

## UNIDADES DE MEDIDA: CONCEITOS, EVOLUÇÃO E DESENVOLVIMENTO EM SALA DE AULA

**Luiz Eduardo Carvalho Cardoso<sup>1</sup>, Francisco Carlos Rocha Fernandes<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Univap/FEA, Rua Tertuliano Delfim Jr., 181 - Jd. Aquarius, São José dos Campos – SP, Cep: 12246-001, e-mail: luizeduardo\_cardoso@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Univap/FEA e IPeD, Av. Shishima Hifumi, 2911 – Urbanova, São José dos Campos – SP, e-mail: guga@univap.br

**Resumo-** O tema deste trabalho são as unidades de medida. Através de uma pesquisa bibliográfica é apresentado um levantamento da evolução desde a pré-história até os dias atuais, discutindo sua importância para o desenvolvimento científico, tecnológico, social e econômico das civilizações. Motivada pela percepção da importância do entendimento e utilização correta das unidades de medida pelos alunos é proposta uma abordagem em sala de aula, através do desenvolvimento de atividades voltadas para alunos do 9º ano do ensino fundamental, envolvendo unidades de comprimento, área e volume. O trabalho traz uma discussão acerca da metodologia utilizada e apresenta os resultados esperados.

**Palavras-chave:** unidades de medida, grandezas, área, volume, ensino

**Área do Conhecimento:** Ciências Exatas e da Terra – (Matemática e Física)

### Introdução

A ação de medir é uma faculdade inerente ao homem, faz parte de seus atributos de inteligência (SILVA, 2004). Na pré-história, o homem primitivo, ao confeccionar instrumentos de caça e defesa utilizando ossos de animais e pedras lascadas começava a avaliar dimensões (VOMERO, 2003). A partir do momento em que passou a se organizar em grupos, e estes grupos foram crescendo, suas necessidades de medir foram aumentando cada vez mais. As primeiras maneiras que encontrou para medir as grandezas eram bastante simples e utilizavam partes do corpo como referência, por exemplo, o comprimento do pé ou largura da mão, entre outras (PRÄSS, 2008). Nas civilizações antigas os pesos e medidas tiveram grande importância, tendo servido como base para trocas no comércio, padronização para medir a produção e suporte dimensional para o desenvolvimento das ciências e tecnologia (SILVA, 2004). Mas a idéia de um sistema coerente e universal de medidas, baseado em grandezas físicas invariantes surgiu apenas a partir do século XVI, com a necessidade socioeconômica e política das monarquias absolutistas, principalmente na França e Inglaterra, e com os crescentes avanços no campo das ciências; ganhando força a partir do séc. XVIII com as mudanças trazidas pela Revolução Francesa (DIAS, 1998).

Sendo a capacidade de medir um atributo natural do ser humano, como trabalhar os conceitos que envolvem medida na sala de aula? De acordo com Toledo e Toledo (2004) as medidas não são trabalhadas de maneira isolada;

mas são abordadas em diversos conteúdos. Os PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais) recomendam que os alunos das séries iniciais (1º ao 5º ano do ensino fundamental) saibam medir, utilizando instrumentos de medida não-convencionais e que as atividades desenvolvidas estejam ligadas ao seu cotidiano. Dos alunos das séries finais (6º ao 9º ano do ensino fundamental) é esperado que saibam escolher a unidade de medida e os instrumentos mais adequados a cada situação e compreendam o significado de grandezas físicas como comprimento, área, volume, capacidade, entre outras (Brasil, 1997).

Este trabalho apresenta uma discussão acerca do tema unidades de medida, ressaltando a importância do ensino destas em sala de aula. Estão sendo desenvolvidas atividades pedagógicas, voltadas para alunos do 9º ano do ensino fundamental. Estas atividades contemplam conteúdos que envolvem as seguintes grandezas: comprimento, área e volume. E buscam que estes alunos adquiram estes conceitos através da construção e que ao concluírem o ensino fundamental consigam atingir os resultados esperados pelo PCN e adquiram uma base sólida de conhecimento para prosseguir os estudos em matemática e física no ensino médio.

### Unidades de Medida

Quando realizamos uma medição estamos obtendo um valor de uma grandeza, através da comparação com outra grandeza de mesma espécie, adotada como referência. A este valor é dado o nome de medida; e unidade de medida é um conceito abstrato usado para expressar o valor

de uma medida, relacionando-o à grandeza mensurada (SILVA, 2004).

Existem diversos sistemas de unidades padrão. Um dos principais, adotado no Brasil e em diversos países do mundo, é o Sistema Internacional de Unidades, SI, que tem como base o sistema métrico decimal que teve origem na época da Revolução Francesa. O SI é composto de sete grandezas de base, para as quais existem sete unidades de base, que podem ser observadas na Tabela 1.

Tabela 1- Grandezas de base e unidades de base do Sistema Internacional de Unidades - SI

Grandeza	Símbolo	Unidade de base	Símbolo
comprimento	l, h, r, x	metro	m
massa	m	quilograma	kg
tempo	t	segundo	s
corrente elétrica	I, i	ampere	A
temperatura termodinâmica	T	kelvin	K
quantidade de substância	n	mol	mol
intensidade luminosa	Iv	candela	cd

Fonte: INMETRO

As demais grandezas são denominadas grandezas derivadas, e são medidas utilizando unidades derivadas, definidas como produto de potências das unidades de base. Veja alguns exemplos destas grandezas na Tabela 2.

Tabela 2- Exemplos de grandezas derivadas e de suas unidades

Grandeza	Símbolo	Unidade de base	Símbolo
área	A	metro quadrado	m <sup>2</sup>
volume	V	metro cúbico	m <sup>3</sup>
velocidade	v	metro por segundo	m/s
Campo magnético	H	ampere por metro	A/m
concentração	c	mol por metro cúbico	mol/m <sup>3</sup>
Massa específica	ρ	quilograma por metro cúbico	kg/m <sup>3</sup>
Índice de refração	n	um	1

Fonte: INMETRO

Algumas unidades derivadas possuem um nome diferenciado, sendo este uma forma compacta de expressar esta grandeza como uma combinação de outras mais comumente usadas, por exemplo, para a grandeza derivada força, a

unidade derivada é newton, simbolizada por N, que pode ser expressa em função de outras unidades como mkg/s<sup>2</sup> (comprimento x massa / quadrado do tempo). Para algumas grandezas a unidade do SI é 1, isto significa que elas são adimensionais.

Existem unidades que não pertencem ao SI, mas são amplamente utilizadas no nosso cotidiano, como é o caso de hora, minuto e dia, para medir o tempo, tonelada para medir massa, litro para medida de volume, entre outras. Mas, para todas existe um fator de conversão para o SI, por exemplo, 1 minuto corresponde a 60 s; 1 litro é equivalente à medida de 1 dm<sup>3</sup>.

## Metodologia

Este trabalho está sendo desenvolvido a partir de uma pesquisa bibliográfica do tema medida e unidades de medida, partindo da abordagem da história, evolução e desenvolvimento dos sistemas de medida até a chegada aos dias atuais; destacando a sua importância para o desenvolvimento científico, social e econômico das civilizações. Mostrar os motivos e esforços que levaram a uma padronização, de forma a compreender o porquê de hoje possuímos um Sistema Internacional de Unidades.

Estão sendo desenvolvidas atividades direcionadas aos alunos do 9º ano do ensino fundamental, envolvendo as seguintes grandezas: comprimento, área e volume. As atividades estão divididas nas seguintes etapas:

- Discussão dos conceitos de medida e unidades de medida;
- Apresentação de instrumentos de medição, como régua, paquímetro, fita métrica, trena, entre outros.
- Construção de figuras geométricas (quadrados, retângulos, etc.); construção de um metro quadrado e de um centímetro quadrado, utilizando cartolina ou material similar. Trabalho, durante a construção, com unidades de comprimento.
- Utilização de embalagens e das figuras construídas, onde serão trabalhados os conceitos de área e volume, bem como a conversão de unidades.
- Obtenção pelos alunos das fórmulas matemáticas para cálculo de área e volume, sob a orientação do professor.
- Aplicação de um teste teórico para avaliar o aprendizado dos alunos com relação aos conteúdos que envolvem área e volume.

Um exemplo de atividade é a construção de figuras geométricas planas, utilizando cartolina ou material similar. Os alunos constroem um quadrado, um retângulo, dois triângulos retângulos e dois trapézios retos. É feita a discussão dos conceitos de medida e unidades de medida, dimensão e comprimento, e também é dada a descrição destas figuras.

Durante a construção os alunos trabalham com unidades de medida de comprimento e fazem uso de instrumentos de medição apropriados. Após a discussão dos conceitos e construção das figuras é trabalhado com a grandeza área. Eles descrevem as fórmulas matemáticas para obter a área das figuras. A partir desta construção e da discussão dos conceitos de medida, espera-se que consigam observar, por exemplo, que a fórmula para calcular a área do trapézio reto é desenvolvida a partir da recorrência à figura do retângulo. Daí a necessidade de construir dois trapézios retos com dimensões iguais, uma vez que fazendo uma rotação de  $180^\circ$  em uma das figuras e unindo-as obtém um retângulo (Figura 1). O mesmo ocorre com atividades envolvendo o triângulo retângulo.

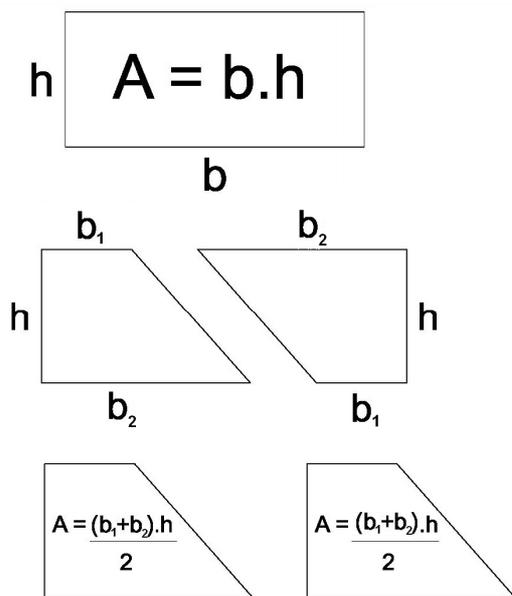


Figura 1- Representação de atividade.

Após a descrição das fórmulas, os alunos calculam as áreas, escolhendo a unidade de medida conveniente e representando-a em todas as etapas do processo.

Também estão sendo desenvolvidas atividades envolvendo a grandeza volume e atividades para trabalhar com os conceitos de unidades de medida, conversão de unidades, etc.

As atividades estão sendo desenvolvidas com um grupo de 15 alunos do 9º ano do ensino fundamental, provenientes de quatro escolas

públicas, sendo duas da rede estadual e duas municipais. Estes alunos participam de um reforço escolar em matemática, oferecido aos domingos, dentro do projeto “Escola da Família”, na E. E. “Galo Branco”, zona leste de São José dos Campos.

### Resultados Esperados

Obter um estudo aprofundado sobre unidades de medida, e gerar uma discussão sobre a importância do ensino destas no desenvolvimento dos conteúdos que envolvem grandezas físicas. Quanto às atividades que estão sendo desenvolvidas em sala de aula, buscam proporcionar aos alunos a compreensão dos conceitos de unidades de medida e fazer com que reconheçam sua importância para a compreensão de conceitos como área, volume, etc.

### Discussão e Conclusão

No desenvolvimento em sala de aula, de conteúdos que envolvem unidades de medida, como, por exemplo, área, volume, entre outros é comum os alunos realizarem os cálculos corretamente, mas se “esquecerem” de colocar a unidade de medida. A proposta está sendo desenvolvida de forma a proporcionar a compreensão dos conceitos de grandezas físicas, dimensão, medida e unidades de medida.

O ensino de unidades de medida possibilita a abordagem de diversos conteúdos da matemática. Por exemplo, ao se trabalhar as medidas do quadrado pode se explorar o conceito de número irracional, uma vez que o comprimento de sua diagonal é uma grandeza incomensurável, isto é, a medida da diagonal do quadrado não possui um submúltiplo comum com o segmento de medida unitário. Outro ponto interessante para se discutir é a constante  $\sqrt{2}$ , visto que a diagonal do quadrado é o produto da medida do lado por  $\sqrt{2}$ .

Portanto, este trabalho contribui para reforçar a importância destes conceitos para a compreensão de conteúdos diretamente relacionados a eles como área, volume, etc. Apresenta uma abordagem pedagógica complementar, objetivando que o aluno desenvolva o seu conhecimento através da construção de atividades práticas, vivenciando o aprendizado, não necessitando, desta forma, decorar fórmulas previamente passadas pelo professor. Ao professor caberá orientá-los durante este processo.

### Referências

- BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais. Terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental: matemática.

Brasília: Ministério da Educação, 1997. 152 p.  
(PCNs 5ª a 8ª Séries).

- DIAS, J. L. de M., Medida, normalização e qualidade – Aspectos da história da Metrologia no Brasil. Rio de Janeiro, RJ: Instituto Nacional de Metrologia e Qualidade Industrial (INMETRO), 1998. 292 p.

- INMETRO, Resumo do Sistema Internacional de Unidades. Disponível em:  
[http://www.inmetro.gov.br/consumidor/Resumo\\_SI.pdf](http://www.inmetro.gov.br/consumidor/Resumo_SI.pdf). Acesso em: 25 abr. 2008.

- PRÄSS, A. R., Pesos e Medidas – Histórico. Disponível em : <http://www.fisica.net/unidades/pesos-e-medidas-historico.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2008.

- SILVA, I., História dos Pesos e Medidas, São Carlos; EdUFSCAR, 2004. 190 p.

- TOLEDO, M.; TOLEDO, M., Didática de Matemática: como dois e dois: a construção da matemática. São Paulo – FTD, 1997.

- VOMERO, M. F.; artigo: Medidas Extremas, Revista Super interessante, edição 186, março de 2003, p. 43 a 46. Ed. Abril.