTRUMENTOS DE APOIO

Objetivos:

- Reconhecer as unidades de medidas que têm como referência o corpo humano.
- Reconhecer os múltiplos e submúltiplos do metro.
- Converter unidades de medida de comprimento.

COMPARANDO GRANDEZA

A medida está associada a situações do cotidiano.

Conhecendo alguns instrumentos para medir comprimentos:

- Régua

Muito útil para fazer marcações antes de iniciar o trabalho, Figura 6.



Figura 6 – Régua

Fonte: Acervo Claudete Quadra de Moraes, 2010.

- Metro articulado (usado por carpinteiro)

É uma ferramenta muito utilizada em ambiente de canteiro de obras pelo carpinteiro, pedreiro, operários de empresas de construção. Na verdade, o metro articulado é composto por dois metros, interligados, e sua facilidade de transporte está associada a possibilidade de fechar o instrumento de forma de zigue-zague, Figura 7.



Figura 7 – Metro articulado

Fonte: Acervo Claudete Quadra de Moraes, 2010.

- Fita métrica (usada por costureiras)

Fita métrica é um instrumento de medida usada para medir distâncias, Figura 8. Pode designar uma fita flexível e graduada que se utiliza para medir tecidos, ou determinados tipos de fitas métricas retráteis que consistem numa fita de metal, plástico, ou fibra de vidro enrolada num invólucro. Também pode ser usado para medir pessoas, [6].



Figura 8 – Fita Métrica

Fonte: Acervo Claudete Quadra de Moraes, 2010.

- Metro articulado + fita métrica (usados por pedreiros)

Algumas vezes o funcionário de uma empreiteira precisa fazer algumas medições, mas está sozinho na obra. O metro articulado + fita métrica é o tipo de instrumento que possibilita as pessoas a procederem diante esta dificuldade. Este equipamento contém na sua extremidade um pequeno gancho que se fixa ao objeto e a outra extremidade é puxada pelo operário para executar a tarefa pretendida.

O metro articulado + fita métrica pode medir até 8 metros e contém um sistema de bloqueio automático que evita o retorno inoportuno da fita, [7].

- Trena (usada por engenheiro, topógrafo)

No Brasil, as fitas métricas retráteis e feitas de metal são também chamadas de trenas. As unidades de medidas das trenas são: decímetros, centímetros, milímetros, polegadas e pés, Figura 9.



Figura 9 - Trena

Fonte: Acervo Claudete Quadra de Moraes, 2010.

Agora, vamos medir?

1. comprimento, a largura e altura da sala de aula
2. comprimento e altura do quadro ou lousa
3. comprimento e altura da mesa
4. a altura da porta
5. sua altura
6. altura de seus colegas
7. o comprimento de sua cintura e de seu pulso

Na próxima aula, os estudantes vão fazer um trabalho de campo utilizando os instrumentos de apoio estudados nesta aula.

Você sabia que as ferramentas computacionais podem ser um aparato importante na construção do conhecimento matemático, e em especial do trato da medida de comprimento?

Com entusiasmo e vontade de aprender, o professor poderá construir planilhas eletrônicas de cálculo em assuntos a serem trabalhados pelos discentes em sala de aula ou em outro ambiente de estudo.

planilha_--[1].ods - BrOffice.org Calc

Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Ferramentas Dados Janela Ajuda

Arial 10 N I S

F7 =SE((D7=E7);"ÓTIMO";"REFAZER")

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
4										
5	Subtração									
6	Subtração									
7	23	-	10	13	13	ÓTIMO				
8	16	-	40	-24	-24	ÓTIMO				
9	-2	-	4	-6	8	REFAZER				
10	-2	-	-2	0	0	ÓTIMO				
11	45	-	10	35	35	ÓTIMO				
12	35	-	20	15	10	REFAZER				
13	20	-	10	10	10	ÓTIMO				
14										
15	10	-	2	8	8	ÓTIMO				
16										
17										
18		Montagem da planilha								
19	Para obter os resultados das Subtrações, utilizei a formula “=(letra e numero da celula – letra e numero da celula)”. Para montar uma borda na tabela, utilizei o recurso “Bordas” no atalho na barra de ferramentas. Para saber se os resultados estavam certos, utilizei a formula “=SE((letra e numero da celula = letra e numero da celula)’ótimo’;’refazer’).”									

Figura 10 – Planilha Eletrônica de Cálculo operacionalizando subtração de valores

Pensando especificamente na aula prática de medidas de valores adquiridos em uma visita técnica no Colégio Estadual Humberto de Campos, é possível, subtrair valores e verificar se o aluno entendeu a matéria. O resultado (diferença) poderá indicar se ele acertou ou não a questão. Caso o estudante acerte, um conceito de “ÓTIMO” será mostrado na tela da planilha. Se o aluno errar a conta, o conceito visa aconselhá-lo a “REFAZER” o exercício até atingir o êxito na questão, Figura 10.

Fica entendível que o material didático científico proposto nesta Unidade Didática – a manualização de uma planilha eletrônica de cálculo – pode atingir dois objetivos principais: motivar o professor a uma prática diferenciada na sua forma de lecionar e possibilitar o estudante melhor entender a construção do conhecimento matemático, no contexto de medidas de comprimento.

ATIVIDADE 1 – Exercícios resolvidos.

- (i) Segundo a Bíblia, a altura do gigante Golias era de seis cúbicos. Quantos metros correspondem essa altura?
- (ii) Resposta: Segundo [8], o valor do cúbico é de aproximadamente 50 cm. Considerando esta medida, Golias tinha 6 vezes 50 cm, ou seja, 300 cm que equivalem a 3 metros de altura.
- (iii) O palmo é muito usado ainda, imagine que você esteja num lugar que não existem instrumentos de medição, por exemplo, como a régua, a fita métrica, o metro. Como medir, aproximadamente, a distância entre a porta e a janela (de lado oposto) da sala de aula? A utilização das mãos pode ser uma forma, através do uso do palmo.

ATIVIDADE 2 – Responda os questionamentos.

- (i) Vamos à prática, cada estudante deve medir o cúbico do seu braço com o auxílio da régua. Anote sua medida. Faça o mesmo procedimento em relação ao outro braço. As medidas foram iguais? E as medidas de seus colegas coincidem? Que conclusão se pode tirar deste experimento?
- (ii) Já vimos à medida do cúbico, temos outra medida que é o polegar. Olhe sua mão e localize o polegar, interessante que nosso corpo traz medida, em certa ocasião não temos a régua, usamos o polegar que você já sabe quanto mede (2,57 cm). Então diga qual unidade de

medida, que utilizavam partes do corpo como referência, é mais adequada para medir:

- (iii) a) o comprimento de um lápis
- (iv) b) a distância da escola à sua casa
- (v) c) a sua altura
- (vi) d) a largura da mesa escolar
- (vii) Faça uma troca de informações, verifique se a medida do seu pé ou do colega é igual e qual a diferença?

ATIVIDADE 3 – Complete as tabelas.

Tabela 8 – Aplicando as medidas:

Objetos	Medidas em cm	Polegadas
Comprimento da carteira		
Comprimento do caderno		
Comprimento da caneta		
Altura do colega		
Comprimento do estojo		
Comprimento da envergadura		
Comprimento da janela		

Fonte: Acervo Claudete Quadra de Moraes, 2010.

Tabela 9 – Aplicando as medidas:

Objeto \ Medida	Régua	Metro articulado	Trena	Fita métrica
Quadra de esporte				
Saguão				
Laboratório de informática				
Laboratório de ciências				
Anfiteatro				
Pátio				
Bloco A				
Bloco B				

Fonte: Acervo Claudete Quadra de Moraes, 2010.

Tabela 10 – Aplicando as medidas:

Objeto \ Medida	Cúbico	Polegada	Palmo	Pé
Quadra de esporte				
Saguão				
Laboratório de informática				
Laboratório de ciências				
Anfiteatro				
Pátio				
Bloco A				
Bloco B				
Bloco C				
Bloco D				
Bloco E				

Fonte: Acervo Claudete Quadra de Morais, 2010.

Referências

- [1] <http://pt.wikipedia.org/wiki/polegada>, acesso em 21 de julho de 2010, às 10h39min.
- [2] <http://www.slideshare.net/sancle/unidades-de-medidas>, acesso em 21 de julho de 2010, às 21h30min.
- [3] <http://pt.wikipedia.org/wiki>, acesso em 21 de julho de 2010, às 14h39min.
- [4] BIELIK, E. Salto em distância – Análise e programa de velocidade-forma na sala de musculação. Programa de Velocidade-Força. Universidade do Kandas. *SPRINT magazine*. ANO I – N: 1 - 1989.
- [5] FERREIRA, A. B. de H. **Novo Dicionário da Língua Portuguesa**. 2ª edição, revista e aumentada. Editora Nova Fronteira. RJ. 1986.
- [6] http://pt.wikipedia.org/wiki/Fita_m%C3%A9trica, acesso em 22 de julho de 2010, às 17h54min.
- [7] http://www.bricomat.com/index.php?option=com_content&view=article&id=29&Itemid=5&lang=pt, acesso em 22 de julho de 2010, às 16h35min.
- [8] http://www.scipione.com.br/ap/paradidaticos/vivendo_matematica/medindo/medindo.htm, acesso em 21 de julho de 2010, às 14h20min.