

PONTOS PARA CONCURSOS  
OFICIAIS E PARTICULARES

# SISTEMA MÉTRICO DECIMAL

Pelo Professor

A. TENÓRIO D'ALBUQUERQUE

LEGISLAÇÃO E PROBLEMAS COM  
SOLUÇÕES DESENVOLVIDAS

PARA OS CURSOS SECUNDA-  
RIO, NORMAL, COMERCIAL E  
CANDIDATOS A CONCURSOS  
OFICIAIS

2ª EDIÇÃO  
muito ampliada



CONQUISTA

DOIS LIVROS DO PROF.  
A. TENÓRIO D'ALBUQUERQUE

**LIÇÕES PRÁTICAS  
DE PORTUGUÊS**

Ortografia oficial da língua portuguesa.  
Formação do feminino, do plural, graus,  
verbos irregulares, sintaxe, pontuação,  
crase, questiúnculas de português, etc.  
Para estudantes em geral e especialmen-  
te para candidatos a concursos oficiais e  
particulares ..... Cr\$ 50,00

«Não cesso de louvar os seus livros.  
A todos os que me perguntam pelas  
obras de Tenório D'Albuquerque res-  
pondo com firmeza e convicção: adqui-  
ram-nas para proveito seu e de seus  
amigos, pois os livros de Tenório são  
bem escritos e bem documentados: são  
fontes preciosas da boa linguagem, do  
bom falar e escrever com pureza e cor-  
reção. Ele põe a alma nos seus traba-  
lhos, que são colmeias plenas do mel  
da instrução. Quisera eu possuir uma  
voz estentória, para bradar aos qua-  
drantes de nossa pátria. Leiam, estu-  
dem e propaguem os livros de Tenório  
d'Albuquerque, para saberem a Língua  
e serem felizes com os ensinamentos  
e dele. Não há quem, conhecendo-os, não  
os adote imediatamente.»

**Prof. JOSÉ DE SA NUNES**

(Filólogo brasileiro de grande erudição)

**GEOGRAFIA DO BRASIL**

Abrange toda a matéria dos concursos  
do DASP, autarquias, etc., 7ª edição ..  
..... Cr\$ 60,00

«Estou recomendando seu livro «Geo-  
grafia do Brasil» aos meus alunos. O  
senhor coordenou com muita seguran-  
ça, uma relação de fatores geográficos,  
de modo a atender às exigências dos  
programas de concursos, sem contudo,  
ficar só nessa parte descritiva, que a  
verdadeira Ciência Geográfica toma co-  
mo simples base à aplicação dos prin-  
cípios que hoje a caracterizam. Para  
tanto, o senhor organizou excelentes  
estudos comparativos, ilustrados com  
variados gráficos polares e cartesianos.  
Outrossim, está muito interessante e  
bem feita a parte relativa à Geografia  
Econômica. O senhor conseguiu evitar  
a monotonia, o que é difícil. Seu livro  
é muito recomendável aos candidatos  
a exames de madureza e aos que se  
destinam às escolas de cadetes, pelo  
fato de conter matéria geral, embora  
resumida.»

**Prof. TABAJARA PEDROSO**

(Catedrático de Geografia do Col. Est. de  
Minas e do Inst. Educ. de B. Horizonte)

*Prof. José Maria Bezerra de Almeida*

**SISTEMA MÉTRICO DECIMAL**



## LIVROS PARA CONCURSOS

### A. TENÓRIO D'ALBUQUERQUE

Lições Práticas de Português — Ortografia Oficial da Língua portuguesa. Formação do feminino, do plural, graus, verbos irregulares, sintaxe, questúnculas de português, crase, etc.	Cr\$ 50,00
Correção de Frases — Trezentas frases com as correções explicadas. Trata-se do livro mais popularizado, no género, em todo o Brasil — 17ª edição	Cr\$ 40,00
Correção de Cartas — Trezentas cartas com erros frequentes, acompanhadas das respectivas correções — 2ª edição	Cr\$ 30,00
Testes para Concursos — Centenas de questões de Concursos, com as soluções explicadas. Provas de nível mental, conhecimentos gerais, etc. — 3ª edição	Cr\$ 60,00
Geografia do Brasil — Abrange toda a matéria dos concursos do DASP, autarquias, etc. Fartamente ilustrado — 6ª edição	Cr\$ 60,00
Noções de Estatística — Destina-se aos que se iniciam no estudo da matéria; aos que vão submeter-se a concurso para Ministérios ou autarquias; aos Agentes Municipais de Estatística, etc. — 6ª edição	Cr\$ 50,00
Redação Oficial — Dezenas de modelos de ofícios, exposições de motivos, relatórios, cartas oficiais, avisos, portarias, circulares, notas, recursos, etc.	Cr\$ 50,00
Análise (sintática e léxica) — Classificação de: que, se, a, como, quando, etc. Numerosos exercícios — 5ª edição	Cr\$ 40,00
Exercícios de Português — Centenas de questões práticas. Numerosas provas de concursos. Frases para corrigir	Cr\$ 50,00
Matemática para Concursos — Livro prático, destinado a concursos do DASP, autarquias, etc. Trezentos problemas com as soluções desenvolvidas	Cr\$ 60,00

### IVETE CAMARGO

Direito Administrativo	Cr\$ 60,00
Direito Civil	Cr\$ 40,00
Direito Constitucional	Cr\$ 40,00
Direito Penal	Cr\$ 30,00
Estatuto dos Funcionários Públicos Civis da União — Lei 1.711, de 28 de outubro de 1952. Contém toda a legislação posterior complementar e mais um Índice Alfabético Remissivo — 2ª edição	Cr\$ 60,00

### FABIO DE MELO

Aritmética Bancária para Concursos — Contém 1.000 problemas de todos os tipos, acompanhados das soluções desenvolvidas — 4ª edição	Cr\$ 120,00
Correspondência Bancária (em colaboração com o Prof. A. Tenório d'Albuquerque) — Modelos oficiais de cartas e telegramas. Cinquenta assuntos diferentes — 4ª edição	Cr\$ 30,00
Contabilidade Bancária para Concursos — 2ª edição	Cr\$ 60,00

### M. VIEIRA DE MELO

Português para o Banco do Brasil — Instruções aos candidatos. Noções gramaticais. Textos para corrigir. Textos corrigidos. Correspondência comercial e bancária. Termos e expressões correntes. Exercícios, etc.	Cr\$ 50,00
--	------------

### JOAO DA SILVA PIMENTA

Contabilidade Pública — 3ª edição atualizada	Cr\$ 20,00
--	------------

### AGOSTINHO LANA

Contabilidade Mercantil Moderna	Cr\$ 20,00
---------------------------------	------------

## A. TENÓRIO D'ALBUQUERQUE

(Da Academia Brasileira de Filologia, Sociedade de Hombres de Letras del Uruguay, Sociedad Argentina de Estudios Linguísticos, Pen Club do Brasil, Academia Chilena de la Lengua, The American Assoc. of Teachers of Spanish and Portuguese, Association International de Presse, Sociedade de Língua Portuguesa (Lisboa), Sociedade Brasileira de Estatística e Geografia, etc.

# SISTEMA MÉTRICO DECIMAL

2ª Edição

## CONQUISTA

Av. 28 de Setembro, 174 — Rio de Janeiro  
Brasil

1957

**GEMAT**  
DIGITALIZADO

**CONQUISTA**

"Ama-se mais o que se conquistou  
com mais trabalho." — ARISTÓTELES

EIS A 2ª EDIÇÃO

*Há alguns anos, está esgotada a 1ª edição deste livro. A feitura de outros livros, o preparo de outras reedições e estudos urgentes vinham impossibilitando de cuidar da 2ª edição de Sistema Métrico Decimal. Tornou-se, porém, dia a dia, mais insistente a procura do livro e avolumou-se a quantidade de cartas recebidas, inquirindo-me acêrca da saída de nova edição. Senti-me na contingência de adiar outros trabalhos e concentrar a minha atenção em Sistema Métrico Decimal.*

*O livro ressurge completamente remodelado. Da legislação, deixei tão somente o que me pareceu imprescindível. Em compensação, foi grandemente aumentado o número de problemas, que passou de 128 para mais de 200. Houve acréscimo sem prejuízo da variedade, de vez que só apresento mais de um problema do mesmo tipo quando, por orientação pedagógica, considerei aconselhável para melhor compreensão.*

*Pôsto reconheça ser mau revisor, busquei corrigir uns quantos senões existentes na primeira edição, dos quais responsabilidade não me cabia, de vez que, por estar eu ausente do Brasil, outro se incubira da revisão do livro.*

*Ao que presumo, nenhum outro livro editado em português apresenta maior quantidade de problemas acêrca de sistema métrico, nem maior variedade.*

*Oxalá que este livro possa ser útil aos inscitos em concursos, ginasianos, normalistas etc. Ao escrever meus livros, minha maior preocupação é ser útil ao próximo, dentro do princípio de solidariedade humana que cultivo.*

A. TENÓRIO D'ALBUQUERQUE

## APRESENTAÇÃO

*Mais um livrinho meu...*

*Não o publico por vaidade, para poder intitular-me autor de mais um livro. Depois de ser autor de algumas dezenas de livros, já seria inadmissível a vaidade dos que se iniciam.*

*Já se vão tão distantes, os anos em que me envaidecia...*

*Tão pouco me impele o anseio de auferir pingues proventos. Não me enfileiro no batalhão ou no exército dos desiludidos, que andam a vociferar que os autores nada ganham no Brasil, que são explorados pela ganância desmedida dos editores.*

*O autor que trabalha, que produz livros que não desiludem os leitores, consegue ganhar alguma coisa...*

*Meu editor e eu somos dois grandes amigos, as nossas relações comerciais são tão boas quanto as amistosas.*

*No mais das vezes, quando me disponho a escrever um livro didático, é porque a minha experiência de ensino fez-me compreender a sua necessidade. Talvez erre em supor-me capaz de redigir o livro que presumi necessário.*

*Se me tenho equivocado, tenho tido a cumplicidade do público... Os livros vendem-se... As edições esgotam-se...*

*Leciono desde 1914. São 43 anos de experiência. Aos 16 anos, fui nomeado auxiliar de ensino. 1853 candidatos, com um punhado apenas aprovados, entre os quais, eu, na 1ª dezena dos classificados.*

*Era aluno do Colégio Arte e Instrução, do Rio, dirigido pelo grande Mestre e grande Amigo, Dr. Ernani de Figueiredo Cardoso, ex-Secretário do Interior e Segurança do Distrito Federal, que tinha como principal auxiliar João Barbosa de Moraes, autor de excelentes livros.*

*Trinta anos de ensino!*

*Neste período, vi que os alunos, em sua quase totalidade, sentem aversão pelos problemas de sistema métrico, lutam com serias dificuldades nas reduções.*

*Apavoram-se os inscritos nos Concursos com o sistema métrico, e em todos êles, vêm questões sobre o aterrorizador ponto.*

*Por isso, resolvemos escrever este livrinho. De início, apresentamos, na íntegra, o Decreto 4.257, de 6 de junho de 1939. A seguir, fazemos algumas explicações sobre dispositivos ao aludido Decreto. Na parte final, apresentamos nada menos de 126 questões, com as soluções desenvolvidas, explicadas.*

*Citemos que êste nosso modesto trabalho poderá ser útil, aos que estudam o Curso Secundário, Normal ou Comercial e aos que se preparam para Concursos.*

*Outro não é o nosso intuito, sem que tenhamos a pretensão de haver escrito um livro perfeito, completo. Organizamos problemas mais ou menos simples, semelhantes aos habitualmente caídos nas provas.*

*Que mais êste nosso livrinho mereça apoio do público, é o nosso desejo.*

Belo Horizonte, Agosto de 1946.

A. TENÓRIO D'ALBUQUERQUE

## EXPLICAÇÕES

O Decreto 4.257 modificou consideravelmente, o Sistema Métrico Decimal.

Salientamos, aqui, alguns pontos essenciais.

Unidades do Sistema Métrico Decimal — Antes do Decreto 4.257, eram geralmente indicadas, as seguintes unidades do sistema métrico decimal:

Medida de extensão — Metro.

Medida de área — Metro quadrado.

Medida de volume — Metro cúbico.

Medida de capacidade — Litro.

Medida de peso — Grama.

Atualmente, de acôrdo com o parágrafo 1º do artigo 1º do Decreto 4.257, são as seguintes as unidades:

Para comprimento — Metro.

Para massa — quilograma.

Para tempo — segundo.

Para intensidade de corrente elétrica — ampère.

Para resistência elétrica — ohm.

Para intensidade luminosa — vela internacional.

Para intervalo de temperatura — grau centesimal.

ABREVIATURAS — Outrora, as abreviaturas dos submúltiplos eram escritas com inicial minúscula e as dos múltiplos com inicial maiúscula.

Assim, tínhamos:

Dm = decâmetro.

dm = decímetro.

De acôrdo com o Decreto 4.257, tôdas as abreviaturas são com inicial minúscula. O símbolo de deca é da. Assim temos:

dm = decímetro.

dam = decâmetro.

**POSIÇÃO DA ABREVIATURA** — A abreviatura era colocada entre a parte inteira e a decimal ou apenas depois daquela, no caso de não haver a segunda, um pouco ao alto.

Presentemente, a abreviatura deve ser posta depois do número e na mesma horizontal dele.

Devemos escrever: 24,56 m<sup>2</sup> e não: 24,m<sup>2</sup>56.

**DEFINIÇÃO DE METRO** — Tornou-se inaceitável a antiga definição: o metro é a décima milionésima parte de um quarto do meridiano terrestre.

Verificaram ter havido erros nos cálculos dos engenheiros francêses Mechain e Delambre, encarregados de medir um quarto de meridiano terrestre, de sorte que é falsa aquela definição.

É a seguinte, a definição oficial de metro:

«Distância, à temperatura de 0°C., dos eixos dos dois traços médios gravados sôbre a barra de platina iridiada depositada na Repartição Internacional de Pesos e Medidas e considerada como protótipo pela 1ª Conferência Internacional de Pesos e Medidas, estando submetida à pressão atmosférica normal e suportada por dois rolos com um diâmetro mínimo de 1 centímetro, situados simetricamente num mesmo plano horizontal e à distância de 571 milímetros um do outro».

É uma definição assaz extensa, exata, porém difícil de ser compreendida pelos alunos de Curso Primário e até por alguns de Curso Secundário.

**Medida de Pêso** — Passou a denominar-se medida de massa.

**Definição do quilograma** — Também foi modificada. Passou a ser a seguinte:

«Massa do protótipo internacional do quilograma de platina iridiada que foi sancionada pela 1ª Conferência Internacional de Pesos e Medidas e que se acha depositado na Repartição Internacional de Pesos e Medidas».

**Quintal métrico.** — Outrora, havia o quintal métrico, equivalente a 100 quilogramas. O decreto 4.257 suprimiu essa designação.

**O litro** — Deixou de ser unidade das medidas de capacidade. É considerado equivalente ao dm<sup>3</sup> e pode ser empregado em determinados casos.

Está incluído entre as medidas de volume.

**MIRIAMETRO** — Foi excluído. Os múltiplos do metro são apenas: decâmetro, hectômetro e quilômetro.

**SUBMÚLTIPLOS DO METRO** — O metro tinha os seguintes submúltiplos: decímetro, centímetro e milímetro.

Atualmente, além dos acima enumerados, tem mais os seguintes: decimilímetro (dmm), centimilímetro (cmm), micron, decimicron, centimicron, milimicron, decimilimicron, centimilimicron e micromicron.

O decimilimicron também se denomina angstrom.

## LEGISLAÇÃO

DECRETO-LEI Nº 592 — De 4 de agosto de 1938 (\*)

Dispõe sobre o sistema legal de unidades de medida e sobre o uso de medidas e instrumentos de medir, cria a Comissão de Metrologia e dá outras providências.

O Presidente da República:

Considerando a importância e a necessidade urgente da fixação das unidades de medidas e respectivos padrões que as indústrias, em sua incessante evolução, têm sido levadas a criar e cujo interesse só é comparável ao da fixação da moeda nacional;

Considerando que a legislação vigente sobre pesos e medidas já se tornou, além de antiquada, técnica e juridicamente inaplicável, fato que tolhe, até certo ponto, a ação dos poderes públicos, além de criar sérios embaraços e prejuízos ao comércio, à indústria, à técnica e ao público em geral;

E usando da faculdade que lhe confere o art. 180 da Constituição decreta:

### CAPÍTULO I

#### Do sistema legal de unidades de medidas

Art. 1º As unidades componentes do sistema de medidas legal no Brasil são as adotadas nas Conferências

(\*) - Diário Oficial, 10-8-38.



Gerai de Pêso e Medidas reunidas por fôrça da Convenção Internacional do Metro (de 20 de Maio de 1875). Os nomes, as definições, as representações e os símbolos destas unidades deverão constar do quadro que o Governo organizará e expedirá com o regulamento a ser baixado para execução dêste decreto-lei.

§ 1º O quadro a que êste artigo se refere será revisto periódicamente de acôrdo com o presente decreto-lei.

§ 2º Nas revisões periódicas do quadro atender-se-á às decisões das Conferências Gerais dos Pêso e Medidas realizadas em obediência à Convenção Internacional do Metro.

Art. 2º Fica proibido, nas transações, bem como nos documentos de qualquer natureza, o uso ou emprêgo, ou menção, de unidade diferente das do sistema legal de que trata o artigo anterior.

§ 1º Ê tolerado, no entanto, o uso de unidade diferente das do sistema legal:

a) em todo documento outorgado até à época mencionada no art. 32;

b) em todo documento relativo a coisas ou pessoas que existam ou tenham origem em país onde seja legal ou tolerado legalmente qualquer sistema de unidades diferentes do referido no art. 1º

§ 2º Os documentos nas condições da alínea b do parágrafo anterior devem porém, conter, no texto ou anexo, o valor das grandezas neles mencionados em outras unidades convertido em unidades do sistema legal brasileiro.

## CAPÍTULO II

**Dos padrões legais, sua aferição, lugar onde são conservados**

Art. 3º Os padrões legais de medidas pertencerão

a) padrões primários nacionais, aferidos pelos padrões internacionais na Repartição Internacional dos Pêso e Medidas e conservados no Instituto Nacional de Tecnologia;

b) padrões secundários (nacionais e estaduais) aferidos pelos padrões primários nacionais, no Instituto Nacional de Tecnologia e conservados no próprio Instituto e nos órgãos metrológicos estaduais que estiverem no exercício das atribuições constantes do art. 17;

c) padrões terciários (nacionais, estaduais, ou municipais) aferidos pelos padrões secundários e conservados no Instituto Nacional de Tecnologia e nos órgãos metrológicos estaduais e municipais que estiverem no exercício das atribuições constantes dos arts. 17 e 18.

§ 1º Os padrões primários obedecerão às prescrições que o Instituto fixar, e os demais preencherão as condições técnicas que o regulamento determinar.

§ 2º Os padrões serão organizados segundo ditarem as necessidades a critério do Instituto Nacional de Tecnologia.

## CAPÍTULO III

**Das medidas e instrumentos de medir, seu exame inicial e aferição periódica — Das patentes de invenção e registro de marcas que se lhes referirem**

Art. 4º Só poderão ser expostos à venda, ou sujeitos a qualquer transação, medidas ou instrumentos de medir aprovados em exame inicial.

§ 1º Em exame inicial só poderão ser aprovados medidas ou instrumentos de medir de tipo aprovado pelo Instituto Nacional de Tecnologia.

§ 2º A aprovação em exame inicial por determinadas repartições, fábricas ou estabelecimentos científicos ou técnicos estrangeiros poderá ser considerada válida,

para os fins dêste artigo, a juízo da Comissão de Metrologia a que se refere o art. 12.

§ 3º Determinados tipos de medidas e instrumentos de medir poderão ser isentos da exigência do exame inicial, desde que êste exame não seja teticamente possível no país, a juízo da Comissão de Metrologia.

Art. 5º Para medir tôda e qualquer grandeza à qual se refira todo e qualquer documento, ou da qual dependa o valor do objeto ou dos objetos de tôda e qualquer transação ou contrato, só poderão ser utilizados medidas ou instrumentos de medir aprovados em exame inicial aferidos periodicamente e preenchendo as demais condições que o regulamento fixar para o seu emprêgo.

§ 1º Qualquer fraude cometida na utilização de medidas, ou instrumentos de medir, para os fins indicados neste artigo, é passível das penalidades que forem fixadas pelo regulamento.

§ 2º Poderão ser isentos da exigência de aferição periódica determinados tipos de medidas e instrumentos de medir.

Art. 6º O regulamento fixará as condições que deverão preencher as medidas, ou instrumentos de medir para serem aprovados em exame inicial, bem como para serem aferidos periodicamente, e para serem empregados, e assim também os prazos ou períodos em que as aferições periódicas deverão ser feitas ou repetidas.

Parágrafo único. O modo de realizar os exames iniciais e as aferições periódicas será determinado pelas instruções que o Ministro do Trabalho, Indústria e Comércio expedir para boa execução dêste decreto-lei e do seu regulamento.

Art. 7º Todo órgão executor, no exercício da atribuição de fiscalizar o cumprimento do presente decreto-lei,

poderá em qualquer época e por iniciativa própria, realizar, sem prévio aviso ao respectivo detentor ou possuidor, exames, verificações e aferições suplementares em qualquer medida, ou instrumento de medir, sujeito às exigências do presente decreto-lei ou do seu regulamento.

Parágrafo único. Para a aplicação do disposto neste artigo, os funcionários, da categoria e nas condições fixadas pelo regulamento poderão entrar, durante o dia, em qualquer recinto, casa ou lugar aberto, e, com licença do proprietário, em qualquer recinto, casa ou lugar fechado, em que exista qualquer medida ou instrumento de medir sujeito a exigência do presente decreto-lei ou de seu regulamento.

Art. 8º Nenhuma patente de invenção será concedida, nem registro algum de marca de fábrica ou comércio será permitido ou renovado, sem prévio parecer favorável do Instituto Nacional de Tecnologia, desde que tenha por objeto medida ou instrumento de medir.

#### CAPÍTULO IV

##### Dos órgãos executores e suas atribuições

Art. 9º São incumbidos da execução do presente decreto-lei:

- a) o Instituto Nacional de Tecnologia do Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio;
- b) a Comissão de Metrologia, a que se refere o artigo 12;
- c) o Observatório Nacional do Rio de Janeiro, do Ministério da Educação e Saúde.

Art. 10. Podem colaborar, consoante os termos dos arts. 17, 18, 19 e 20, na execução do presente decreto-lei:

- a) órgãos metrológicos estaduais;

- b) órgãos metrológicos municipais;
- c) fabricantes, instalados no território nacional, de medidas e instrumentos de medir;
- d) empresas que explorem no território nacional, serviços de utilidade pública.

Art. 11. O Instituto Nacional de Tecnologia terá, com ação em todo o território nacional, as seguintes atribuições:

- a) adquirir e conservar os padrões nacionais e providenciar para que os padrões primários sejam periodicamente aferidos pelos padrões internacionais;
- b) elaborar, e rever periodicamente, o regulamento do presente decreto-lei, o quadro de unidades legais, e a tabela de taxas e multas, anexos uma e outro ao aludido regulamento;
- c) submeter à aprovação da Comissão de Metrologia o regulamento e o quadro referido na alínea anterior, como também as revisões periódicas;
- d) examinar os tipos de medidas e instrumentos de medir, defini-los e aprová-los ou não;
- e) fornecer ao Departamento Nacional da Propriedade Industrial o parecer a que se refere o art. 8º;
- f) examinar inicialmente e aferir periodicamente, qualquer medida ou instrumento de medir;
- g) fiscalizar a execução do presente decreto-lei, do seu regulamento e das respectivas instruções, aplicar as penalidades neles previstas ou propor a sua aplicação, e utilizar-se da faculdade concedida pelo artigo 17 e seus parágrafos;
- h) registrar, para os fins do art. 12, § 1º, alínea j, os fabricantes idôneos de medidas e instrumentos de medir, que o requererem;
- i) receber os pedidos dos órgãos ou entidades que pleiteiam a delegação do exercício de atribuições metro-

- j) examinar as condições de aparelhamento dos órgãos ou entidades aos quais se refere a alínea anterior;
- k) delegar o exercício de atribuições na forma prevista nos arts. 17, 18, 19 e 20;

l) inspecionar tecnicamente os órgãos, ou entidades que estejam no exercício de atribuições metrológicas;

m) examinar e aferir os padrões dos órgãos e entidades submetidos a sua inspeção técnica;

n) fornecer os certificados de que tratam os artigos 30 e 31 aos órgãos e entidades submetidos à sua inspeção técnica, ou considerados como tais, nos termos do § 1º do art. 33:

o) providenciar para a orientação geral e a organização do ensino da metrologia, visando a sua uniformidade e difusão em todo o território nacional e a formação do pessoal técnico competente para as aferições, exames e outras operações metrológicas necessárias, podendo para isso entrar em entendimento com as Universidades, Escolas e Institutos técnicos do país.

Art. 12. Fica criada, sob a dependência do Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio, a Comissão de Metrologia, composta de membros efetivos e membros consultores.

§ 1º Os membros efetivos, designados ou eleitos pelas entidades que representam, são:

- a) dois representantes do Instituto Nacional de Tecnologia;
- b) um representante, por Estado, dos respectivos órgãos metrológicos estaduais;
- c) um representante, por Estado, dos respectivos órgãos metrológicos municipais;
- d) um representante do Observatório Nacional;
- e) dois representantes das Universidades do país, professores de física;
- f) um representante do Ministério da Guerra;
- g) um representante do Ministério da Marinha;

- h) um representante do Ministério da Viação e Obras Públicas;
- i) um representante da Academia Brasileira de Ciências;
- j) um único representante de todos os fabricantes de medidas e instrumentos de medir para êsse fim registrados no Instituto Nacional de Tecnologia;
- k) um representante da Associação das Empresas de Serviços Públicos;
- l) um representante da Federação das Associações Comerciais;
- m) um representante da Confederação das Indústrias.

§ 2º Os membros consultores, com direito de voto, e em número de cinco, no máximo, serão eleitos, pelos membros efetivos, dentre as notabilidades científicas e técnicas do país, nas condições e pelos prazos que o regulamento fixar.

Art. 13. A Comissão de Metrologia terá as seguintes atribuições:

- a) examinar, limitando-se a aprovar, ou rejeitar, dentro do prazo de sessenta dias, qualquer documento que lhe fôr encaminhado pelo Instituto Nacional de Tecnologia, na conformidade da alínea c do art. 11;
- b) encaminhar ao Govêrno, dentro do prazo marcado na alínea anterior, para decisão final, os documentos examinados na conformidade da alínea anterior, acompanhados da decisão da Comissão e da respectiva justificacão se necessária;
- c) fixar, de acôrdo com o art. 31, a época do início de applicação dos arts. 2º, 4º, 5º, 7º, 8º, 19, 20, 23, 24 e 28, e seus parágrafos, e do parágrafo único do art. 31.
- d) receber e encaminhar sugestões e críticas das classes e pessoas interessadas;

e) propor ao Ministro do Trabalho, Indústria e Comércio quaisquer providências que lhe pareçam úteis ou convenientes em assuntos relacionados com os dêste decreto-lei;

f) dirimir dúvidas quanto à interpretação do presente decreto-lei e dos têrmos nele empregados.

Art. 14. A Comissão de Metrologia obedecerá, em seus trabalhos, ao regimento que ela mesma organizar.

Art. 15. Os membros que tomarem parte nos trabalhos da Comissão perceberão uma gratificação de Cr\$ 100,00 (cem cruzeiros) por sessão a que comparecerem, até o máximo de cinco sessões por mês e de vinte por ano.

Parágrafo único. Os membros residentes fora do Distrito Federal perceberão uma ajuda de custo para despesas de viagem, arbitrada pelo Ministro do Trabalho, Indústria e Comércio.

Art. 16. Ao Observatório Nacional incumbe, dentro das possibilidades do seu aparelhamento, prestar ao Instituto Nacional de Tecnologia a cooperação que êste lhe solicitar.

Art. 17. A qualquer órgão metrológico estadual, à razão de um, no máximo, por Estado, se o solicitar e se seu aparelhamento fôr julgado satisfatório, será delegado pelo Instituto Nacional de Tecnologia, e sob a inspeção técnica dêste, o exercício no território do respectivo Estado, das atribuições contidas nas alíneas f, g, i, j, k, l, m, n e o do art. 11, mais as seguintes:

- a) conservar os padrões estaduais, providenciando para a sua verificação periódica pelos padrões nacionais;
- b) providenciar, nos limites do Estado, para a orientação e organização do ensino da metrologia, em cooperação com o Instituto Nacional de Tecnologia e com as

Universidades, Escolas e Institutos técnicos, existentes no país.

Parágrafo único. A delegação a que se refere este artigo poderá excluir o exercício das atribuições delegadas, na parte relativa a repartições federais ou estaduais e a empresas de concessão federal ou estadual.

Art. 18. A qualquer órgão metrológico municipal, à razão de um, no máximo, por município, se o solicitar à autoridade competente e se seu aparelhamento fôr julgado satisfatório, será delegado o exercício, sob inspeção técnica, no território do respectivo município, das atribuições contidas nas alíneas i, g, m, n, e o, do artigo 11, mais as seguintes:

a) conservar os padrões municipais e providenciar para o seu exame e sua aferição periódica pelo órgão à cuja inspeção estiver submetido;

b) inspecionar tecnicamente os órgãos ou entidades no exercício de atribuições metrológicas, para cuja inspeção técnica estiver satisfatoriamente aparelhado, a juízo do órgão metrológico de que dependa;

c) cooperar na tarefa da organização do ensino da metrologia, sob a orientação do órgão metrológico de que dependa.

§ 1º A delegação a que se refere este artigo poderá excluir o exercício das atribuições delegadas, com relação a repartições federais ou estaduais e a empresa de concessão federal ou estadual.

§ 2º Os órgãos metrológicos municipais deixarão de exercer, em relação a qualquer fabricante de medidas ou instrumentos de medir, ou empresas de serviços públicos, as atribuições a que este ou a esta tenham sido delegadas, nos termos dos arts. 19 e 20.

Art. 19. A qualquer fabricante de medidas ou instrumentos de medir, instalado no território nacional, se o

requerer à autoridade competente, comprometendo-se a adquirir e inutilizar mensalmente selos para fins metrológicos de valor total igual ou superior ao mínimo fixado pelo regulamento, e desde que possua aparelhamento julgado satisfatório, será delegado, nos limites definidos neste artigo e seus parágrafos, o exercício da atribuição de examinar inicialmente seus produtos e de expedir os respectivos certificados de aprovação.

§ 1º A atribuição de que este artigo trata será exercida sob o controle permanente do órgão ao qual incumbe a inspeção técnica do fabricante.

§ 2º Os certificados a que se refere este artigo são válidos legalmente apenas para os fins do artigo 4º e devem, para isso, ser visados pelo órgão mencionado no parágrafo anterior.

Art. 20. A qualquer empresa que explore no território nacional serviços de utilidade pública, se o requerer à autoridade competente, comprometendo-se a adquirir e inutilizar mensalmente selos para fins metrológicos de valor total igual ao mínimo fixado pelo regulamento, e desde que possua aparelhamento satisfatório, será delegado o encargo de examinar inicialmente a aferir periodicamente medidas ou instrumentos de medir de determinadas categorias, utilizados em seus serviços, e de expedir os respectivos certificados.

§ 1º As atribuições mencionadas neste artigo serão exercidas sob o controle permanente do órgão ao qual incumbe a inspeção técnica da empresa.

§ 2º Os certificados a que se refere este artigo são válidos legalmente apenas para os fins dos artigos 4º e 5º e devem para isso ser visados pelo órgão mencionado no parágrafo anterior.

Art. 21. Os órgãos metrológicos competentes terão o prazo de 90 dias, contados da data da entrada do respec-

tivo pedido, para conceder ou recusar a delegação do exercício de atribuições metrológicas que lhes foi pedida, nos termos das alíneas i, j e k do artigo 11.

Parágrafo único. No caso de recusa da delegação solicitada, comunicar-se-ão ao solicitante os motivos que houverem determinado a recusa.

Art. 22. Os cargos técnicos dos vários órgãos executores serão desempenhados somente por pessoas que preencham as condições que o regulamento fixar.

## CAPÍTULO V

### Das penalidades

Art. 23. É nulo todo e qualquer documento, contrato, ou transação, em que haja inobservância do artigo 2º ou de seus parágrafos.

Art. 24. Nos casos de infração de disposição contida no presente decreto-lei, em seu regulamento ou nas respectivas instruções, serão aplicadas aos infratores, pelos órgãos competentes, as penalidades previstas pelo regulamento as quais poderão ser isolada ou simultaneamente:

- a) multa, até ao máximo de Cr\$ 1 000,00 (mil cruzeiros) por infração;
- b) apreensão, ou inutilização, de medidas ou instrumentos de medir.

Art. 25. O regulamento fixará as penalidades correspondentes a abusos, faltas e infrações cometidas por funcionários dos órgãos executores, as quais poderão ser, sem prejuízo da responsabilidade civil:

- a) advertência;
- b) multa, até o máximo de Cr\$ 1 000,00 (mil cruzeiros);

- c) suspensão;
- d) demissão.

Art. 26. Nos casos devidamente comprovados de deficiência técnica, abuso, fraude ou desrespeito ao presente decreto-lei, ao seu regulamento ou às respectivas instruções, por parte de determinado órgão ou entidade no exercício de atribuições metrológicas por delegação, esta poderá ser suspensa ou cassada, no todo ou em parte, pelo mesmo órgão que a houver concedido.

Art. 27. De qualquer penalidade imposta, ou confirmada, por determinado órgão executor do presente decreto-lei cabe recurso na forma que o regulamento estabelecer.

## CAPÍTULO VI

### Dos recursos para custear a execução do presente decreto-lei

Art. 28. Todo e qualquer exame ou aferição de medida ou instrumento de medir será executado, e o respectivo certificado entregue, pelo órgão competente, mediante pagamento, ao referido órgão, da taxa correspondente, cujo valor constará de tabela organizada pelo Instituto Nacional de Tecnologia, submetida à Comissão de Metrologia e aprovada pelo Governo.

§ 1º Por proposta da Comissão de Metrologia, aprovada pelo Ministro do Trabalho, Indústria e Comércio, poderá ser concedida redução, ou isenção da taxa de exame inicial, a favor de determinados tipos de medidas ou instrumentos de medir, de fabricação nacional, destinados à exportação.

§ 2º Os exames, verificações e comparações suplementares a que se refere o art. 7º serão executados gratuitamente.

Art. 29. As taxas arrecadadas destinam-se obrigatória e exclusivamente a cobrir as despesas de instalação, funcionamento, melhoramentos e outras acarretadas aos órgãos executores mencionados no art. 9º e nas alíneas a e b do art. 10 pelo exercício de suas atribuições metrológicas.

Parágrafo único. O Instituto Nacional de Tecnologia periodicamente submeterá a revisão a tabela das taxas e das multas e fará as alterações necessárias, de modo que se mantenha o equilíbrio aproximado entre as quantias arrecadadas e as despendidas, em virtude de suas atribuições, pelos órgãos executores federais, estaduais e municipais.

Art. 30. Os certificados e recibos a que se refere êste decreto-lei só serão válidos quando selados com estampilhas federal de sêlo adesivo de valor fixado na regulamento aprovado pelo Govêrno.

Art. 31. Quando, nos têrmos dos arts. 17 e 18 dêste decreto-lei, ficarem encarregados órgãos estaduais ou municipais da sua execução, será prêviamente estabelecido em acôrdo entre os respectivos Governos e o Govêrno Federal qual a renda que áqueles deverá caber e como será feita a correspondente arrecadação.

## CAPÍTULO VIII

### Disposições gerais e transitórias

Art. 32. Os arts. 2º, 4º, 5º, 7º, 8º, 19, 20, 23, 24 e 28, e seus parágrafos serão aplicados sômente em época que será fixada pela Comissão de Metrologia em qualquer caso, não antes de decorridos dois anos da data da publicação dêste decreto-lei e um ano da data da publicação de seu regulamento.

Parágrafo único. Os dispositivos não mencionados neste artigo são aplicáveis imediatamente após a publicação do presente decreto-lei.

Art. 33. Os órgãos metrológicos estaduais e municipais, as emprêsas e os demais órgãos e entidades que desempenharem, na data da publicação do presente decreto-lei, qualquer função metrológica de caráter legal poderão continuar desempenhando as mesmas funções e obedecendo às mesmas normas, praxes, contratos, regulamentos, ou quaisquer disposições legais a que obedecerem na data citada, até à época mencionada no art. 32.

§ 1º Os órgãos e entidades a que se refere êste artigo são considerados, para os fins do art. 30, do art. 31 e do § 1º do art. 35, como órgãos executores submetidos à inspeção técnica do órgão ao qual caberá delegar-lhes atribuições nos têrmos dos artigos 17, 18, 19 e 20.

§ 2º Os órgãos ou entidades mencionados neste artigo fornecerão ao Instituto Nacional de Tecnologia todos os elementos e dados estatísticos que êste lhes pedir.

Art. 34. A aparelhagem material e pessoal necessária para a perfeita execução dêste decreto-lei em todo o território nacional será instituída gradativamente de acôrdo com as possibilidades dos órgãos executores indicados pelo art. 9º e pelas alíneas a e b do art. 10.

Parágrafo única. A aparelhagem mencionada neste artigo deverá estar completa no prazo máximo de 10 anos, a contar da data da publicação do presente decreto-lei.

Art. 35. Desde que hajam decorridos três meses da data da publicação dêste decreto-lei, e até à época mencionada no art. 32, serão obrigatórias a aposição e inutilização, nos certificados ou recibos de aferição expedidos nos têrmos do art. 33, de estampilhas federal de sêlo adesivo de valor nominal igual a tantas vêzes Cr\$ 5,00 (cinco

cruzeiros) quantos forem os instrumentos e as medidas ou jogos de dez pesos no máximo a que se refiram os mesmos documentos.

§ 1º Enquanto vigorar o disposto neste artigo, caberá a cada órgão executor, nos termos dos artigos 17, 18 e 33, a renda que fôr estabelecida pelo processo definido no art. 31 do presente decreto-lei.

§ 2º Nos casos de infração dêste artigo, além de se exigir o seu imediato e rigoroso cumprimento, será aplicada a pena de multa, em valor igual a dez vezes o da infração, cabendo ação sumária para a respectiva cobrança executiva.

Art. 36. A Comissão de Metrologia se reunirá, à primeira vez, por convocação do diretor do Instituto Nacional de Tecnologia e antes de decorridos seis meses da data da publicação dêste decreto-lei.

Parágrafo único. Enquanto a Comissão de Metrologia não houver organizado o seu regimento, suas reuniões serão presididas por um dos representantes do Instituto Nacional de Tecnologia.

Art. 37. O regulamento e as respectivas instruções deverão ser elaborados e publicados antes de decorridos dois anos da data da publicação do presente decreto-lei.

Art. 38. Para atender às despesas necessárias ao início da execução do presente decreto-lei e com a aquisição no estrangeiro de padrões e instrumentos de medir, fica aberto, pelo Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio, o crédito especial de Cr\$ 800 000,00 (oitocentos mil cruzeiros).

Art. 39. O Instituto Nacional de Tecnologia providenciará de modo que, antes da época mencionada no art. 32, esteja convenientemente aparelhado para dar início ao desempenho de tôdas as suas atribuições.

Parágrafo único. O Instituto, enquanto não estiver convenientemente aparelhado para efetuar os exames a que se refere a alínea j do art. 11, poderá delegar a título precário, o exercício de atribuições, nos termos dos arts. 17 e 18, independentemente dos aludidos exames.

Art. 40. O regulamento para execução do presente decreto-lei será expedido dentro do prazo de noventa dias, contados da data de sua publicação.

Ar. 41. Revogam se as disposições em contrário.

Rio de Janeiro, 4 de agosto de 1938, 117º da Independência e 50º da República.

**GETULIO VARGAS.**  
**João Carlos Vital.**  
**Gustavo Capanema.**  
**Eurico G. Dutra.**  
**Henrique A. Guilhem.**  
**João de Mendonça Lima.**  
**A. de Souza Costa.**



**DECRETO-LEI N. 886 — De 24 de Novembro de 1938 (\*)**

**Altera disposições do Decreto-lei n. 592, de 4 de Agosto de 1938, e estabelece os moldes por que se há de organizar a Comissão de Metrologia até à expedição do respectivo regulamento**

O Presidente da República:

Considerando que é mister estabelecer os moldes a que deve obedecer a organização da Comissão de Metrologia criada pelo art. 12 do Decreto-lei n. 592, de 4 de Agosto de 1938, e a cuja aprovação prévia terá de ser submetido o anteprojeto do regulamento a expedir para boa execução do mesmo decreto-lei;

Considerando que igualmente se impõe a alteração de alguns prazos por esse decreto-lei fixados, devido à impossibilidade material de se dar, dentro deles, rigoroso cumprimento a prescrições ali contidas;

Considerando, mais, a conveniência de retificar certas disposições cuja discrepância das devidas normas já está verificada no estudo a que se vem procedendo para a elaboração do referido anteprojeto; e, finalmente,

Usando da faculdade que lhe confere o art. 180 da Constituição, resolve:

---

(\*) Diário Oficial de 26-11-1938.

Art. 1º No Decreto-lei n. 592, de 4 de Agosto de 1938, fica reduzido a trinta dias o prazo fixado na alínea a do art. 13 e elevado a seis meses o estabelecido pela art. 40.

Art. 2º Fica substituída, no Decreto-lei n. 592, de 4 de Agosto de 1938, a redação do art. 1º e seus parágrafos, do § 1º do art. 2º, do § 3º do art. 4º, do § 2º do art. 5º, da alínea b do art. 11, § 1º do artigo 12, do § 1º do art. 33 e do art. 35 e seus parágrafos pela seguinte:

— Art. 1º São consideradas legais no Brasil as unidades baseadas no sistema métrico decimal e nas resoluções das Conferências Gerais de Pesos e Medidas reunidas por força da Convenção Internacional do Metro de 20 de Maio de 1875.

§ 1º Os nomes, as definições e os símbolos das unidades a que se refere este artigo deverão constar do quadro que o Governo organizará e expedirá com o regulamento que aprovar para execução do presente decreto-lei.

§ 2º O quadro a que este artigo se refere será revisto periodicamente de acordo com o presente decreto-lei.

§ 3º Nas revisões periódicas do quadro atender-se-á às decisões das Conferências Gerais de Pesos e Medidas reunidas por força da Convenção Internacional do Metro.

— Art. 2º, § 1º É tolerado, no entanto, o uso de unidades diferentes das do sistema legal:

a) em todo documento outorgado até à época mencionada no art. 32;

b) em todo documento de importação ou exportação, ou relativo a coisas ou pessoas que existam, ou tenham origem, em país onde seja legal ou tolerado legalmente qualquer sistema de unidades diferente do referido no art. 1º;

c) em documentos de caráter meramente científico ou técnico, bem como em outros documentos que não sejam

diretamente relacionados com transações comerciais, a juízo da Comissão de Metrologia a que se refere o art. 12.

— Art. 4º, § 3º Determinados tipos de medidas e instrumentos de medir poderão ser isentos de exigência do exame inicial, a juízo do Instituto Nacional de Tecnologia.

— Art. 5º, § 2º Poderão ser isentos da exigência de aferição periódica determinados tipos de medidas e instrumentos de medir, a juízo do Instituto Nacional de Tecnologia.

— Art. 11, alínea b, elaborar, e rever periodicamente, o regulamento e as instruções da presente decreto-lei, o quadro de unidades legais e a tabela de taxas e multas, anexos uma e outro ao aludido regulamento.

— Art. 12, § 1º Os membros efetivos, designados ou eleitos pelas entidades que representam, são:

a) dois representantes do Instituto Nacional de Tecnologia;

b) um representante, por Estado, dos respectivos órgãos metrológicos estaduais aos quais haja sido delegado o exercício de atribuições metrológicas nos termos do art. 17;

c) um representante, por Estado, dos respectivos órgãos metrológicos municipais aos quais haja sido delegado o exercício de atribuições metrológicas nos termos do art. 18.

d) um representante do Observatório Nacional;

e) um representante da Casa da Moeda;

f) três representantes das Universidades do país, professores de física;

g) um representante do Ministério da Educação e Saúde;

h) um representante do Ministério da Guerra;

- i) um representante do Ministério da Marinha;
- j) um representante do Ministério da Viação e Obras Públicas;
- k) um representante do Ministério da Fazenda;
- l) um representante da Academia Brasileira de Ciências;
- m) um único representante de todos os fabricantes de medidas e instrumentos de medir como tais registrados no Instituto Nacional de Tecnologia;
- n) um representante da Associação das empresas de Serviços Públicos;
- o) um representante da Federação das Associações Comerciais;
- p) um representante da Confederação das Indústrias.

— Art. 33, § 1º Os órgãos e entidades a que se refere este artigo são considerados como órgãos executores submetidos à inspeção técnica do órgão ao qual caberá delegar-lhes atribuições nos termos dos artigos 17, 18, 19 e 20.

— Art. 35. A partir da data que fôr fixada no acôrdo a que alude o art. 31 e até à época mencionada no art. 32, serão obrigatórias a aposição e inutilização, nos certificados ou recibos de aferição expedidos nos termos dos arts. 17 e 18, de estampilha federal do valor nominal de Cr\$ 5,00 (cinco cruzeiros).

§ 1º Em determinados casos poderá ser expedido um único certificado para mais de uma medida ou instrumento de medir, de acôrdo com o que nesse sentido prescrever o regulamento.

§ 2º Enquanto vigorar o disposto neste artigo, caberá a cada órgão executor, nos termos dos artigos 17 e 18, a renda que fôr determinada pelo processo definido no art. 31 do presente decreto-lei.

§ 3º Nos casos de infração dêste artigo, além de se exigir o seu imediato e rigoroso cumprimento, será apli-

cada a pena de multa, em valor igual a dez vêzes o da infração, cabendo ação sumária para a respectiva cobrança executiva.

Art. 3º A Comissão de Metrologia criada pelo artigo 12 do Decreto n. 592, de 4 de Agosto de 1938, ficará organizada segunda dispõem os parágrafos do presente artigo, até que seja expedido o regulamento para execução do mesmo decreto.

§ 1º Serão livremente designados pelos diretores dos respectivos estabelecimentos os representantes a que se referem as alíneas a, d e e do § 1º do art. 12 e, nas mesmas condições, indicados pelas respectivas corporações os mencionados nas alíneas l, o e p do mesmo parágrafo.

§ 2º Ao diretor de cada órgão metrológico estadual ao qual haja sido delegado o exercício de atribuições metrológicas cabe a designação do respectivo representante.

§ 3º Aos diretores dos órgãos municipais de cada Estado aos quais haja sido delegado o exercício de atribuições metrológicas incumbe proceder à eleição do representante respectivo.

§ 4º A designação dos representantes dos Ministérios da Educação e Saúde, da Guerra, da Marinha, da Viação e Obras Públicas e da Fazenda será feita pelos próprios Ministros, devendo recair, respectivamente em um professor da Universidade do Brasil, em um professor de Escola Técnica do Exército ou técnico do Serviço Geográfico Militar, em um professor da Escola Naval ou técnica da Divisão de Hidrografia, em um técnico da Inspeção de Iluminação ou de outra repartição diretamente interessada em assuntos metrológicos e em um técnico em assuntos fiscais.

§ 5º A designação dos representantes das Universidades do País competirá ao Presidente do Conselho Nacional de Educação e deverá recair em professores de física das mesmas Universidades.

§ 6º O representante mencionado na alínea m do § 1º do art. 12 será escolhido, em eleição, pelos fabricantes de medidas e instrumentos de medir como tais registrados no Instituto Nacional de Tecnologia.

§ 7º À Associação das Empresas de Serviços Públicos cabe indicar o respectivo representante.

§ 8º Os representantes da Associação de Empresas de Serviços Públicos da Federação das Associações Comerciais e da Confederação das Indústrias poderão ser estranhos aos quadros das respectivas corporações, devendo, porém, em qualquer caso, recair a designação em técnico em assuntos metrológicos.

Art. 4º O presente decreto-lei entrará em vigor na data da sua publicação.

Art. 5º Ficam revogadas as disposições em contrário.

Rio de Janeiro, 24 de Novembro de 1938, 117º da Independência e 50º da República.

**GETULIO VARGAS**  
Waldemar Falcão

**DECRETO N. 4 257 — De 16 de Junho de 1939 (\*)**

**Expede regulamento para execução do Decreto-lei número 592, de 4 de Agosto de 1938, sobre o sistema legal de unidades de medida**

O Presidente da República, tendo em vista o que dispõe o art. 1º do Decreto-lei n. 592, de 4 de Agosto de 1938 no teor que lhe dá o art. 2º do de n. 886, de 24 de Novembro resolve aprovar o regulamento, que a este

(\*) Diário Oficial de 17-6-1939.

acompanha, do sistema legal de unidades de medir, ficando revogadas as disposições em contrário.

Rio de Janeiro, 16 de Junho de 1939, 118º da Independência e 51º da República.

**GETULIO VARGAS**  
Waldemar Falcão

**Regulamento do sistema legal de unidades de medir, a que se refere o Decreto n. 4 257, de 16 de Junho de 1939**

## CAPÍTULO I

### Do sistema legal de unidade de medida

Art. 1º São consideradas legais, no Brasil, as unidades baseadas no sistema métrico decimal e nas resoluções das Conferências Gerais de Pesos e Medidas, reunidas por força da Convenção Internacional do Metro, de 20 de Maio de 1875, bem como as que se derivem das referidas unidades.

§ 1º Para as grandezas adiante indicadas, são legais, nos termos dêste artigo, as seguintes unidades, definidas e simbolizadas no quadro I anexo:

Para comprimento: o «metro»;  
Para massa: o «quilograma»;  
Para tempo: o «segundo»;  
Para intensidade de corrente elétrica: o «ampère»;  
Para resistência elétrica: o «ohm»;  
Para intensidade luminosa: a «vela internacional»;  
Para intervalo de temperatura: o «grau centesimal».

§ 2º Para as demais grandezas mencionadas no quadro I anexo, são também consideradas legais, na conformidade dêste artigo, as respectivas unidades constantes do mesmo quadro, com os nomes, a significação e os símbolos nele consignados.

§ 3º Para as grandezas enumeradas no quadro I anexo, às quais se referem os parágrafos anteriores, são igualmente considerados legais os múltiplos e submúltiplos de todas as unidades referidas neste artigo, cuja denominação se forme pela adjunção dos prefixos indicados no quadro II anexo, com a significação e os símbolos neste mesmo consignados e de acôrdo com as observações constantes de ambos os quadros.

§ 4º O Instituto Nacional de Tecnologia obedecendo ao disposto neste artigo e seus parágrafos, poderá organizar, submetendo ao Ministro do Trabalho, Indústria e Comércio quadros mais completos de unidades, com as respectivas definições e símbolos, indicando também a forma exata de grafar os valores das grandezas.

Art. 2º Os quadros aos quais se refere o artigo anterior serão revistos periodicamente pelo Instituto Nacional de Tecnologia, submetidos à apreciação da Comissão de Metrologia e aprovados definitivamente pelo Ministro do Trabalho, Indústria e Comércio.

Parágrafo único. Nessas revisões serão sempre atendidos os acôrdos, as convenções, as normas e as especificações adotadas internacionalmente e, em particular, as decisões das Conferências Gerais de Pesos e Medidas realizadas em virtude da Convenção Internacional do Metro, as quais, em caso de dúvida, prevalecerão sempre.

Art. 3º Fica proibido, nos contratos, bem como nos documentos de qualquer natureza, o uso, emprêgo, ou menção de unidade diferente das legais.

§ 1º É tolerado, no entanto, o uso, emprêgo, ou menção de unidades diferentes das legais:

- a) em todo documento outorgado até à época que fôr fixada na conformidade do art. 107, alínea a;
- b) em todo documento de importação ou exportação, ou relativo a coisas ou pessoas que existam, ou te-

nam origem em país onde sejam legais, ou toleradas legalmente quaisquer unidades diferentes daquelas a que se refere o art. 1º;

c) em documentos de caráter meramente científico ou técnico, bem como, a juízo da Comissão de Metrologia, em outros documentos que não sejam diretamente relacionados com transações comerciais.

§ 2º Na hipótese da alínea b é obrigatório que conste do texto do documento, ou em anexo, o valor, convertido em unidades legais brasileiras, das grandezas nele expressas em outras unidades.

§ 3º A conversão a que se refere o parágrafo anterior deve ser feita de acôrdo com o quadro III anexo ao presente regulamento.

§ 4º A exceção constante da alínea c do § 1º não se poderá estender às plantas, mapas, desenhos, modelos, ou memoriais técnicos, anexos a quaisquer documentos relacionados com contratos comerciais ou a quaisquer documentos ou projetos submetidos à consideração de repartições públicas ou de outros órgãos oficiais ou para-estatais.

§ 5º Mencionando-se em qualquer documento alguma grandeza expressa em unidade tolerada e que não conste do quadro a que se refere o § 3º deste artigo, a conversão será feita de acôrdo com as indicações fornecidas pelo órgão metrológico competente, o qual, terá para êsse fim, o prazo máximo de 45 dias.

## CAPÍTULO II

### Dos padrões legais

Art. 4º Haverá três tipos de padrões legais de unidades de medida:

- a) padrões primários nacionais;
- b) padrões secundários;

## c) padrões terciários.

Art. 5º Os padrões primários nacionais obedecerão às normas e convenções internacionais existentes a seu respeito, dando-se preferência às prescrições aprovadas pelas Conferências Gerais de Pesos e Medidas a que alude o art. 1º.

Art. 6º Os padrões primários nacionais compreenderão, pelo menos, um padrão do metro e um padrão do quilograma, os quais, para terem força legal, deverão ser sancionados, bem como suas equações, por decreto do Governo Federal.

§ 1º Os padrões a que se refere este artigo serão conservados no Instituto Nacional de Tecnologia.

§ 2º Quando conveniente, o Instituto Nacional de Tecnologia será aparelhado com outros padrões primários.

Art. 7º Os padrões secundários de comprimento e de massa deverão preencher as condições constantes, respectivamente, das especificações nºs 1 e 2 anexas ao presente regulamento.

Art. 8º Os padrões terciários de comprimento e de massa deverão preencher as condições constantes, respectivamente, das especificações nºs 3 e 4 anexas ao presente regulamento.

Art. 9º As especificações para os demais padrões secundários e terciários que se forem tornando necessárias serão organizadas pelo Instituto Nacional de Tecnologia e submetidos ao Ministro do Trabalho, Indústria e Comércio.

Art. 10. Qualquer padrão secundário ou terciário, para ter valor legal, deve ter sido previamente aprovado

no exame inicial a que alude o art. 64, parágrafo único, e deve também ser aferido periódicamente nos prazos fixados pelo Instituto Nacional de Tecnologia.

Art. 11. São competentes para aferição de padrões:

a) o Instituto Nacional de Tecnologia, quanto a todos os padrões secundários e quanto aos padrões terciários existentes em Estados onde não exista órgãos metrológicos ao qual haja sido delegado o exercício dessa atribuição, nos termos do art. 53;

b) os órgãos metrológicos estaduais aos quais haja sido delegado o exercício dessa atribuição, nos termos do art. 53, para todos os padrões terciários existentes no respectivo Estado.

## CAPÍTULO III

## Dos tipos de medidas e instrumentos de medir

Art. 12. Somente medidas ou instrumentos de medir pertencentes a tipo aprovado, nos termos deste regulamento, poderão ser aprovados no exame inicial a que se refere o art. 20.

Art. 13. O exame e a aprovação, ou recusa dos tipos de medidas e instrumentos de medir cabem ao Instituto Nacional de Tecnologia.

§ 1º Cada tipo poderá abranger uma multiplicidade de medidas ou instrumentos de medir, que embora diferentes, possuam em comum determinadas características essenciais.

§ 2º Na aprovação de tipos, o Instituto Nacional de Tecnologia deverá ter em vista permitir somente a utilização de medidas e instrumentos de medir que:

a) garantam uma precisão de medição compatível com as tolerâncias admitidas para as medições a que os

mesmas se destinam, de acôrdo com as instruções que forem expedidas nos têrmos do art. 34.

b) sejam de construção tal que as suas características de precisão e sensibilidade se mantenham dentro de limites aceitáveis durante um período de tempo suficientemente grande nas condições normais de uso;

c) sejam construídos de modo a impossibilitar, ou, pelo menos, dificultar e tornar patentes eventuais fraudes no seu emprêgo.

Art. 14. Para a aprovação dos vários tipos de medidas e instrumentos de medir, expedirá o diretor do Instituto Nacional de Tecnologia normas que os definam, as quais serão publicadas no «Diário Oficial» e conterão pelo menos:

a) a descrição das características, necessárias e suficientes, que deve possuir qualquer medida ou instrumento de medir, para pertencer ao tipo aprovado;

b) o gênero ou os gêneros de medição para os quais pode ser utilizado;

c) os respectivos limites de utilização, quando os houver;

d) as eventuais condições especiais que devem preencher no exame inicial e nas aferições periódicas, bem como nas aferições e exames complementares a que se refere o art. 67;

e) determinações sôbre a técnica a ser observada na realização dos exames e aferições referidos na alínea anterior;

f) indicação do intervalo de tempo máximo permitido entre o exame inicial e a primeira aferição periódica e entre duas aferições periódicas consecutivas;

g) determinações sôbre o processo de aposição dos sinais legais de aprovação em exame inicial e de aferição periódica;

h) as exigências complementares julgadas necessárias quanto ao modo de instalar, conservar e utilizar as medidas ou os instrumentos de medir pertencentes ao tipo considerado.

Art. 15. Os gêneros de medição a que se refere a alínea b do artigo anterior e as condições especiais mencionadas na alínea d do mesmo artigo, serão fixados tendo em vista o disposto nas instruções de que trata o art. 34.

Art. 16. Poderá ser cassada, por ato do diretor do Instituto Nacional de Tecnologia, aprovação de qualquer tipo de medida, ou instrumento de medir que, a juízo do mesmo Instituto, venha a apresentar inconvenientes de ordem técnica que justifiquem essa medida.

Parágrafo único. A cassação não estenderá os seus efeitos às medidas ou instrumentos de medir já existentes no país, ou encomendados, na data da publicação do ato de cassação.

Art. 17. A recusa de aprovação de qualquer tipo será feita por ato do Diretor do Instituto Nacional de Tecnologia, publicado no «Diário Oficial» e do qual conste, pelo menos, a descrição das características essenciais do tipo recusado.

Art. 18. O Instituto Nacional de Tecnologia providenciará para que, independentemente de solicitação de qualquer interessado, no menor prazo possível e antes da época que fôr fixada na conformidade do art. 107, alínea b, sejam preparadas e publicadas as normas definidoras dos tipos aprovados de medidas e instrumentos de medir mais comuns no país.

Art. 19. Independentemente do disposto no artigo anterior, o Instituto Nacional de Tecnologia examinará

e aprovará, ou recusará, qualquer tipo de medida, ou de instrumento de medir cuja exame lhe fôr requerido, nas condições dêste regulamento.

§ 1º O requerente deverá fornecer ao Instituto todos os dados e elementos necessários ao exame pedido.

§ 2º O exame se fará mediante o pagamento prévio da taxa fixada na tabela a que se refere o art. 75.

§ 3º Dentro do prazo de 90 dias, contados da data da entrada do pedido, será aprovado ou recusado o tipo submetido a exame.

#### CAPÍTULO IV

##### Dos exames iniciais e das aferições periódicas

Art. 20. Só poderão ser expostos à venda, ou sujeitos a qualquer contrato, medidas, ou instrumentos de medir, aprovados em exame inicial ou que dêste tenham sido dispensados, na conformidade do art. 23.

Parágrafo único. O disposto neste artigo só se refere a vendas, ou contratos realizados dentro do país.

Art. 21. O exame inicial tem por fim verificar, com relação a cada medida, ou instrumento de medir, que fôr presente:

- a) se pertence a tipo aprovado;
- b) se preenche as condições gerais exigidas para essa aprovação, constantes das instruções de que trata o art. 34, e as eventuais condições especiais exigidas para o mesmo fim, constantes das normas definidoras dos tipos aprovados.

Art. 22. São competentes para executar o exame inicial em medidas e instrumentos de medir:

- a) o Instituto Nacional de Tecnologia;

b) os órgãos estaduais e municipais, os fabricantes de medidas ou instrumentos de medir e as emprêsas de serviços de utilidade pública, aos quais haja sido delegado o exercício dessa atribuição, nos têrmos, respectivamente, dos arts. 53, 54, 55 e 56, e nos limites em que a competente delegação tiver sido feita.

Art. 23. Podem ser isentos do exame inicial exigido pelo artigo anterior:

a) as medidas, ou instrumentos de medir, já aferidos, em repartições públicas, estabelecimentos científicos ou técnicos estrangeiros, julgados idôneos pela Comissão de Metrologia e cujos certificados sejam considerados válidos pelo Instituto Nacional de Tecnologia ou por um órgão estadual ao qual haja sido delegado o exercício de atribuições metrológicas;

b) determinadas categorias de medidas, ou instrumento de medir, para as quais, por justo motivo, seja tal exame julgado desnecessário a critério do Instituto Nacional de Tecnologia.

Art. 24. As aferições periódicas, têm por objetivo verificar se a medida, ou o instrumento de medir, preenche as condições gerais exigidas para êsse exame, na conformidade das instruções de que trata o art. 34 e as eventuais condições especiais exigidas para o mesmo fim, constantes das normas definidoras a que se refere o art. 14.

Art. 25. São competentes para executar a aferição periódica de medidas e instrumentos de medir:

- a) o Instituto Nacional de Tecnologia;
- b) os órgãos estaduais e municipais e as emprêsas de serviços de utilidade pública, aos quais haja sido delegada essa atribuição, nos têrmos, respectivamente, dos artigos 53, 54 e 56, e nos limites em que a delegação tiver sido feita.



Art. 26. Poderão ser isentas da exigência relativa à aferição periódica medidas, ou instrumentos de medir, pertencentes a determinadas categorias para as quais, por justo motivo, seja tal exame julgado desnecessário, a critério do Instituto Nacional de Tecnologia.

Art. 27. Antes da época fixada em observância do artigo 107, alínea c, organizará o Instituto Nacional de Tecnologia uma primeira lista de medidas e instrumentos de medir isentos, nos termos dos arts. 23 e 26, das exigências do exame inicial ou da aferição periódica.

§ 1º Essa lista deverá distinguir:

a) as categorias de medidas, ou instrumentos de medir, que poderão ser vendidos ou expostos à venda sem exigência do exame inicial;

b) as categorias de medidas, ou instrumentos de medir, que poderão ser utilizados, sem a exigência do exame inicial, para os fins do art. 33;

c) as categorias de medidas ou instrumentos de medir que poderão ser utilizados para os fins do artigo 33, sem a exigência da aferição periódica.

§ 2º Essa lista será submetida à aprovação do Ministro do Trabalho, Indústria e Comércio, e, após esta, publicada no «Diário Oficial».

§ 3º A lista a que se refere este artigo poderá ser modificada, ou substituída, por ato do diretor do Instituto Nacional de Tecnologia, aprovado pelo Ministro do Trabalho, Indústria e Comércio.

Art. 28. As disposições administrativas referentes à execução dos exames iniciais e das aferições periódicas serão estabelecidas em instruções especiais expedidas pelo Ministro do Trabalho, Indústria e Comércio.

Art. 29. A realização de qualquer exame inicial ou aferição periódica será seguida da expedição do certificado correspondente.

§ 1º Dos certificados de aprovação em exame inicial deverão constar os gêneros de medição para os quais é permitida a utilização dos respectivos instrumentos ou medidas.

§ 2º Em determinados casos, de acôrdo com o critério que fôr fixado na tabela de taxas a que se refere o art. 75, poderá ser expedido um único certificado para mais de uma medida ou instrumento de medir.

§ 3º Os certificados a que se refere a alínea a do artigo 23 só terão valor legal depois de examinados e visados pelo Instituto Nacional de Tecnologia ou por um órgão metrológico estadual competente.

§ 4º A tabela a que se refere o art. 75 estabelecerá a taxa a ser cobrada pelo exame e visto dos certificados de que trata o parágrafo anterior.

Art. 30. As medidas e os instrumentos de medir aprovados em exame inicial, ou nas aferições periódicas, receberão um sinal, fâcilmente visível, comprovando haverem satisfeito as exigências relativas aos referidos exames e aferições.

Parágrafo único. O sinal será impresso sempre que possível, na própria substância das medidas, ou instrumentos de medir, quer por meio de sinetes, quer por outro sistema suficientemente eficaz.

Art. 31. Os exames iniciais e as aferições periódicas a cargo dos órgãos metrológicos oficiais sòmente poderão ser executados por funcionários que satisfaçam à exigência do art. 74, com a ajuda, se necessária, de auxiliares obedecendo à sua orientação.

Art. 32. Os exames iniciais e as aferições periódicas a cargo de fabricantes de medidas ou instrumentos de medir ou de empresas de Serviços públicos, nos termos dos arts. 55 e 56, deverão ser executados por pessoa com

preparo técnico devidamente comprovado, a juízo do Instituto Nacional de Tecnologia, com a ajuda, se necessária, de auxiliares obedecendo à sua orientação.

## CAPITULO V

### Das medições e das tolerâncias admitidas

Art. 33. Para medir tôda e qualquer grandeza à qual se refira qualquer documento ou da qual dependa o valor ou os valores de qualquer transação ou contrato, só poderão ser utilizados medidas, ou instrumentos de medir, que:

- a) pertençam a tipo aprovado pelo Instituto Nacional de Tecnologia;
- b) sejam de uso permitido para o correspondente gênero de medições;
- c) tenham sido aprovados em exame inicial, ou dêste dispensados, nos termos do art. 23;
- d) tenham sido aferidos periodicamente, com intervalos não excedentes dos que o Instituto Nacional de Tecnologia houver fixado para o tipo correspondente e a região considerada, ou tenham sido dispensados dessas aferições, nos termos do art. 26.

Art. 34. O Ministro do Trabalho, Indústria e Comércio expedirá instruções, elaboradas pelo Instituto Nacional de Tecnologia, estabelecendo:

- a) a maneira pela qual devem ser executadas as medições para os fins mencionados no artigo anterior;
- b) as tolerâncias admissíveis para os erros dessas medições;
- c) as condições gerais que deverão preencher as medidas ou instrumentos de medir utilizados nessas medições;

d) regras gerais sôbre a técnica a ser observada na realização dos exames iniciais e nas aferições periódicas, bem como nos exames e nas aferições complementares.

Parágrafo único. Entre as condições gerais a que se refere a alínea c dêste artigo, figurarão os limites máximos tolerados para os erros daquelas medidas ou instrumentos de medir.

Art. 35. Poderá haver diferentes graus de tolerância, conforme a natureza do contrato e o objeto da medição

Parágrafo único. As tolerâncias para cada gênero de medição poderão ser diferentes conforme o grau de desenvolvimento do aparelhamento metrológico na respectiva região.

Art. 36. A fixação das tolerâncias a que se refere o artigo anterior será feita de modo a limitar ao mínimo os erros sistemáticos e acidentais, sem, contudo, acarretar, para as medições, dificuldade ou encarecimento desproporcionados com o fim a atingir.

Art. 37. Serão considerados os seguintes gêneros de tolerâncias:

- 1º) como «tolerância sistemática», a correspondente aos erros sistemáticos que provenham de defeitos na medida, ou instrumento de medir, ou de outras causas;
- 2º) como «tolerância de dispersão», a correspondente à dispersão de valores individuais da mesma grandeza, obtidos em medições consecutivas, em relação ao respectivo valor médio;
- 3º) como «tolerância individual», a referente ao resultado de qualquer medição isolada, a qual será maior do que a tolerância de dispersão numa proporção estabelecida de acôrdo com as leis de probabilidades.

§ 1º As tolerâncias do 1º e do 2º gênero serão utilizadas para os fins seguintes:

a) fixar as condições gerais e especiais que, nos termos dos artigos 34 e 14, devem preencher as medidas, ou os instrumentos de medir, no exame inicial, nas aferições periódicas e nas aferições e exames complementares a que se refere o art. 67;

b) fiscalizar, nos termos dos arts. 33 e 41, indicações numéricas referentes a mercadorias expostas à venda.

§ 2º As tolerâncias do 3º gênero serão usadas na fiscalização das medições, para fins do art. 33, e das indicações numéricas referentes a mercadorias expostas à venda, bem como em casos especiais, para os fins da alínea a do parágrafo anterior.

§ 3º Além dos demais casos de fraude, considerar-se-á, desde logo e independentemente de outra prova, como tendo caráter fraudulento toda indicação numérica cujo erro ultrapasse a tolerância do 3º gênero, bem como toda medição nas mesmas condições, desde que tenha sido executada com a utilização de medida ou instrumento de medir satisfazendo as disposições dos arts. 14 e 34.

Art. 38. Para determinadas categorias, se julgado conveniente, o Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio, por proposta do Instituto Nacional de Tecnologia, especificará as características em cuja medição devem basear-se as transações respectivas, bem como o mínimo de indicações necessárias que tais mercadorias devem trazer, ou de que devem estar acompanhadas, quando expostas à venda.

Parágrafo único. Essas indicações deverão ser expressas em unidades legais e serão referentes às características das quais depende o valor venal das aludidas mercadorias, e cuja medição é feita, habitualmente, sem a presença do comprador.

Art. 39. Todo invólucro ou envoltório fechado contendo mercadorias deve trazer, pelo menos, a indicação

da quantidade da que nele se contiver e garantir de modo razoável a conservação dessa quantidade.

Art. 40. Somente em mercadorias importadas ou destinadas à exportação e nos demais casos fixados pelo Instituto Nacional de Tecnologia se toleram indicações expressas em unidades diferentes das legais.

Parágrafo único. É permitido indicar as quantidades de mercadorias por meio do número de peças ou de objetos.

Art. 41. As indicações a que se referem os artigos 38, 39 e 40 são consideradas como resultado de medições e a elas se aplica o disposto nos arts. 33, 34, 35, 36 e 37.

## CAPITULO VI

### Dos órgãos executores

Art. 42. São incumbidos da execução dos Decretos-leis nºs 592, de 4 de Agosto de 1938, e 886, de 24 de Novembro do mesmo ano, do presente regulamento e das instruções e quaisquer outros atos que os completem:

- a) a Comissão de Metrologia;
- b) o Instituto Nacional de Tecnologia;
- c) o Observatório Nacional;
- d) os órgãos e entidades aos quais, nos termos dos arts. 53, 54, 55 e 56, hajam sido delegadas atribuições metroológicas.

Art. 43. A Comissão de Metrologia compete o exercício das atribuições mencionadas no art. 13 do Decreto-lei n. 592, de 4 de Agosto de 1938, bem como das demais funções que lhe são explicitamente atribuídas no referido decreto-lei e no presente regulamento.

Art. 44. Ao Instituto Nacional de Tecnologia competem todos os encargos que lhe são cometidos pelo Decreto-lei n. 592, de 4 de Agosto de 1938, e pelo presente regulamento, os quais abrangem:

a) funções de caráter exclusivamente federal, não delegáveis, exercidas pelo Instituto com relação a todo o território nacional;

b) funções delegáveis e que somente são exercidas pelo Instituto nos limites em que não as tiver delegado.

Art. 45. Ao Observatório Nacional cabe prestar colaboração ao Instituto Nacional de Tecnologia e à Comissão de Metrologia em tudo o que se refira à execução dos Decretos-leis n.ºs 592, de 4 de Agosto, e 886, de 24 de Novembro de 1938, do presente regulamento e das instruções e demais atos que os completem e esteja dentro das suas atribuições e possibilidades próprias, especialmente nas questões relativas à medida do tempo.

Art. 46. Aos órgãos oficiais e outras entidades aos quais haja sido delegado o exercício de atribuições metrológicas competem as funções a que se referem, respectivamente, os arts. 53, 54, 55 e 56, dentro dos limites que forem fixados nos correspondentes atos de delegação.

## CAPÍTULO VII

### Da Comissão de Metrologia

Art. 47. A Comissão de Metrologia tem como membros efetivos:

a) dois representantes do Instituto Nacional de Tecnologia, designados pelo diretor respectivo;

b) um representante de cada órgão metrológico estadual ao qual tenha sido delegado o exercício de atribui-

ções metrológicas, nos termos do art. 53, sendo cada representante designado pelo diretor do respectivo órgão;

c) um representante, por Estado, dos respectivos órgãos municipais aos quais haja sido delegado o exercício de atribuições metrológicas, nos termos do artigo 54, sendo cada representante eleito pelos diretores dos órgãos municipais interessados;

d) um representante do Observatório Nacional, designado pelo respectivo diretor;

e) um representante da Casa da Moeda, designado pelo respectivo diretor;

f) três representantes das Universidades do país, designados pelo presidente do Conselho Nacional de Educação dentre professores de Física dos respectivos quadros;

g) um representante do Ministério da Educação e Saúde, designado pelo Ministro dentre professores da Universidade do Brasil;

h) um representante do Ministério da Guerra designado pelo Ministro dentre professores da Escola Técnica do Exército ou técnicos do Serviço Geográfico Militar;

i) um representante do Ministério da Marinha, designado pelo Ministro dentre professores da Escola Naval ou técnicos da Divisão de Hidrografia;

j) um representante do Ministério da Viação e Obras Públicas, designado pelo Ministro dentre técnicos da Inspeção de Iluminação ou de outra repartição do Ministério diretamente interessada nos assuntos metrológicos;

k) um representante do Ministério da Fazenda designado pelo Ministro dentre técnicos em assuntos fiscais;

l) um representante da Academia Brasileira de Ciências, por ela indicado;

m) um único representante de todos os fabricantes de medidas e instrumentos de medir como tais registrados no Instituto Nacional de Tecnologia, pelos mesmos eleito;

n) um representante da Associação de Empresas de Serviços Públicos, por ela indicado;

o) um representante da Federação das Associações Comerciais, por ela indicado;

p) um representante da Confederação das Indústrias, por ela indicado.

Parágrafo único. Os representantes da Associação de Empresas de Serviços Públicos, da Federação das Associações Comerciais e da Confederação das Indústrias poderão ser estranhos ao quadro da respectiva associação, devendo a indicação, neste caso, recair em técnico em assuntos metrológicos.

Art. 48. A Comissão de Metrologia terá também, com direito de voto, cinco membros consultores, eleitos, pelos seus membros efetivos, entre pessoas de notória competência científica, técnica ou jurídica, podendo recair a escolha em funcionários públicos.

Art. 49. O mandato dos membros consultores será de quatro anos, podendo ser renovado.

Art. 50. A Comissão obedecerá, em seus trabalhos, ao regimento que ela organizará e no qual se fixará o modo de eleição de seu presidente.

Art. 51. A Comissão de Metrologia poderá, a seu critério, delegar a uma Secção permanente o exercício de algumas de suas atribuições, relativas a assuntos ou questões que, por serem de natureza urgente ou se apresentarem como tal caráter, não possam aguardar as épocas normais das reuniões ordinárias da Comissão.

Parágrafo único. O regimento interno da Comissão de Metrologia fixará os limites das atribuições da Secção permanente a que se refere este artigo.

Art. 52. Os membros da Comissão de Metrologia receberão a gratificação de Cr\$ 100,00 (cem cruzeiros) por sessão a que comparecerem, até ao máximo de cinco por mês e vinte por ano.

Parágrafo único. Os membros residentes fora do Distrito Federal terão, para despesas de viagem, uma ajuda de custo, que será fixada pelo Ministro do Trabalho, Indústria e Comércio.

## CAPÍTULO VIII

### Da delegação do exercício de atribuições

Art. 53. A qualquer órgão metrológico estadual que o solicite, à razão de um, no máximo, por Estado, será delegado o exercício no território deste, das atribuições metrológicas a que se refere o art. 17 do Decreto-lei n. 592, de 4 de Agosto de 1938, desde que estejam satisfeitas as condições constantes do art. 59 do presente regulamento.

Parágrafo único. A delegação a que se refere este artigo poderá excluir o exercício das atribuições delegadas na parte relativa a repartições federais ou a empresas de concessão federal.

Art. 54. A qualquer órgão metrológico municipal que o solicite, à razão de um, no máximo, por município, será delegado o exercício no território destes, das atribuições metrológicas a que se refere o art. 18 do Decreto-lei n. 592, de 4 de Agosto de 1938, desde que estejam satisfeitas as condições constantes do artigo 60 do presente regulamento.

§ 1º A delegação a que se refere êste artigo poderá excluir o exercício das atribuições delegadas, com relação a repartições federais ou estaduais e a empresas de concessão federal ou estadual.

§ 2º Os órgãos metrológicos municipais não poderão exercer, em relação a qualquer fabricante de medidas ou instrumentos de medir, ou empresa de serviços públicos, as atribuições que a êste ou a esta tenham sido delegadas, nos termos dos arts. 55 e 56.

Art. 55. A qualquer fabricante de medidas ou instrumentos de medir instalado no território nacional que o requeira, será delegada o exercício da atribuição a que se refere o art. 19 do Decreto-lei n. 592, de 4 de Agosto de 1938, desde que estejam satisfeitas as condições constantes do art. 61 dêste regulamento.

Art. 56. A qualquer empresa que explore no território nacional serviços de utilidade pública, e o requeira, será delegada o exercício das atribuições a que se refere o art. 20 do Decreto-lei n. 592, de 4 de Agosto de 1938, desde que estejam satisfeitas as condições constantes do art. 62 dêste regulamento.

Art. 57. São competentes para a delegação do exercício de atribuições:

- a) o Instituto Nacional de Tecnologia;
- b) os órgãos metrológicos estaduais aos quais haja sido delegado o exercício dessas atribuições, nos termos do art. 53.

§ 1º A delegação de atribuições a órgãos metrológicos estaduais será feita, exclusivamente, pelo Instituto Nacional de Tecnologia.

§ 2º A delegação de atribuições a órgãos metrológicos municipais será feita:

a) diretamente pelo Instituto Nacional de Tecnologia, nos Estados em que não exista órgão metrológico estadual ao qual haja sido delegado o exercício dessas atribuições;

b) pelo respectivo órgão metrológico estadual ao qual haja sido delegado o exercício dessas atribuições, nos Estados que o possuírem.

§ 3º A delegação de atribuições a fabricantes de medidas ou instrumentos de medir e a empresas de serviços públicos será feita na mesma conformidade do parágrafo anterior.

§ 4º O ato da delegação será publicado no «Diário Oficial» da União, se oriundo do Instituto Nacional de Tecnologia, e no órgão de publicidade oficial do respectivo Estado, no outro caso.

Art. 58. A delegação do exercício de atribuições, nos termos dos artigos 53, 54, 55 e 56, será feita por ato do diretor ou chefe do órgão metrológico competente uma vez por êste verificado que o órgão ou entidade que o solicita preenche as necessárias condições.

§ 1º A delegação pode ser parcial ou total, e o ato pelo qual é feita deverá mencionar explicitamente os respectivos limites e a obrigação, para o órgão ou entidade delegada, de facilitar por todos os modos a inspeção técnica à qual ficará sujeito.

§ 2º A delegação só se estenderá ao exercício das atribuições metrológicas para as quais esteja devidamente aparelhado o órgão ou entidade delegada, a juízo do órgão delegante.

§ 3º A extensão ou restrição dos limites, a que se refere o § 1º dêste artigo poderá ser feita em qualquer época, por ato do diretor ou chefe do órgão delegante, tendo em vista o disposto no § 2º dêste artigo e as demais exigências do presente regulamento.

Art. 59. São consideradas condições mínimas que deverá preencher qualquer órgão estadual, para que lhe possa ser delegado o exercício de atribuições nos termos do art. 53, as seguintes:

a) possuir um padrão secundário de massa e um padrão secundário de comprimento, preenchendo, respectivamente, as condições estabelecidas nas especificações n.ºs 1 e 2 anexas a este regulamento;

b) estar devidamente aparelhado para executar medidas das grandezas indicadas no quadro IV anexo, nas condições ali determinadas;

Art. 60. São consideradas condições mínimas que deverá preencher qualquer órgão estadual, para que lhe possa ser delegado o exercício de atribuições nos termos do art. 54, as seguintes:

a) possuir um padrão terciário de massa e um padrão terciário de comprimento, preenchendo, respectivamente, as condições estabelecidas nas especificações n.ºs 3 e 4 anexas a este regulamento;

b) estar devidamente aparelhado para executar medidas das grandezas indicadas no quadro V anexo, nas condições ali determinadas.

Art. 61. A delegação do exercício da atribuição de examinar inicialmente seus próprios produtos e expedir os respectivos certificados só poderá ser feita, nos termos do art. 55, a fabricante de medidas ou instrumentos de medir que preencha as seguintes condições mínimas:

a) possuir, a juízo do Instituto Nacional de Tecnologia, o aparelhamento, em pessoal e material, que, na conformidade deste regulamento e das instruções e demais atos que o completarem, seja suficiente para efetuar o exame inicial de seus produtos;

b) obrigar-se a adquirir e utilizar mensalmente um total mínimo de selos para fins metrológicos, e a apô-los

e inutilizá-los devidamente em fórmulas para certificados de exame inicial dos seus produtos, devendo esse total ser fixado periodicamente, para cada tipo de medida ou instrumento de medir, pelo Instituto Nacional de Tecnologia e aprovado pela Comissão de Metrologia;

c) obrigar-se a facilitar por todos os meios a inspeção técnica e a fiscalização permanente às quais ficará sujeito.

Parágrafo único. A fixação do total mínimo de selos a que se refere a alínea b deste artigo será feita de modo que, da importância integral de taxas correspondentes ao mesmo total, a parte que couber ao Governo, ou ao órgão que inspecione e fiscalize o fabricante, seja, pelo menos, suficiente para cobrir a correspondente despesa de inspeção e fiscalização.

Art. 62. A delegação do exercício da atribuição de examinar inicialmente e aferir periodicamente medidas ou instrumentos de medir de determinados tipos utilizados em seus próprios serviços e de expedir os respectivos certificados só poderá ser feita nos termos do art. 56, à empresa de serviços públicos que preencha as seguintes condições mínimas:

a) possuir o aparelhamento, em material e pessoal que, a juízo do Instituto Nacional de Tecnologia, seja considerado suficiente para efetuar o exame inicial e a aferição periódica das medidas ou instrumentos de medir de seu uso, nas condições estabelecidas neste regulamento e nas instruções e demais atos que o completarem;

b) obrigar-se a adquirir e utilizar mensalmente um total mínimo de selos para fins metrológicos, devidamente apostos e inutilizados em fórmulas para certificados de exame inicial e de aferição periódica dos referidos instrumentos ou medidas, devendo esse total ser fixado periodicamente, para cada tipo de medida ou instrumento de medir,

pelo Instituto Nacional de Tecnologia e aprovado pela Comissão de Metrologia;

c) obrigar-se a facilitar por todos os meios a inspeção técnica e a fiscalização permanente às quais ficará sujeita.

Parágrafo único. A fixação do total mínimo, a que se refere a alínea b deste artigo, será feita de modo que a porcentagem do referido total atribuída ao órgão que inspecione e fiscalize a empresa seja, pelo menos, suficiente para cobrir a correspondente despesa de inspeção e fiscalização.

Art. 63. O exame das condições de aparelhamento de qualquer órgão ou entidade que requeira a delegação do exercício de atribuições metrológicas compreenderá, além do exame de suas instalações, aparelhos, instrumentos e padrões, a prestação de provas práticas que permitam avaliar a respectiva capacidade técnica.

## CAPÍTULO IX

### Da inspeção técnica e da fiscalização metrológica

Art. 64. Cabe ao Instituto Nacional de Tecnologia, bem como aos órgãos estaduais e municipais aos quais haja sido delegado o exercício da respectiva atribuição, exercer a inspeção técnica a que se refere a alínea I do art. 11, do Decreto-lei n. 592, de 4 de Agosto de 1938, verificada a capacidade técnica dos órgãos e entidades aos quais haja sido delegado o exercício de atribuições metrológicas.

Parágrafo único. Os padrões, as medidas e os instrumentos de medir de que os órgãos e entidades sob inspeção técnica se servirem para as respectivas medições, exames, ou aferições, devem ser submetidos a exame inicial e a aferições periódicas por parte do órgão incumbido

de os inspecionar, a qual expedirá certificados especiais contendo, quando necessário, a equação ou as correções de tais padrões, medidas e instrumentos de medir, sem o que não poderão os mesmos ser usados nas operações metrológicas de caráter legal.

Art. 65. Ao Instituto Nacional de Tecnologia, bem como aos órgãos estaduais e municipais no exercício da respectiva atribuição, cabe a fiscalização do cumprimento, por parte do comércio, da indústria e do público em geral, dos dispositivos dos Decretos-leis números 592, de 4 de Agosto, e 886, de 24 de Novembro de 1938, deste regulamento e das instruções e demais atos que os completem.

§ 1º Essa fiscalização, no que se refere ao comércio, à indústria e ao público em geral, será normalmente exercida pelos órgãos metrológicos municipais no exercício da competente atribuição, e, na ausência destes, pelo órgão metrológico hierarquicamente superior.

§ 2º Com relação aos fabricantes e às empresas de serviços públicos no exercício de atribuições delegadas nos termos dos arts. 55 e 56, essa fiscalização terá caráter permanente, durante a execução das operações metrológicas correspondentes às referidas atribuições.

§ 3º Os certificados expedidos pelos fabricantes ou empresas, a que haja sido delegado o exercício de atribuições metrológicas, só serão válidos depois de visados pela fiscalização a que se refere o parágrafo anterior.

Art. 66. Os moldes da fiscalização mencionada no artigo anterior serão estabelecidos em instruções organizadas pelo Instituto Nacional de Tecnologia e expedidos pelo Ministro do Trabalho, Indústria e Comércio.

Parágrafo único. Sempre que qualquer órgão metrológico competente verificar qualquer inobservância de disposições dos Decretos-leis ns. 592, de 4 de Agosto, e 886 de 24 de Novembro de 1938, deste regulamento ou das



instruções e demais atos que o completem, será, pelo mesmo órgão, lavrado, de acôrdo com o disposto nas instruções a que se refere êste artigo, um auto de infração, o qual fará fé, em Juízo e perante qualquer órgão metrológico, até prova em contrário.

Art. 67. Todo órgão executor, no exercício de fiscalização do cumprimento dos Decretos-leis ns. 592, de 4 de Agôsto, e 886, de 24 de Novembro de 1938, dêste regulamento e das instruções e demais atos que os completem, poderá, em qualquer época e por iniciativa própria, realizar, sem prévio aviso, exames, verificações e aferições complementares em quaisquer medidas ou instrumentos de medir expostos à venda ou em uso, para os fins do art. 33.

Parágrafo único. Os funcionários munidos de licença escrita do chefe do órgão metrológico competente, poderão, para execução do disposto neste artigo, entrar, durante o dia, livremente, em qualquer recinto, casa ou lugar aberto, e, com licença do proprietário ou do responsável, em qualquer casa, recinto ou lugar fechado, a fim de exercerem sua ação fiscal.

Art. 68. Por conta dos órgãos a que incumbem a inspeção técnica ou a fiscalização correm as despesas com a remuneração dos funcionários que as exercem.

Art. 69. Os cargos de fiscalização são técnicos, e só poderão preenchê-los pessoas que, além de habilitadas num dos cursos especiais de metrologia a que se refere o art. 72 dêste regulamento, satisfaçam as condições complementares que fixar o Instituto Nacional de Tecnologia.

## CAPÍTULO X

### Do ensino de metrologia

Art. 70. Durante todo e qualquer curso de instrução primária ou de física, mantido por qualquer estabeleci-

mento do ensino, público ou particular, serão realizadas, anualmente, com caráter obrigatório, para uniformidade e difusão do respectivo ensino em todo o território nacional, preleções sôbre a metrologia e sua importância prática e sôbre as unidades legais.

Parágrafo único. O assunto dessas preleções será abordado, em cada curso, de maneira adequada ao respectivo nível didático e de acôrdo com a orientação que fôr estabelecida pelo Instituto Nacional de Tecnologia.

Art. 71. Aos órgãos administrativos federais, estaduais, ou municipais, a que se achem de qualquer forma subordinados os estabelecimentos de ensino a que alude o artigo anterior cabe providenciar para que lhe seja dada fiel execução.

Art. 72. Serão criados e mantidos, para a formação técnica indispensável aos agentes executores das disposições metrológicas legais, cursos especiais de Metrologia, os quais serão de duas categorias:

a) cursos de nível superior, destinados à formação de técnicos especializados em metrologia;

b) cursos destinados à formação de fiscais, aferidores, e auxiliares metrológicos em geral.

§ 1º As condições de admissão, a duração, os programas e outros detalhes referentes a êsses cursos compete ao Instituto Nacional de Tecnologia estabelecer.

§ 2º Aos cursos a que se refere a alínea a dêste artigo só poderão ser admitidos engenheiros, ou diplomados por Faculdades de Ciências em cursos onde se ministre o ensino especializado e de grau superior de física e de matemática.

Art. 73. Com a cooperação dos órgãos metrológicos estaduais e municipais aos quais haja sido delegado o exercício da atribuição correspondente, cabe ao Instituto

Nacional de Tecnologia providenciar para a organização, orientação e manutenção dos cursos a que se refere o artigo anterior.

Parágrafo único. Esses cursos poderão ser criados e mantidos diretamente pelos órgãos metrológicos competentes, ou poderão êstes, se o preferirem, entrar em entendimento com Universidades, Escolas ou Institutos técnicos oficiais do país a fim de que tais cursos sejam mantidos nesses estabelecimentos de ensino.

Art. 74. A partir da data que se fixar em virtude do art. 107, alínea e, a admissão aos cargos técnicos necessários aos órgãos metrológicos, só será permitida a pessoas habilitadas num dos cursos especiais de metrologia a que se refere o art. 72.

## CAPÍTULO XI

### Do custeio dos servidores metrológicos e dos acordos de distribuição de rendas

Art. 75. A execução dos serviços de exame inicial ou de aferição será retribuída, pagando o interessado uma taxa, cujo valor constará de tabela organizada pelo Instituto Nacional de Tecnologia, na qual se terão em conta os dados estatísticos e outros elementos, e que será submetida ao exame da Comissão de Metrologia e à aprovação do Ministro do Trabalho, Indústria e Comércio.

§ 1º A tabela a que se refere êste artigo será revista e completada periódicamente segundo o mesmo processo de sua organização inicial.

§ 2º Serão isentos de pagamento de taxa:

a) total ou parcialmente, as medidas, ou instrumentos de medir, de determinados tipos de fabricação nacional, destinados à exportação, e aos quais, por proposta da

Comissão de Metrologia, o Ministro do Trabalho, Indústria e Comércio resolva conceder essa isenção;

b) totalmente, os exames, verificações e aferições complementares a que se refere o art. 67.

§ 3º No caso da isenção prevista na alínea a do parágrafo anterior, deverá constar do certificado que a respeito fôr expedido a declaração de que a medida ou o instrumento de medir se destina exclusivamente à exportação.

Art. 76. A importância total da taxa ou da multa correspondente a determinada infração será idêntica em todo o território nacional.

Art. 77. As taxas relativas a exames ou aferições executados por órgãos federais serão pagas por meio de selos adesivos de valor correspondente ao total da taxa, e as multas pelos mesmos aplicadas serão recolhidas por meio de guia à repartição federal arrecadadora competente.

Art. 78. A renda correspondente a serviços executados ou multas impostas por órgãos não federais será distribuída de acôrdo com a tabela anexa.

§ 1º A parte das taxas de exames ou aferição que couber à União será arrecadada em selos adesivos; a parte das taxas que couber ao Governo Estadual ou aos órgãos estaduais ou municipais, será arrecadada pela forma determinada pelos acordos que forem celebrados.

§ 2º As multas serão recolhidas por guia e distribuídas na forma estabelecida nos acordos a que alude o parágrafo anterior.

Art. 79. A cada aferição ou exame executado, ou multa imposta, corresponderá, respectivamente, a expedição, em fórmula oficial, de um certificado, recibo ou guia.

§ 1º Os talões de fórmulas serão emitidos pelo Instituto Nacional de Tecnologia e fornecidos, devidamente numerados e autenticados, com o número de vias necessárias a cada órgão executor, pelo órgão a cuja inspeção técnica êste se achar sujeito.

§ 2º Das guias para multa deverão constar: o nome do infrator, a infração cometida, o valor da multa, a reparação onde deve a mesma ser recolhida, e o órgão metrológico que a impôs.

§ 3º O número de vias de cada certificado, recibo, ou guia, deverá ser suficiente para que seja devolvida uma delas a cada órgão interessado.

Art. 80. Os selos adesivos necessários para os fins dos arts. 77 e 78 serão adquiridos pelo interessado, por êle entregues ao órgão executor e por êste apostos e inutilizados no certificado que emitir.

Parágrafo único. As fórmulas fornecidas e os certificados, recibos ou guias emitidos por qualquer órgão executor, serão pelo mesmo marcados com o respectivo carimbo, sem o que não terão valor.

Art. 81. O produto das taxas correspondentes a exames e aferições executados por qualquer órgão metrológico oficial e das multas por êle impostas será destinado a custear as despesas acarretadas ao mesmo órgão pelo desempenho de suas atribuições metrológicas, na forma que estabelecer o acôrdo a que se referem os Decretos-leis ns. 592, de 4 de Agosto, e 886, de 24 de Novembro de 1938, e êste regulamento.

Art. 82. A todo órgão executor oficial que não gozar de autonomia suficiente para arrecadar a parte que lhe couber das taxas e multas correspondentes a seus serviços metrológicos, ou para despendar diretamente as respectivas importâncias, serão atribuídos, cada ano, pelo respectivo Governo, recursos suficientes para manter efi-

cientemente o desempenho das suas atribuições metrológicas.

Art. 83. Cada órgão executor, para cumprir o disposto no art. 29 do Decreto-lei n. 592, de 4 de Agosto de 1938, e nos arts. 81 e 82 dêste regulamento, manterá um registro especial das quantias arrecadadas e despendidas em virtude do desempenho de suas atribuições metrológicas.

Art. 84. A distribuição das rendas para o custeio dos serviços metrológicos de órgãos estaduais e municipais aos quais se haja delegado o exercício de atribuições será regulada por acôrdo, cujas cláusulas deverão:

- a) estabelecer o modo de repartir as rendas, obedecendo ao disposto no art. 77;
- b) dispor sôbre a maneira de proceder ao recolhimento e efetivar a distribuição da importância das multas que forem arrecadadas.

Art. 85. O acôrdo a que se refere o artigo anterior será concluído diretamente entre os órgãos metrológicos interessados, assinado pelos respectivos chefes e referendado na forma estabelecida pelo parágrafo único dêste artigo.

Parágrafo único. O «referendum» é feito:

- a) no caso de acôrdo entre o Instituto Nacional de Tecnologia e um órgão estadual, pelo Ministro do Trabalho, Indústria e Comércio e pelo representante devidamente acreditado do Governo Estadual interessado;
- b) no caso de acôrdo entre o Instituto Nacional de Tecnologia e um órgão municipal, pelo Ministro do Trabalho, Indústria e Comércio e pelos representantes devidamente acreditados do Secretário de Estado a que o assunto esteja afeto, no Governo do Estado a que pertence o Município interessado, e pelo Prefeito do mesmo Município;

c) no caso de acôrdo entre um órgão estadual e um órgão municipal, pelo Secretário de Estado ao qual o assunto esteja afeto e pelo Prefeito do Município interessado.

## CAPÍTULO XII

### Das penalidades

Art. 86. É nulo todo documento, ou transação, em que haja inobservância do disposto no art. 3º e seus parágrafos 2º, 3º, 4º e 5º, com as ressalvas constantes do § 1º.

Art. 87. Será aplicada a multa de Cr\$ 100,00 (cem cruzeiros) nos seguintes casos:

a) infração de qualquer das disposições constantes dos arts. 20, 33, e 40;

b) utilização, para os fins do art. 33, de medidas ou instrumentos de medir interditados, nos termos do artigo 93.

Art. 88. Será aplicada a multa de Cr\$ 200,00 a Cr\$ 500,00 (duzentos cruzeiros a quinhentos cruzeiros) a quem se opuser à ação fiscalizadora dos órgãos metrológicos.

Art. 89. Será aplicada a multa de Cr\$ 200,00 a Cr\$ 500,00 (duzentos cruzeiros a quinhentos cruzeiros) no caso de medições fraudulentamente erradas, tendo-se em vista as disposições do art. 37 e seus parágrafos.

Art. 90. Será aplicada a multa de Cr\$ 300,00 a Cr\$ 500,00 (trezentos cruzeiros a quinhentos cruzeiros) nos seguintes casos:

a) adulteração ou falseamento, com intuito de fraude, de qualquer medida ou instrumento de medir, bem

como das indicações numéricas de que tratam os arts. 38 e 39;

b) adulteração ou falsificação de quaisquer recibos, certificados, vistos, sinais ou carimbos de que trata este regulamento, bem como de quaisquer outros documentos expedidos em virtude dos Decreto-leis ns. 592, de 4 de Agosto, e 886, de 24 de Novembro de 1938, deste regulamento ou das instruções e demais atos que os completem.

Art. 91. Será aplicada a multa de Cr\$ 100,00 a Cr\$ 500,00 (cem cruzeiros a quinhentos cruzeiros) conforme a gravidade do caso, a juízo do órgão metrológico competente, a quem cometer qualquer infração dos Decretos-leis ns. 592, de 4 de Agosto, e 886, de 24 de Novembro de 1938, do presente regulamento ou das instruções e demais atos que os completem, que não tenha sido expressamente prevista neste capítulo.

Art. 92. As multas a que se referem os artigos anteriores serão elevadas ao dôbro no caso de reincidência.

Art. 93. Serão interditados, para os fins do artigo 33, quaisquer medidas, ou instrumentos de medir, que, nos exames ou aferições, não satisfizerem tôdas as condições gerais e especiais de que tratam, respectivamente, os arts. 34 e 14.

Parágrafo único. A interdição será suspensa somente quando a medida, ou instrumentos de medir, devidamente regulado ou consertado, submetida a novo exame ou aferição, satisfaça tôdas as condições a que se refere este artigo.

Art. 94. Será apreendido e inutilizado, sem prejuízo da multa ou outra penalidade que couber, todo instrumento de medir, ou medida, adulterado, ou falsificado, com intuito de fraude.

Art. 95. Sem prejuízo das demais penas que couberem, serão aplicadas as de advertência, suspensão, ou demissão, conforme a gravidade do caso, e a juízo das autoridades competentes, aos funcionários de órgãos metrológicos que, no desempenho de suas atribuições, revelem negligência ou cometam qualquer abuso de autoridade, fraude, ou outra falta.

Art. 96. Fica proibido o exercício de qualquer das atividades de que trata o art. 31 a quem quer que haja praticado alguma das infrações previstas no artigo 90 ou abuso ou fraude, nos termos do artigo 95.

Art. 97. Nos casos, devidamente comprovados, de deficiência técnica, abuso, fraude ou desrespeito aos Decretos-leis ns. 592, de 4 de Agosto, e 886, de 24 de Novembro de 1938, ao presente regulamento ou às instruções e demais atos que os completam, por parte de qualquer órgão ou entidade a que tenha sido delegado o exercício de atribuições metrológicas, nos termos dos arts. 53, 54, 55 e 56, ser-lhe-ão aplicadas, pelo órgão que lhe delegou tais funções as seguintes penas:

a) suspensão, total ou parcial, da delegação, pelo prazo de um a três meses, se se tratar de falta menos grave a juízo do órgão fiscalizador;

b) cassação total ou parcial da delegação, se se tratar de falta grave, a juízo do mesmo órgão.

§ 1º A pena de suspensão ou cassação, integral ou parcial, da delegação do exercício de atribuições será aplicada pelo chefe do órgão metrológico competente, o qual providenciará para assegurar a manutenção integral dos serviços a cargo do órgão punido.

§ 2º Tratando-se de fabricante de medidas ou instrumentos de medir, ou de empresa de serviços públicos, poderá ainda ser aplicada, pelo órgão metrológico competente, e a seu critério, a multa de Cr\$ 100,00 a Cr\$ 500,00

(cem cruzeiros a quinhentos cruzeiros), conforme a gravidade do caso, e do dôbro na reincidência.

Art. 98. O processo das infrações terá por base o auto lavrado pelos funcionários dos serviços metrológicos ou a denúncia escrita de particulares.

§ 1º Devidamente intimado, o acusado terá o prazo de 30 dias para apresentar a defesa, que poderá ser acompanhada de documentos.

§ 2º Findo êsse prazo, e juntada a defesa ou a declaração de revelia, o processo, após as diligências que se tornarem precisas, será julgado pelo funcionário que presidir ao órgão metrológico em cuja jurisdição houver ocorrido a infração.

§ 3º Dessa decisão caberá recurso no prazo de 20 dias; voluntário, se contrário ao acusado, ou «ex-offício» se lhe fôr favorável.

§ 4º O recurso será interposto para o diretor do Instituto Nacional de Tecnologia, e, no caso de ser voluntário, só será encaminhado mediante depósito prévio da multa ou fiança idônea.

§ 5º Ouvida a Comissão de Metrologia e o órgão estadual interessado, na forma do seu regimento o diretor do Instituto Nacional de Tecnologia proferirá decisão, que porá termo ao processo administrativamente.

Art. 99. As penalidades que forem aplicadas em virtude dêste regulamento não impedem a aplicação de outras, estabelecidas pelas leis penais em vigor, e cabíveis no mesmo caso.

### CAPÍTULO XIII

#### Disposições gerais e transitórias

Art. 100. Fazendo-se o Brasil representar nas reuniões realizadas em virtude da Convenção Internacional

do Metro, ou em algum Congresso, Reunião, Convenção, Exposição, ou análogo, referente a qualquer assunto metrológico, figurará em sua representação, pelo menos, um técnico de notória competência nesse assunto, escolhido pelo Ministro do Trabalho, Indústria e Comércio, dentre cinco nomes constantes de lista organizada pela Comissão de Metrologia.

Art. 101. As despesas necessárias para atender ao disposto no artigo anterior serão levadas na devida conta, para os fins do art. 29 do Decreto-lei n. 592, de 4 de Agosto de 1938.

Art. 102. Não será concedida patente de invenção, ou outro título de propriedade industrial, nem permitido, ou renovado, registro de marca de fábrica ou de comércio, nos termos da lei, tendo por objeto medida ou instrumento de medir, sem que a respeito se pronuncie favoravelmente o Instituto Nacional de Tecnologia.

Parágrafo único. O Instituto terá o prazo máximo de 90 dias para emitir parecer.

Art. 103. O Instituto Nacional de Tecnologia manterá, para fins estatísticos e para os da alínea m do artigo 47, um registro de todos os fabricantes de medidas, ou instrumentos de medir, estabelecidos com fábricas no território nacional.

§ 1º Cada fabricante será registrado mediante declaração, dirigida ao diretor do Instituto Nacional de Tecnologia e entregue ao órgão ao qual competir a fiscalização metrológica no lugar em que se ache instalada a fábrica, devendo ser por este último encaminhada, após a conveniente verificação, dentro do prazo de 15 dias úteis.

§ 2º Da declaração a que se refere o parágrafo anterior deverão constar:

- a) a localização da fábrica;
- b) o nome do responsável;
- c) a natureza das medidas, ou instrumentos de medir, que são ali fabricados;
- d) a produção anual.

Art. 104. A quem quer que exerça qualquer função metrológica em órgão federal, estadual ou municipal não é permitido ser proprietário, sócio, nem empregado, nem ter qualquer interesse financeiro, em empresa comercial ou industrial que seja ou possa ser fiscalizada pelo órgão a que pertencer.

Parágrafo único. Excetua-se dessa proibição:

- a) as funções de membro da Comissão de Metrologia;
- b) as funções de magistério em qualquer órgão metrológico.

Art. 105. O Instituto Nacional de Tecnologia e os órgãos metrológicos aos quais haja sido delegada a correspondente atribuição poderão, eventualmente, por motivos de ordem técnica, dispensar do exame inicial que lhes competiria executar, nos termos do § 2º do art. 64, determinados padrões, ou instrumentos, que possuam certificados expedidos por outros órgãos metrológicos, por eles considerados idôneos, tornando-se tais certificados, dessa forma, válidos para os fins do referido artigo.

Art. 106. Todo órgão metrológico oficial poderá, a juízo e com autorização expressa do órgão que o inspecionar tecnicamente, entrar em acordo com repartições técnicas e escolas superiores mantidas pelo Governo do res-

pectivo Estado, para dar desempenho à parte de suas atribuições metrológicas.

§ 1º As atividades que as referidas repartições e escolas poderão exercer, consoante o disposto neste artigo, deverão ser de caráter estritamente técnico.

§ 2º As repartições e escolas que exercerem atividades metrológicas, na forma do disposto neste artigo, passarão a ficar sujeitas, no que concerne a tais atividades, à inspeção técnica do órgão que houver autorizado o acôrdo.

Art. 107. Conforme as possibilidades econômicas e o aparelhamento metrológico existente, fixará a Comissão de Metrologia a época em que começarão a ser aplicados, nas diversas regiões do país, os dispositivos que no Decreto-lei n. 592, de 4 de Agosto de 1938, e no presente regulamento se referem:

a) à proibição da menção de medidas não legais em qualquer documento ou transação;

b) à proibição da venda das medidas, ou instrumentos de medir, que não estejam de acôrdo com o disposto no art. 20;

c) à proibição de uso, para as finalidades do artigo 33 das medidas ou instrumentos de medir que não estejam de acôrdo com o disposto nesse artigo;

d) às exigências relativas às indicações numéricas concernentes a mercadorias, nos termos dos artigos 38, 39 e 41.

e) à admissão aos cargos técnicos, nos termos do art. 74;

f) à realização, sem aviso prévio, dos exames, verificações e aferições complementares, a que se refere o art. 67;

g) à necessidade de parecer do Instituto Nacional de Tecnologia antes de ser concedida qualquer patente ou outro título de propriedade industrial ou autorizado qualquer registro ou renovação de marca, relativamente a medida ou instrumento de medir, nos termos do art. 102;

h) à delegação de atribuições metrológicas a fabricantes de medidas ou instrumentos de medir e a empresa de serviços públicos, nos termos dos artigos 55 e 56;

i) à aplicação de penalidades, nos termos do capítulo XII;

j) ao pagamento de taxas, nos termos dos artigos 75, 76 e 77;

k) à aplicação da tabela anexa, nos termos do art. 78 e seu § 1º.

§ 1º Os dispositivos enumerados neste artigo não poderão, em qualquer caso, entrar em vigor senão depois de decorridos dois anos da data da publicação do Decreto-lei n. 592, de 4 de Agosto de 1938, e um ano da data da expedição do presente regulamento.

§ 2º Os dispositivos não mencionados neste artigo entram em vigor na data da publicação deste regulamento.

Art. 108. A aparelhagem, em material e pessoal, necessária a execução, em todo o território nacional, dos Decretos-leis ns. 592, de 4 de Agosto, e 886, de 24 de Novembro de 1938, do presente regulamento e das instruções e demais atos que os completem, será constituída gradativamente, consoante as necessidades locais e as possibilidades técnicas e econômicas, dependendo disso a fixação da data a que se refere o artigo anterior.

Parágrafo único. Tal aparelhagem deverá, porém, estar completa dentro de dez anos, contados da data da publicação do Decreto-lei n. 592, de 4 de Agosto de 1938, cabendo aos órgãos administrativos interessados providenciar para que este dispositivo seja dentro de breve prazo, pôsto em execução.

Art. 109. Poderá o Instituto Nacional de Tecnologia permitir, sem prejuízo do disposto no art. 39, e até a época que para isso fôr fixada em cada caso pela Comissão de Metrologia, o uso ou menção, em documentos, transações, mercadorias, medidas e instrumentos de medir, de determinadas indicações numéricas não expressas em unidades legais, do uso corrente na classificação de certas peças ou objetos, pelo valor de determinadas características.

Art. 110. Ficam isentas das exigências do artigo 39 as mercadorias contidas em invólucros e já existentes, ou fabricados no país, até a data que para isso fixar a Comissão de Metrologia.

Art. 111. As medidas e os instrumentos de medir já existentes no país na data que para isso fixar a Comissão de Metrologia poderão, depois das datas que forem estabelecidas em virtude do artigo 107, alíneas b e c, e a critério do órgão metrológico competente, ser vendidos ou expostos à venda ou, ainda, utilizados para os fins do art. 33, independentemente de aprovação do tipo e de exame inicial, desde que satisfaçam as exigências constantes das instruções a que se refere o art. 34.

Art. 112. Os cargos técnicos correspondentes a qualquer função metrológica decorrente da execução dos Decretos-leis ns. 592, de 4 de Agosto, e 886, de 24 de Novembro de 1938, e dêste regulamento serão preenchidos inicialmente pelos funcionários do Instituto Nacional de Tecnologia e dos órgãos metrológicos estaduais e municipais aos quais haja sido delegado o exercício de atribuições metrológicas.

Parágrafo único. A admissão de novos funcionários ao exercício de tais cargos ou funções, após a época que

fôr fixada na conformidade do art. 107, alínea e, só poderá ser feita nos termos definidos no artigo 74.

Art. 113. Os órgãos metrológicos estaduais e municipais, as emprêsas e os demais órgãos ou entidades que, de acôrdo com a legislação vigente, estavam, na data da publicação do Decreto-lei nº 592, de 4 de Agosto de 1938, desempenhando funções metrológicas de caráter legal continuarão a desempenhá-las no mesmo caráter, até a época que para isso fixar a Comissão de Metrologia, e sob a inspeção técnica do órgão competente ao qual deverão fornecer os dados e informações que êste lhes solicitar.

Art. 114. Serão obrigatórias, a partir da data que se fixar no acôrdo a que alude o art. 84, e até a época que fôr estabelecida na conformidade do art. 107, alínea j, a aposição e inutilização, nos certificados ou recibos de aferição expedidos nos termos dos arts. 17 e 18 do Decreto-lei n. 592, de 4 de Agosto de 1938, de estampilha federal do valor de Cr\$ 5,00 (cinco cruzeiros).

§ 1º Durante o prazo a que êste artigo alude, poderá ser expedido um único certificado para mais de uma medida ou instrumento de medir, nos seguintes casos:

a) apresentando-se jogos de pesos (medidas ou padrões de massa), até dez peças;

b) apresentando-se jogos de medidas de capacidade, até dez peças;

c) ocorrendo certas hipóteses que serão definidas no acôrdo de que trata o art. 84, no intuito de evitar um ônus suplementar para o público e tendo-se em vista o disposto no art. 115.

§ 2º Nos casos de infração dêste artigo, além de se exigir o seu imediato e rigoroso cumprimento, aplicar-se-á a pena de multa, em valor igual a dez vezes o da infração, cabendo ação sumária para a respectiva cobrança executiva.



§ 3º O disposto neste artigo aplica-se também aos exames e vistos dos certificados de que trata o § 3º do art. 29.

Art. 115. A cada órgão executor caberá, durante o prazo definido no art. 114, e nos termos dos artigos 53 e 54, uma renda constituída pela parte que lhe tocar nas multas que êle houver aplicado e por uma taxa de inspeção técnica, ambas fixadas e arrecadadas na forma que fôr estabelecida no acôrdo correspondente.

Parágrafo único. O acôrdo obedecerá ao disposto no art. 85 e seu parágrafo único.

Art. 116. O órgão técnico da Prefeitura do Distrito Federal ao qual venha a ser delegado o exercício de atribuições metrológicas ficará sujeito às mesmas exigências e gozará das mesmas prerrogativas que os órgãos metrológicos estaduais.

Art. 117. Os preceitos dos Decretos-lei ns. 592, de 4 de Agosto, e 886, de 24 de Novembro de 1938 e do presente regulamento, não se aplicam a disposições sôbre matéria de caráter metrológico incluídas em contratos celebrados em data anterior à data de sua publicação.

Parágrafo único. Êsses contratos, no caso de renovação, deverão adaptar-se aos referidos preceitos.

Art. 118. Decorrendo de resoluções das Conferências Gerais de Pêso e Medidas quaisquer alterações em dispositivos do presente regulamento, serão estas submetidas, com observância do processo indicado no art. 2º, à aprovação definitiva do Ministro do Trabalho, Indústria e Comércio, cujos atos, nessa conformidade, serão incorporados como aditivos a êste regulamento.

Art. 119. Ficam revogadas as disposições em contrário.

Rio de Janeiro, 16 de Junho de 1939. — Waldemar Falcão.

## QUADRO II

Quadro das designações dos múltiplos e submúltiplos decimais das unidades legais de medida

Fator pelo qual é multiplicada a unidade	Prefixo a antepor ao nome da unidade	Símbolo a antepor ao da unidade
1 000 000	mega .....	M
100 000	hectoquilo .....	hk
10 000	míria .....	ma
1 000	quilo .....	k
100	hecto .....	h
10	deca .....	da
0,1	deci .....	d
0,01	centi .....	a
0,001	milli .....	m
0,000 1	decimili .....	dm
0,000 01	centimili .....	cm
0,000 001	micro .....	μ
0,000 000 1	decimicro .....	dμ
0,000 000 01	centimicro .....	cμ
0,000 000 001	milimicro .....	mμ
0,000 000 000 001	micromicro .....	μμ

«Observação». — O emprêgo das designações acima limita-se aos casos indicados no quadro I.

QUADRO III

Conversão de unidades estrangeiras

A) Unidades inglesas (Imperiais)

Grandeza	DENOMINAÇÃO DA UNIDADE			Valor convertido em unidades legais	
	em inglês	em português	Abreviação inglesa		
Comprimento	1 inch .....	1 polegada .....	in .....	25,400	mm
	1 foot .....	1 pé .....	ft .....	0,304 80	m
	1 yard .....	1 jarda .....	yd .....	0,914 399	m
	1 fathom .....	1 braça .....	fath .....	1,828 8	m
	1 pote .....	1 vara .....	.....	5,029 2	m
	1 chain .....	.....	ch .....	20,116 8	m
	1 furlong .....	.....	fur .....	201,168	m
	1 mile .....	1 milha .....	mi .....	1,609 3	km
Area	1 square inch ....	1 polegada quad...	sq. in. ....	6,451 6	cm <sup>2</sup>
	1 square foot ....	1 pé quadrado ...	sq. ft. ....	9,290 3	dm <sup>2</sup>
	1 square yard ...	1 jarda quadrada .	sq. yd. ....	0,836 126	m <sup>2</sup>
	1 perch .....	.....	.....	25,293	m <sup>2</sup>
	1 rood .....	.....	.....	10,117	a
	1 acre .....	1 acre .....	A. ....	0,404 68	ha
	1 square mile ....	1 milha quadrada .	sq. mi. ....	259,00	ha
Volume	1 cubic inch .....	1 polegada cúbica .	cu. in. ....	16,387	cm <sup>3</sup>
	1 cubic foot .....	1 pé cúbico .....	cu. ft. ....	0,028 317	m <sup>3</sup>
	1 cubic yard .....	1 jarda cúbica ..	cu. yd. ....	0,764 553	m <sup>3</sup>

QUADRO III

Conversão de unidades estrangeiras

A) Unidades inglesas (Imperiais)

Grandeza	DENOMINAÇÃO DA UNIDADE			Valor convertido em unidades legais	
	em inglês	em português	Abreviação inglesa		
Capacidade	1 gill. ....	.....	gi. ....	1,42	dl
	1 pint. ....	.....	pt. (ou) pt. ....	0,568	l
	1 quart. ....	1 quarta. ....	qt. ....	1,136	l
	1 gallon. ....	1 galão. ....	gal. ....	4,545 963 1	l
	1 peck. ....	.....	pk. ....	9,092	l
	1 bushel. ....	.....	bu. ....	3,637	da
	1 quarter. ....	.....	.....	2,909	h
Capacidade (Apothecaries' measure)	1 minim. ....	.....	min. ....	0,059	ml
	1 fluid scruple. ...	1 escrópulo. ....	fl. s. (ou) ....	1,184	ml
	1 fluid drachm. ...	1 dracma. ....	fl. dr. ....	3,552	ml
	1 fluid ounce. ....	1 onça. ....	fl. os. ....	2,841 23	cl
	1 pint. ....	.....	pt. (ou) pi. ....	0,568	l
	1 gallon. ....	1 galão. ....	gal. ....	4,545 963 1	l
Massa (Avoirdupois' Weight)	1 grain. ....	1 grão. ....	gr. ....	0,064 8	g
	1 dram. ....	1 dracma. ....	dr. ....	1,772	g
	1 ounce. ....	1 onça. ....	os. ....	28,350	g
	1 pound. ....	1 libra. ....	lo. ....	0,453 592	kg
	1 store. ....	.....	.....	6,350	kg
	1 quarter. ....	.....	.....	12,70	kg
	1 hundredweight ..	.....	cwt. ....	50,80	kg
	1 ton. ....	1 tonelada. ....	tn. ....	1 016,0	kg

Massa (troy weight)	DENOMINAÇÃO DA UNIDADE			Valor convertido em unidades legais	
	em inglês	em português	Abreviação inglesa		
1 grain. ....	1 grão. ....	gr. ....	0,064 8	g	
1 pennyweight. ...	.....	dwt. ....	1,555 2	g	
1 troy ounce. ....	1 onça. ....	os. tr. ....	31,103 5	g	

  

Massa (apothecaries weight)	DENOMINAÇÃO DA UNIDADE			Valor convertido em unidades legais	
	em inglês	em português	Abreviação inglesa		
1 grain. ....	1 grão. ....	gr. ....	0,064 8	g	
1 scruple. ....	1 escrópulo. ....	s. ap. ou -). ....	1,296	g	
1 drachm. ....	1 dracma. ....	dr. ap. ....	3,888	g	
1 ounce. ....	1 onça. ....	os. Apoth. ....	31,103 5	g	

B) Unidades Norte Americanas

Grandeza	DENOMINAÇÃO DA UNIDADE			Valor convertido em unidades legais	
	em inglês	em português	Abreviação inglesa		
Comprimento	1 inch. ....	1 polegada. ....	in. ....	2,540 005	cm
	1 link. ....	.....	li. ....	20,116 84	cm
	1 foot. ....	1 pé. ....	ft. ....	30,480 06	cm
	1 yard. ....	1 jarda. ....	yd. ....	91,440 18	cm
	1 rod. ....	.....	rd. ....	502,921 0	cm
	1 chain. ....	.....	ch. ....	20,116 84	m
	1 mile. ....	1 milha. ....	mi. ....	1 609,347 2	m

QUADRO III

Conversão de unidades estrangeiras

B) Unidades norte-americanas

Grandeza	DENOMINAÇÃO DA UNIDADE			Valor convertido em unidades legais	
	em inglês	em português	Abreviação Inglesa		
Area	1 square inch. ....	1 polegada quadr. ....	sq. in. ....	6.451 626	cm <sup>2</sup>
	1 square link. ....	.....	sq. li. ....	404.687 3	cm <sup>2</sup>
	1 square foot. ....	1 pé quadrado. ....	sq. ft. ....	929,034 1	cm <sup>2</sup>
	1 square yard. ....	1 jarda quadrada. ....	sq. yd. ....	0,836 130 7	m <sup>2</sup>
	1 square rood. ....	.....	sq. rd. ....	25,292 95	m <sup>2</sup>
	1 square chain. ....	.....	sq. ch. ....	404,687 3	m <sup>2</sup>
	1 acre. ....	1 acre. ....	acre. ....	4 046,873	m <sup>2</sup>
	1 square mile. ....	1 milha quadrada. ....	sq. mi. ....	2,589 998	km <sup>2</sup>
Volume	1 cubic inch. ....	1 polegada cúbica. ....	cu in. ....	16,387 162	cm <sup>3</sup>
	1 cubic foot. ....	1 pé cúbico. ....	cu ft. ....	28,317 016	dm <sup>3</sup>
	1 cubic yard. ....	1 jarda cúbica. ....	cu yd. ....	0,764 559 4	m <sup>3</sup>
Capacidade (liquid measure)	1 minim. ....	.....	min ou M. ....	0,061 610 2	ml
	1 fluid dram. ....	1 dracma. ....	fl dr. ....	3,696 61	ml
	1 fluid ounce. ....	1 onça. ....	fl oz. ....	29,572 9	ml
	1 gill. ....	.....	gi. ....	0,118 292	l
	1 fluid pint. ....	.....	liq pt. ....	0,473 167	l
	1 liquid quart. ....	1 quarta. ....	liq qt. ....	0,946 333	l
	1 gallon. ....	1 galão. ....	gal. ....	3,785 332	l

Capacidade (dry measure)					
1 dry pint. ....	.....	pt. ....	550,599	ml	
1 dry quart. ....	1 quarta. ....	qt. ....	1,101 198	l	
1 peck. ....	.....	pk. ....	8,809 58	l	
1 bushel. ....	.....	bu. ....	35,238 3	l	
1 cubic inch. ....	1 polegada cúbica. .	cu in. ....	16,386 7	ml	
<b>Massa</b> (Unidades menores ou iguais a 1 libra)					
1 grain. ....	1 grão. ....	grain. ....	0,064 798 918	g	
1 apoth. scruple. .	1 escrópulo. ....	s. ap ou -). ....	1,295 978 4	g	
1 pennyweight. ....	.....	dwt. ....	1,555 174 0	g	
1 avoirdram. ....	1 dracma. ....	dr avdp. ....	1,771 845 4	g	
1 apoth. dram. ....	1 dracma. ....	dr. ap. ....	3,887 935 1	g	
1 avoirdounce. ....	1 onça. ....	oz. avdp. ....	28,349 527	g	
1 apoth. (or) troy ounce. ....	1 onça. ....	oz ap ou oz t. ....	31,103 481	g	
1 apoth. (or) troy pound. ....	1 libra. ....	lb ap ou lb t. ....	373,241 77	g	
1 avoirdpound. ....	1 libra. ....	lb avdp. ....	453,592 427 7	g	
<b>Massa</b> (Unidades maiores que a libra)					
1 short hundred-weight. ....	.....	cwt. ....	45,359 243	kg	
1 short ton. ....	1 tonelada. ....	tn sh. ....	907,184 86	kg	
1 long ton. ....	1 tonelada. ....	tn l. ....	1 016,047 04	kg	

SISTEMA METRICO DECIMAL

QUADRO IV

Aparelhamento de órgãos metroológicos estaduais

Grandeza	LIMITES	Incerteza máxima
Comprimento ...	até 1 m .....	0,05 mm
Massa .....	até 1 g .....	± 0,2 mg
	acima de 1 g até 10 g .....	± 1 mg
	acima de 10 g até 100 g .....	± 1/10 000
	acima de 100 g até 500 g .....	± 1/25 000
	acima de 500 g até 50 kg .....	± 1/50 000

## QUADRO V

## Aparelhamento de órgãos metrológicos municipais

Grandeza	LIMITES	Incerteza máxima
Comprimento ...	até 1 m .....	0,2 mm
Massa .....	até 10 g .....	$\pm$ 5 mg
	acima de 10 g até 100 g .....	$\pm$ 1/2 000
	acima de 100 g até 500 g .....	$\pm$ 1/5 000
	acima de 500 g até 50 kg .....	$\pm$ 1/10 000

## ESPECIFICAÇÃO N. 1

## Padrão secundário e comprimento

«Denominação» .....	Metro — padrão secundário.
«Natureza» .....	Régua, de secção em forma de H ou retangular, dividida por traços.
«Material» .....	Aço inoxidável, níquel puro ou invar.
«Divisão» .....	(No mínimo): Em decímetros, de 0 a 1 metro; Em centímetros, num dos decímetros extremos, e em milímetros, num dos centímetros extremos, devendo a graduação ir, pelo menos, até 1 milímetro além do traço da régua ou do traço correspondente a 1 metro.
«Qualidade dos traços» ..	A incerteza de leitura devida às imperfeições dos traços não deve ultrapassar a ordem de grandeza de mais ou menos 5 milésimos de milímetro em qualquer traço.
«Exatidão» .....	O valor da distância, à temperatura de 20°C, de qualquer traço do padrão ao respectivo traço zero deve ser igual ao respectivo valor nominal,

com a tolerância de mais ou menos 5 centésimos de milímetro.

«Certificado» ..... O valor real da distância de cada traço do padrão ao respectivo traço zero, à temperatura de 20°C, deverá constar de um certificado expedido pelo Instituto Nacional de Tecnologia, ou por este reconhecido válido. Do mesmo certificado deverá constar a equação do padrão em função da temperatura, ou, pelo menos, o seu coeficiente de dilatação linear a 20°C. Os dados acima devem ser indicados nos certificados com precisão suficiente para que de seu uso não resulte incerteza superior a mais ou menos 2 centésimos de milímetro na distância de qualquer traço do padrão ao respectivo traço zero, para temperaturas compreendidas entre 15°C e 25°C.

### ESPECIFICAÇÃO N. 2

#### Padrão secundário de massa

«Denominação» ..... Quilograma — padrão secundário.

«Natureza» ..... Bloco massiço, sem cavidades e sem partes desmontáveis nem dispositivos para ajustamento.

«Material» ..... Latão, revestido extremamente de uma camada contínua de ouro ou platina; a massa específica média do

padrão deve ser compreendida, a 20°C, entre 8,3 e 8,5 g/cm<sup>3</sup>.

«Acabamento» ..... Polimento especular.

«Exatidão» ..... O valor da massa do padrão deve ser de 1 quilograma, com tolerância de mais ou menos 1 centígrama.

### ESPECIFICAÇÃO N.3

#### Padrão terciário de comprimento

«Denominação» ..... Metro — padrão terciário.

«Natureza» ..... Régua, de secção retangular dividida por traços terminados numa das arestas.

«Material» ..... Aço inoxidável, com coeficiente de dilatação linear compreendido entre  $10 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$  e  $13 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$  à temperatura de 20°C.

«Divisão» ..... (No mínimo):  
Em decímetros, de 0 a 1 metro;  
Em centímetros, num dos decímetros extremos;  
Em milímetros, num dos centímetros extremos, devendo a gradação ir, pelo menos, até um milímetro além do traço 0 da régua ou do traço correspondente a 1 metro.

«Qualidade dos traços» ... A incerteza de leitura devida às imperfeições dos traços não deve ultra-

passar a ordem de grandeza de mais ou menos 2 centésimos de milímetro em qualquer traço.

«Exatidão» ..... O valor da distância, à temperatura de 20°C, de qualquer traço do padrão ao respectivo traço zero deve ser igual ao respectivo valor nominal, com tolerância de mais ou menos 0,1 milímetro.

#### ESPECIFICAÇÃO N. 4

##### Padrão terciário da massa

«Denominação» ..... Quilograma — padrão terciário.  
 «Natureza» ..... Bloco massiço, sem cavidades e sem partes desmontáveis nem dispositivos para ajustamento.  
 «Material» ..... Latão, revestido externamente de uma camada contínua de ouro, platina ou cromo; a massa específica média do padrão a 20°C deve estar compreendida entre 8,3 e 8,5 g/cm<sup>3</sup>.  
 «Acabamento» ..... Polimento especular.  
 «Exatidão» ..... O valor da massa do padrão deve ser igual a 1 quilograma, com a tolerância de mais ou menos 5 centigramas.

#### TABELA

Percentagem da importância integral das taxas e multas a que têm direito os órgãos executores, após a época mencionada na alínea «K», do art. 107

O órgão que executa o serviço ou impõe a multa é:	Percentagem do órgão				Fabricante ou empresa
	Federal	Estadual	Municipal		
Federal .....	100 %	0	0	0	0
Estadual (art. 17 do Decreto-lei n. 592) .....	20 %	80 %	0	0	0
Municipal (art. 18 do Decreto-lei n. 592) .....	40 %	0	60 %	0	0
Municipal (art. 18 do Decreto-lei n. 592) .....	20 %	20 %	60 %	0	0
O órgão que executa o serviço é:					
Federal .....	70 %	0	0	0	30 %
Estadual .....	20 %	50 %	0	0	30 %
Municipal .....	20 %	20 %	80 %	80 %	30 %

RELAÇÃO ENTRE AS MEDIDAS

MEDIDAS DE EXTENSÃO	MEDIDAS DE ÁREA	MEDIDAS DE VOLUME	MEDIDAS DE MASSA
<b>Unidade — METRO</b>  Metro = 10 dm Metro = 100 cm Metro = 1000 mm Quilômetro (km) = 1000 m Milha marítima = 1852 m Milha náutica = 1853,25	<b>Unidade — METRO QUADREADO</b>  (Variação de 100 em 100) Metro quadrado = 100 dm <sup>2</sup> Decâmetro quadrado = 100 m <sup>2</sup> Hectômetro quadrado = 10000 m <sup>2</sup> Quilômetro quadrado = 1000000 m <sup>2</sup> Are = 1 dam <sup>2</sup> Are = 100 m <sup>2</sup> Hectare = hm <sup>2</sup> Hectare = 100 a Hectare = 10000 m <sup>2</sup> Centiare = 1 m <sup>2</sup>	<b>Unidade — METRO CÚBICO</b>  (Variação de 1000 em 1000) Metro cúbico = 1000 dm <sup>3</sup> Metro cúbico = 1000000 cm <sup>3</sup> Decâmetro cúbico = 1000 m <sup>3</sup> Decímetro cúbico = 1 litro Decalitro = 10 l Hectolitro = 100 l Quilolitro = 1000 l Litro = 10 dl Litro = 100 cl Estéreo = Metro cúbico Decastéreo = 10 m <sup>3</sup>	<b>Unidade — QUILOGRAMA</b>  Quilograma = 1000 g Hectograma = 100 g Decagrama = 10 g Grama = 10 dg Grama = 100 cg Tonelada = 1000 kg Quilograma = 0,001 da tonelada Quilate = 2 dg Grama = 5 quilates

ABREVIACOES — m = Metro, l = Litro, g = Grama, t = Tonelada, a = Are, st = Estéreo, da = Deca, h = hecto, k = quilo, Mi = milha marítima, dam = decametro, dal = decalitro, dag = decagrama, dast = decastéreo.

As medidas de volume variam de 1000, excetuando-se as de litro, que variam de 10 em 10.

QUESTÕES



## REDUÇÕES DE MEDIDAS DE EXTENSÃO

1ª) — Reduzir a cm as medidas abaixo:

0, 45 dam — 2,5 m — 0,48 mm — 0,00054 km.  
246,5 dm — 0,03 dam — 346,54 km — 24,58 km.

**Solução** — As medidas de extensão variam de 10 em 10, isto é, uma casa para cada denominação. Nas reduções, devemos, de início, ver se vamos reduzir medida maior para menor ou se menor para maior. No 1º caso, trabalharemos da esquerda para a direita e, no 2º, da direita para a esquerda.

Vejamos o 1º exercício. — Temos: 0,45 dam. O zero está em decâmetro, o 4 está na posição de metro, o 5 na de decímetro. Temos, 45 dm. Colocamos um 0 e temos cm, isto é, 450 cm.

2º exercício — 2,5 m. O 2 está em m e o 5 em dm, isto é, temos 25 dm. Colocamos mais um 0 e temos 250 cm.

3º exercício — 0,48 mm. Vamos reduzir menor para maior, portanto vamos trabalhar da direita para a esquerda. O 0 está em mm. Colocamos outro 0 para cm e a vírgula passa para o intervalo seguinte. Teremos: 0,048.

4º exercício — 0,000 54 km. O 1º 0 está em km, o 2º em hm, o 3º em dam, o 4º em m, o 5 em dm e o 4 em cm. Temos, portanto, 54 cm.

5º exercício — 246,5 dm. A abreviatura refere-se, à última parte do inteiro, portanto o 6 está em dm e o 5 em cm. Temos: 2 465 cm.

6º exercício — 0,03 dam. O 1º 0 está em dam, o 2º em m, o 3 em dm. Colocamos um 0 para cm e temos: 30 cm.

7º exercício — 346,54 km. O 6 está em km, o 5 em hm, o 4 em dam. Colocamos um 0 para m, outro para dm e outro para cm e teremos: 34 654 000 cm cm.

8º exercício — 24,56 hm. O 4 está em hm, o 5 em dam, o 6 em m. Colocamos um 0 para dm e outro para cm e teremos: 245600 cm.

\*  
\* \* \*

2ª) — Reduzir a dam, as medidas abaixo:

0,45 m — 34,5 km — 3,5 m — 2856 mm.  
3,8 hm — 29734 cm — 48,76 km

#### Solução

1º exercício — 0,45 m. O 0 está em m. Colocamos um 0 para dam e temos: 0,045 dam.

2º exercício — 34,5 km. O 4 está em km, o 5 em hm. Colocamos um 0 para dam e temos 3450 dam.

3º exercício — 3,5 m. O 3 está em m. Colocamos um 0 para dam e temos 0,35 dam.

4º exercício — 2856 mm. O 6 está em mm, o 5 em cm, o 8 em dm, o 2 em m, portanto colocamos um 0 para dam e temos 0,2856 dam.

5º exercício — 3,8 hm. O 3 está em hm, o 8 em dam. Basta, portanto, tirar a vírgula e temos: 38 dam.

6º exercício — 29734 cm. O 4 está em cm, o 3 em dm, o 7 em m e o 9 em dam, portanto devemos pôr a vírgula antes dele. 29,734 dam.

7º exercício — 48,76 km. O 8 está em km, o 7 em hm e o 6 em dam. Basta, portanto, tirar a vírgula e teremos dam, isto é, 4876 dam.

\*  
\* \* \*

3ª) — Reduzir a dm, as medidas abaixo:

0,45 km — 245 mm — 3,8 hm — 73,58 dam  
29567 mm — 4765483 micro — 29,3 dam

#### Solução

0,45 km = 4500 dm  
245 mm = 2,45 dm  
3,8 hm = 3800 dm  
73,58 dam = 7358 dm  
29567 mm = 295,67 dm  
4765483  $\mu$  = 47,65483 dm  
73,58 dam = 7358 dm

### REDUÇÃO DE MEDIDAS DE ÁREA

A unidade das medidas de área é o metro quadrado, cuja abreviatura é  $m^2$ .

As medidas de área variam de 100 em 100, isto é, duas casas para cada denominação.

4ª) — Reduzir à denominação de  $m^2$ , as seguintes medidas:

$$2,45 \text{ km}^2 - 0,37 \text{ dm}^2 - 5348 \text{ cm}^2 - 0,0072 \text{ hm}^2$$

#### Solução

1º exercício —  $2,45 \text{ km}^2$ . O 2 está em  $\text{km}^2$ , o 45 em  $\text{hm}^2$ . Colocamos 00 para  $\text{dam}^2$  e 00 para  $\text{m}^2$  e temos:  $2450000 \text{ m}^2$ .

2º exercício —  $0,37 \text{ dm}^2$ . O 0 está em  $\text{dm}^2$ . Colocamos mais um 0 para completar a classe  $\text{dm}^2$  e 0, para  $\text{m}^2$ . Temos:  $0,0037 \text{ m}^2$ .

3º exercício —  $5348 \text{ cm}^2$ . O 48 está em  $\text{cm}^2$ , o 53 está em  $\text{dm}^2$ . Colocamos 0, para  $\text{m}^2$  e temos:  $0,5348 \text{ m}^2$ .

4º exercício —  $0,0072 \text{ hm}^2$ . O 0, está em  $\text{hm}^2$ . Os dois zeros estão em  $\text{dam}^2$  e o 72 em  $\text{m}^2$ . Temos:  $72 \text{ m}^2$ .

\* \* \*

5ª) — Reduzir a  $\text{dm}^2$ , as seguintes medidas:

$$45,68 \text{ hm}^2 - 3456 \text{ cm}^2 - 0,000045 \text{ km}^2$$

$$38 \text{ mm}^2 - 0,56 \text{ hm}^2 - 0,3245 \text{ m}^2$$

#### Solução

$$45,68 \text{ hm}^2 = 45680000 \text{ dm}^2$$

$$3456 \text{ cm}^2 = 34,56 \text{ dm}^2$$

$$0,000045 \text{ km}^2 = 4500 \text{ dm}^2$$

$$38 \text{ mm}^2 = 0,0038$$

$$0,56 \text{ hm}^2 = 560000 \text{ dm}^2$$

$$0,3245 \text{ m}^2 = 32,45 \text{ dm}^2$$

### REDUÇÕES COM ARE

O are, como já vimos, é igual ao  $\text{dam}^2$ . Tem um múltiplo, o hectare (ha), que é igual ao  $\text{hm}^2$  e um submúltiplo, o centiare (ca), igual ao  $\text{m}^2$ .

6ª) — Reduzir a  $\text{dm}^2$ , as seguintes medidas:

$$45,64 \text{ ha} - 0,68 \text{ ca} - 0,0045 \text{ hm}^2$$

$$356789 \text{ cm}^2 - 34,65 \text{ a} - 0,36 \text{ ha}$$

#### Solução

Em 45,64 ha, o 45 está em ha ou  $\text{hm}^2$ , O 64 em  $\text{dam}^2$ , colocamos 00 para  $\text{m}^2$  e 00 para  $\text{dm}^2$ . Temos: 45640000  $\text{dm}^2$ .

0,68 ca. O 0 está em  $\text{m}^2$  e 68 em  $\text{dm}^2$ . Basta, pois, suprimir o 0, e substituir o símbolo ca pelo  $\text{dm}^2$ . Temos assim, 0,68  $\text{dm}^2$ .

0,0045  $\text{km}^2$ . O 0, está e  $\text{mkm}^2$ , os dois zeros em  $\text{hm}^2$  e o 45 em  $\text{dam}^2$ . Colocamos 00 para  $\text{m}^2$  e 00 para  $\text{dm}^2$ . Temos: 450000  $\text{dm}^2$ .

356789  $\text{cm}^2$ . O nº 89 está em  $\text{cm}^2$  e o restante em  $\text{dm}^2$ . Temos, portanto, 3567,89  $\text{dm}^2$ .

34,65 a. O nº 35 está em a ou  $\text{dam}^2$  e o 65 em  $\text{m}^2$ . Colocamos dois zeros para  $\text{dm}^2$ . Temos: 346500  $\text{dm}^2$ .

0,36 ha. O 0, está em ha ou  $\text{hm}^2$ . O 36 em  $\text{dam}^2$ . Colocamos dois zeros para  $\text{m}^2$  e dois zeros para  $\text{dm}^2$ . Temos: 360000  $\text{dm}^2$ .

7ª) — Reduzir a are, as medidas seguintes:

$$25,34 \text{ km}^2 - 2456 \text{ cm}^2 - 0,08 \text{ hm}^2$$

$$3456 \text{ dm}^2 - 93,75 \text{ m}^2.$$

#### Solução

$$25,34 \text{ km}^2 = 253400 \text{ a}$$

$$2456 \text{ cm}^2 = 0,002456 \text{ a}$$

$$0,08 \text{ hm}^2 = 8 \text{ a}$$

$$3456 \text{ dm}^2 = 0,3456 \text{ a}$$

$$93,75 \text{ m}^2 = 0,9375 \text{ a}$$

are = a =  $\text{dam}^2$   
 hectare = ha =  $\text{hm}^2$   
 centiare = ca =  $\text{m}^2$

0,68 ca

a =  $\text{dam}^2$   
 ha =  $\text{hm}^2$   
 ca =  $\text{m}^2$

### REDUÇÃO DE MEDIDAS CÚBICAS

A unidade das medidas de volume é o metro cúbico ( $m^3$ ).

As medidas cúbicas variam de 1000 em 1000, isto é, 3 casas para cada denominação. Vejamos alguns exercícios:

8ª) — Reduzir a metro cúbico, as medidas abaixo:

$$0,000485 \text{ hm}^3 - 384765 \text{ dm}^3 - 0,028 \text{ dam}^3 \\ 926000 \text{ cm}^3 - 0,397625 \text{ km}^3$$

**Solução**

1º exercício — 0,000485. O 0, está em  $hm^3$ , os três zeros, em  $dam^3$  e 485 em  $m^3$ . Temos: 485  $m^3$ .

2º exercício — 384765  $dm^3$ . Podemos dividir em grupo de 3 casas. Temos: 765  $dm^3$ . A seguir, temos  $m^3$ . Basta colocar vírgula entre as duas classes. Temos: 384,765  $m^3$ .

3º exercício — 0,028  $dam^3$ . O 0 está em  $dam^3$  e o 28 em  $m^3$ . Temos: 28  $m^3$ .

4º exercício — 926000  $cm^3$ . Cortamos os três zeros, ficamos com 926  $dm^3$ . A classe seguinte é de  $m^3$ , isto é, colocamos 0. Temos: 0,926  $m^3$ .

5º exercício — 0,397625  $km^3$ . O 0, está em  $km^3$ , o 397, em  $hm^3$  e o 625 em  $dam^3$ . Colocamos três zeros para  $m^3$ . Temos: 397625000  $m^3$ .

9ª) — Reduzir a  $dm^3$ , as seguintes medidas:

$$0,000485 \text{ km}^3 - 389715 \text{ cm}^3 - 29,650 \text{ m}^3 \\ 0,458 \text{ dam}^3 - 0,008 \text{ hm}^3 - 25,650 \text{ cm}^3$$

**Solução**

$$0,000485 \text{ km}^3 = 485000000 \text{ dm}^3 \\ 389715 \text{ cm}^3 = 389,715 \text{ dm}^3 \\ 29,650 \text{ m}^3 = 29650 \text{ dm}^3 \\ 0,458 \text{ dam}^3 = 458000 \text{ dm}^3 \\ 0,008 \text{ hm}^3 = 8000000 \text{ dm}^3 \\ 25,650 \text{ cm}^3 = 0,025650 \text{ dm}^3$$

10ª) — Transformar em  $dam^3$ , as medidas abaixo:

$$29,570 \text{ cm}^3 - 4,560 \text{ km}^3 - 3,400 \text{ m}^3 - 392750 \text{ cm}^3 \\ 0,000008 \text{ km}^3 - 27,500 \text{ dm}^3$$

**Solução**

$$29,570 \text{ cm}^3 = 0,00000029570 \text{ dam}^3 \\ 4,560 \text{ km}^3 = 4560000 \text{ dam}^3 \\ 3,400 \text{ m}^3 = 0,003400 \text{ dam}^3 \\ 392750 \text{ cm}^3 = 0,000392750 \text{ dam}^3 \\ 0,000008 \text{ km}^3 = 8 \text{ dam}^3 \\ 27,500 \text{ dm}^3 = 0,00027500 \text{ dam}^3$$

### REDUÇÕES DE LITRO, SEUS MÚLTIPLOS E SUBMÚLTIPLOS

O litro é igual ao decímetro cúbico.

O litro tem os seguintes múltiplos: decalitro (dal), hectolitro (hl) e quilolitro (kl).

Tem os seguintes submúltiplos: decilitro (dl), centilitro (cl) e mililitro (ml).

As medidas, no litro, variam de 10 em 10, isto é, uma casa para cada denominação.

Devemos lembrar que, quando temos litro, temos  $\text{dm}^3$ . Se prosseguirmos as reduções com múltiplos ou submúltiplos do litro, marcaremos uma casa para cada classe. Se passarmos a considerar como  $\text{dm}^3$  e trabalhar com medidas cúbicas, está claro que as variações são de 1000 em 1000.

11ª) — Transformar para dl, as seguintes medidas:

6,5 hl — 2456 ml — 0,08 kl — 3,45 l — 2,45 dal

#### Solução

6,5 hl. O 6 está em hl, o 5 em dal. Colocamos um 0 para l e outro para dl. Teremos: 6500 dl.

2456 ml. O 6 está em ml, o 5 em cl e o 4 em dl. Basta, portanto, colocar vírgula entre o 4 e o 5. Teremos: 24,56 ml.

0,08 kl. O 0, está em kl, o 0 em hl, o 8 em dal. Colocamos 0 para litro e 0 para dl. Teremos: 800 dl.

3,45 l. O 3 está em litro e o 4 em dl. Depois do 4, colocamos vírgula. Teremos 34,5 dl.

2,45 dal. O 2 está em dal, o 4 em l e o 5 em dl. Basta pois, tirar a vírgula. Teremos 245 dl.

\*  
\*  
\*

12ª) — Transformar para cl, as medidas abaixo:

24,5 kl — 0,5 l — 17,9 dal — 360 ml — 37,92 hl  
0,00008 dal.

#### Solução

24,5 kl = 2450000 cl

0,5 l = 50 cl

17,9 dal = 17900 cl

360 ml = 36 cl

37,92 hl = 379200 cl

0,00008 dal = 0,08 cl

**TRANSFORMAÇÕES COM LITRO E METRO CÚBICO**

Devemos tomar por base, nas transformações de litro, seus múltiplos ou submúltiplos para o metro cúbico, seus múltiplos ou submúltiplos, que o litro é igual ao  $\text{dm}^3$ .

13ª) — Transformar em  $\text{m}^3$ , as medidas abaixo:

3,5 dal — 937,5 l — 47,6 hl — 75 dal —  
285679 cl — 29,5 dal.

**Solução**

3,5 dal. O 3 está em dal e o 5 em litro ou  $\text{dm}^3$ . Temos, portanto, 35  $\text{dm}^3$ . Colocamos mais um 0 para completar a classe de  $\text{dm}^3$  e 0 vírgula para  $\text{m}^3$ . Teremos 0,035  $\text{m}^3$ .

937,5 cl. O 7 está em cl, o 3 em dl e o 9 em l. Temos: 9,375 l ou  $\text{dm}^3$ . Colocamos 00 para completar a classe de  $\text{dm}^3$  e 0 vírgula para  $\text{m}^3$ . Teremos: 0,009375  $\text{m}^3$ .

47,6 hl. O 7 está em hl e o 6 em dal. Colocamos 0 para l. Temos 4760 l ou  $\text{dm}^3$ . Basta, pois separar 3 casas para  $\text{dm}^3$  e colocar vírgula antes do 4. Teremos 4,769  $\text{m}^3$ .

75 dal. Colocamos 0 para litro e temos 750 l ou  $\text{dm}^3$ . Pomos 0, para  $\text{m}^3$ . Teremos 0,750  $\text{m}^3$ .

285679 cl. O 9 está em cl, o 7 em dl e o 6 em l. Temos 2856,79 l. Para transformar em  $\text{dm}^3$ , colocamos 0

à direita afim de completar a classe de  $\text{cm}^3$ . (Nas medidas cúbicas, o número de casas à direita da vírgula deve ser múltiplo de 3). Teremos: 2856,790  $\text{dm}^3$ . Três casas depois, vem  $\text{m}^3$ , isto é, 2,856790  $\text{m}^3$ .

29,5 dal ou 295 l ou  $\text{dm}^3$ . Colocamos 0 para  $\text{m}^3$ . Teremos 0,295  $\text{m}^3$ .

14ª) — Reduzir a  $\text{dam}^3$ , as medidas abaixo:

45,6 kl — 34,56 hl — 4900 dl — 0,56 kl  
97,53 dal — 195,6 dl

**Solução**

45,6 kl = 0,045600  $\text{dam}^3$

34,56 hl = 0,003456  $\text{dam}^3$

4900 dl = 0,000490  $\text{dam}^3$

0,56 kl = 0,000560  $\text{dam}^3$

97,53 dal = 0,000975300  $\text{dam}^3$

195,6 dl = 0,000019560  $\text{dam}^3$

15ª) — Transformar em dal, as medidas seguintes:

0,048  $\text{dam}^3$  — 2,560  $\text{m}^3$  — 0,000085  $\text{hm}^3$   
295678  $\text{cm}^3$  — 4,560  $\text{dam}^3$  — 0,009  $\text{dm}^3$

**Solução**

Devemos, inicialmente, reduzir as medidas a  $\text{dm}^3$ . Tendo  $\text{dm}^3$ , temos l e, deslocando a vírgula uma casa para a esquerda, teremos dal.

$$0,048 \text{ dam}^3 = 48 \text{ m}^3 = 48000 \text{ dm}^3 \text{ ou } 48000 \text{ l} = 4800 \text{ dal.}$$

$$2,560 \text{ m}^3 = 2560 \text{ dm}^3 = 2560 \text{ l} = 256 \text{ dal} = 0,000085 \text{ hm}^3 = 85 \text{ m}^3 = 85000 \text{ dm}^3 = 85000 \text{ l} = 8500 \text{ dal.}$$

$$295678 \text{ cm}^3 = 295,678 \text{ dm}^3 = 295,678 \text{ l} = 29,5678 \text{ dal} = 4,560 \text{ dam}^3 = 4560 \text{ m}^3 = 4560000 \text{ dm}^3 = 4560000 \text{ l} = 456000 \text{ dal} = 0,009 \text{ hm}^3 = 0,009 \text{ l} = 0,0009 \text{ dal.}$$

16ª) — Transformar em dl, as seguintes medidas:

$$0,0456 \text{ kl} — 2,450 \text{ dam}^3 — 34 \text{ ml} — 3,450 \text{ m}^3 \\ 0,89 \text{ cl} — 937 \text{ cm}^3 — 0,008572 \text{ hm}^3 — 45 \text{ m}^3.$$

Solução

$$0,0456 \text{ kl} = 456 \text{ dl}$$

$$\text{dl} \quad 2,450 \text{ dam}^3 = 2450000 \text{ dm}^3 = 2450000 \text{ l} = 24500000$$

$$34 \text{ ml} = 0,34 \text{ dl}$$

$$3,450 \text{ m}^3 = 3450 \text{ dm}^3 = 3450 \text{ l} = 34500 \text{ dl}$$

$$0,89 \text{ cl} = 0,089 \text{ dl}$$

$$937 \text{ cm}^3 = 0,937 \text{ dm}^3 = 0,937 \text{ l} = 9,37 \text{ dl}$$

$$0,008572 \text{ hm}^3 = 8572 \text{ m}^3 = 8572000 \text{ dm}^3 = 8572000 \text{ l} = 85720000 \text{ dl.}$$

$$45 \text{ m}^3 = 45000 \text{ dm}^3 = 45000 \text{ l} = 450000 \text{ dl.}$$

## REDUÇÃO DE MEDIDAS DE MASSA

A unidade das medidas de massa é o quilograma.

Nas reduções, toma-se por base o grama, com os múltiplos: decagrama (dag), hectograma, (hg) e quilograma (kg) e com os submúltiplos: decigrama (dg), centigrama (cg) e miligrama (mg).

Para medição de grandes massas, pode ser empregada a tonelada, que é igual a 1 000 kg.

17ª) — Transformar em grama, as seguintes medidas:

$$0,48 \text{ kg} — 3,5 \text{ t} — 2485 \text{ cg} — 0,089 \text{ t} — 3,9 \text{ hg} \\ 0,048 \text{ dag} — 245,68 \text{ dg} — 0,00089 \text{ t}$$

Solução

$$0,48 \text{ kg} = 4,8 \text{ hg} = 48 \text{ dag} = 480 \text{ g}$$

$$3,5 \text{ t} = 3500 \text{ kg} = 3500000 \text{ g}$$

$$2485 \text{ cg} = 24,85 \text{ g}$$

$$0,089 \text{ t} = 89 \text{ kg} = 89000 \text{ g}$$

$$3,9 \text{ hg} = 39 \text{ dag} = 390 \text{ g}$$

$$0,048 \text{ dag} = 0,48 \text{ g}$$

$$245,68 \text{ dg} = 24,568 \text{ g}$$

$$0,00089 \text{ t} = 0,89 \text{ kg} = 8,9 \text{ hg} = 89 \text{ dag} = 890 \text{ g}$$



### TRANSFORMAÇÕES COM QUIULATE

Para avaliação de pedras preciosas e semipreciosas, é geralmente empregado o **quilate**.

O quilate é igual a 2 decigramas, isto é, cada grama equivale a 5 quilates.

Para reduzir-se medida de massa a quilate, transforma-se em grama e multiplica-se por 5. O resultado é quilate. Inversamente, dividindo-se quilate por 5, encontra-se grama.

18ª) — Reduzir a quilate, as seguintes medidas:

0,048 kg — 340 dg — 0,54 hg — 9710 dg  
0,48 dg — 4,6 dag — 0,36 kg

#### Solução

0,048 kg = 48 g       $48 \times 5 = 240$  quilates  
340 dg = 34 g       $34 \times 5 = 170$  quilates  
0,54 hg = 54 g       $54 \times 5 = 270$  quilates  
9710 dg = 971 g       $971 \times 5 = 4855$  quilates  
0,48 dg = 0,048 g       $0,048 \times 5 = 0,24$  quilates  
4,6 dag = 46 g       $46 \times 5 = 230$  quilates  
0,36 kg = 360 g       $360 \times 5 = 1800$  quilates

19ª) — Transformar em grama, as seguintes medidas:

240 quilates — 65 quilates — 0,45 quilates  
35 quilates — 72 quilates — 0,015 quilates

#### Solução

Dividindo-se o número de quilates por 5, encontramos gramas.

Temos:

$240 \div 5 = 48$  g       $65 \div 5 = 13$  g  
 $0,45 \div 5 = 0,09$  g       $35 \div 5 = 7$  g  
 $72 \div 5 = 14,4$  g       $0,015 \div 5 = 0,003$  g

## TRANSFORMAÇÕES COM ESTÉREO

Para o metro cúbico pode-se usar a denominação estéreo e o símbolo é st, quando utilizado nas medidas de volume aparente com sólidos não contínuos, como lenha, pedra etc.

O estéreo tem um múltiplo, o decastéreo (dast), igual a  $10 \text{ m}^3$  e um submúltiplo, o decistéreo (dst), igual à décima parte do  $\text{m}^3$ , isto é, à  $0,100 \text{ m}^3$ .

20ª) — Transformar para  $\text{dm}^3$ , as medidas abaixo:

5,4 dast — 34 st — 0,5 st — 4 dst

0,8 dast — 49 st — 35 dst.

Solução

5,4 dast. O dast é igual a  $10 \text{ m}^3$ . Em 5,4 dast, temos  $54 \text{ m}^3$  ou  $54000 \text{ dm}^3$

$$34 \text{ st} = 34 \text{ m}^3 = 34000 \text{ dm}^3$$

$$0,5 \text{ st} = 0,500 \text{ m}^3 = 500 \text{ dm}^3$$

$$4 \text{ dst} = 0,400 \text{ m}^3 = 400 \text{ dm}^3$$

$$0,8 \text{ dast} = 8 \text{ st} = 8 \text{ m}^3 = 8000 \text{ dm}^3$$

$$4,9 \text{ st} = 4,900 \text{ m}^3 = 4900 \text{ dm}^3$$

$$35 \text{ dst} = 3,5 \text{ st} = 3,500 \text{ m}^3 = 3500 \text{ dm}^3$$

## REDUÇÕES COM VARIAS MEDIDAS

Com freqüência, nos concursos, dão questões com medidas de diversas unidades, para serem transformadas de acôrdo com as indicações postas a seguir. Vejamos uma questão semelhante.

21ª) — Transformar as medidas abaixo de acôrdo com as indicações colocadas diante de cada uma delas:

5,48 ha = .....	$\text{m}^2$
0,4 t = .....	hg
4,5 kl = .....	$\text{dm}^3$
360 quilates = .....	dg
2400 $\text{m}^2$ = .....	a
25 dast = .....	$\text{dm}^3$
0,08 hl = .....	$\text{cm}^3$
47900 ca = .....	$\text{km}^2$
4,8 dag = .....	quilates
5,720 dam <sup>3</sup> = .....	hl

Solução

$$5,48 \text{ ha} = 54800 \text{ m}^2$$

$$0,4 \text{ t} = 4000 \text{ hg}$$

$$4,5 \text{ kl} = 4500 \text{ dm}^3$$

$$360 \text{ quilates} = 720 \text{ dg}$$

$$2400 \text{ m}^2 = 24 \text{ a}$$

$$25 \text{ dast} = 250000 \text{ dm}^3$$

$$\begin{aligned} 0,08 \text{ hl} &= 8000 \text{ cm}^3 \\ 47900 \text{ ca} &= 0,0479 \text{ km}^2 \\ 4,8 \text{ dag} &= 240 \text{ quilates} \\ 5,720 \text{ dam}^3 &= 57200 \text{ hl.} \end{aligned}$$

Outras vêzes, surgem questões com 2 transformações sucessivas para cada medida apresentada.

Vejamos uma questão semelhante àquelas a que aludimos:

22ª) — Transformar as medidas abaixo de acôrdo com as indicações colocadas diante de cada uma.

$$\begin{aligned} 2,58 \text{ dam}^2 &= \dots\dots\dots \text{ dm}^2 = \dots\dots\dots \text{ ha} \\ 3,500 \text{ m}^3 &= \dots\dots\dots \text{ dl} = \dots\dots\dots \text{ dam}^3 \\ 4,68 \text{ kg} &= \dots\dots\dots \text{ t} = \dots\dots\dots \text{ dag} \\ 3,58 \text{ dast} &= \dots\dots\dots \text{ dm}^3 = \dots\dots\dots \text{ m}^3 \\ 480 \text{ quilates} &= \dots\dots\dots \text{ dag} = \dots\dots\dots \text{ t} \\ 93,5 \text{ kl} &= \dots\dots\dots \text{ dm}^3 = \dots\dots\dots \text{ st} \end{aligned}$$

Solução

$$\begin{aligned} 2,58 \text{ dam}^2 &= 25800 \text{ dm}^2 = 0,0258 \text{ ha} \\ 3,500 \text{ m}^3 &= 35000 \text{ dl} = 0,003500 \text{ dam}^3 \\ 4,68 \text{ kg} &= 0,00468 \text{ t} = 468 \text{ dag} \\ 35,8 \text{ dast} &= 358000 \text{ dm}^3 = 358 \text{ m}^3 \\ 480 \text{ quilates} &= 9,6 \text{ dag} = 0,000096 \text{ t} \\ 93,5 \text{ kl} &= 93500 \text{ dm}^3 = 93,5 \text{ st} \end{aligned}$$

## PROBLEMAS DE EXTENSÃO

### MEDIDAS

23ª) — Uma pessoa que ande 40 m por minuto, quanto tempo gastará para percorrer 4,8 km?

Solução

Transformamos 4,8 km em metro e temos 4800 m, distância a percorrer.

Como em cada minuto a pessoa anda 40 m, dividimos por êsse número. Temos  $4800 \div 40 = 120$  minutos. Transformando em hora, temos  $120 \div 60 = 2$  horas. (Dividimos por 60 porque a hora tem 60 minutos).

24ª) — 3,5 m de uma fazenda custaram Cr\$ 70,00. Duas peças com 5 dam cada uma custarão...

Solução

Dividimos Cr\$ 70,00 por 3,5 para achar o valor do metro. Temos:  $\text{Cr\$ } 70,00 \div 3,5 = \text{Cr\$ } 20,00$ . 5 dam = = 50 m (cada peça).

As 2 peças têm  $50 \times 2 = 100$  m

100 m a Cr\$ 20,00 o metro, temos:

$100 \times \text{Cr\$ } 20,00 = \text{Cr\$ } 2000,00$

25ª) — Mediram uma estrada com uma fita métrica marcando 50 m e encontraram um comprimento de 95 dam. Verificaram depois que a fita só tinha 48,5 m. Qual a extensão exata da estrada?

### Solução

$$95 \text{ dam} = 950 \text{ m}$$

Dividimos 950 por 50, para ver quantas vezes foi empregada a fita métrica. Encontramos 19.

19 vezes foi empregada a fita métrica com 48,5, logo a extensão é de  $19 \times 48,5 = 921,5 \text{ m}$ .

26ª) — Colocaram alinhadas, no sentido do comprimento, 20 táboas com 1,85 m cada uma.

Em hm, qual a extensão da linha?

### Solução

Cada tábuia tem 1,85 m e as 20 têm  $1,85 \times 20 = 37 \text{ m}$ . Transformando-se 37 m em hm, temos 0,37 hm.

27ª) — Para ladrilhar uma sala, em cada linha do comprimento, colocaram 80 ladrilhos quadrados de 0,2 m. Entre um e outro, há um intervalo de 0,02 m e eles estão juntos às paredes. Qual o comprimento da sala?

### Solução

Cada ladrilho tem 0,2 e os 80 têm  $80 \times 0,2 \text{ m} = 16 \text{ m}$ . Entre um ladrilho e outro, há um intervalo de 0,02 m. Em 80 ladrilhos, temos apenas 79 intervalos, ou um total de  $79 \times 0,02 = 1,58 \text{ m}$ .

O comprimento da sala é igual a  $16 + 1,58 = 17,58 \text{ m}$ .

28ª) — Os  $\frac{2}{9}$  de uma estrada foram percorridos em

$\frac{3}{4}$  da hora, por uma pessoa que anda 50 m por minuto.

Com a velocidade de 75 m, em quanto tempo percorrerá o restante?

### Solução

$\frac{3}{4}$  da hora são  $\frac{3}{4} \times 60 = 45$  minutos.

Anda 50 m por minuto. Em 45 minutos, anda  $45 \times 50 = 2250$ .

Portanto os  $\frac{2}{9}$  da estrada são iguais a 2250 m,

$\frac{1}{9}$  igual a  $2250 \div 2 = 1125 \text{ m}$ .

O restante são  $\frac{9}{9} - \frac{2}{9} = \frac{7}{9}$

$\frac{1}{9} = 1125$   $\frac{7}{9} = 7875$ , que dividiremos por 75 para

achar o tempo.

Temos:  $7875 \div 75 = 105$  minutos ou 1 hora e 45 minutos.

29ª) — Uma pessoa é mais alta 0,05 m do que outra que tem menos 0,09 do que a 3ª, mais alta 0,12 do que uma quarta que tem 1,68 m.

Quais as alturas das 3 primeiras?

### Solução

A 4ª tem 1,68 m. A 3ª é mais alta do que ela 0,12 m; logo tem  $1,68 + 0,12 = 1,80$  m.

A 2ª tem menos 0,09 do que a 3ª, logo tem  $1,80 - 0,09 = 1,71$  m.

A 1ª tem mais 0,05 do que a 2ª, tem; pois,  $1,71 + 0,05 = 1,76$  m.

30\*) — Os  $\frac{2}{5}$  de uma peça de fazenda custaram

Cr\$ 360,00, a Cr\$ 15,00 o metro. Qual o comprimento da peça?

### Solução

Dividimos Cr\$ 360,00 por Cr\$ 15,00 para achar o número de metros. Encontramos 24.

$$\text{Temos: } \frac{2}{5} = 24 \quad \frac{1}{5} = 12 \quad \frac{5}{5} = 60.$$

31\*) — Uma pessoa percorreu os  $\frac{2}{9}$  de uma estrada

da. Andou mais 32 dam e percorreu os  $\frac{2}{5}$ .

Em km, qual a extensão da estrada?

### Solução

32 dam representam a diferença entre os  $\frac{2}{9}$  e os  $\frac{2}{5}$  que completou depois.

$$\text{Temos: } \frac{2}{5} - \frac{2}{9} = \frac{18 - 10}{45} = \frac{8}{45}$$

$$\frac{8}{45} = 32 \text{ dam} \quad \frac{1}{45} = 4 \text{ dam}$$

A estrada toda são  $\frac{45}{45}$  ou sejam  $45 \times 4 = 180$

dam = 1,8 km.

32\*) — Os  $\frac{2}{9}$  de uma peça são iguais a 1,6 dam.

Os  $\frac{5}{8}$  são iguais a... dm.

### Solução

$$\frac{2}{9} = 1,6 \text{ dam} \quad \frac{1}{9} = 0,8 \text{ dam} \quad \frac{9}{9} = 7,2 \text{ dam} =$$

$$= 720 \text{ dm} \quad \frac{5}{8} \text{ de } 720 \text{ dm} = 450 \text{ dm.}$$

33\*) — Uma pessoa percorreu  $\frac{1}{3}$  de uma estrada e

está 5 km atrás de outra para a qual falta apenas  $\frac{1}{4}$

para o final. Qual a extensão da estrada? Que distância já percorreu cada uma?

Solução

Se à 2ª pessoa só falta  $\frac{1}{4}$ , é porque ela já percorreu  $\frac{3}{4}$ . Os 5 km ou 500 m representam a diferença entre

$$\frac{3}{4} \text{ e } \frac{1}{3}$$

$$\text{Temos: } \frac{3}{4} - \frac{1}{3} = \frac{9 - 4}{12} = \frac{5}{12} = 500 \text{ m } \frac{1}{12} =$$

$$= 100 \text{ m } \frac{12}{12} = 1200 \text{ km, extensão da estrada.}$$

A 1ª percorreu  $\frac{4}{12}$  que são iguais a  $4 \times 100 = 400 \text{ m}$

A 2ª percorreu  $\frac{9}{12}$ , que são iguais a  $9 \times 100 = 900 \text{ m}$

34ª) — Um carro devia percorrer uma distância em 6 horas. Para percorrê-la em 5 horas, aumentou a velocidade horária de 10 km. Qual a distância?

Solução

Percorrendo a distância em 6 horas em cada hora percorreria  $\frac{1}{6}$ . No segundo caso, percorreria  $\frac{1}{5}$ . Para

em cada hora percorrer  $\frac{1}{5}$  em lugar de  $\frac{1}{6}$ , teria de aumentar a velocidade de 10 km, logo os 10 km representam a diferença entre  $\frac{1}{5}$  e  $\frac{1}{6}$ .

$$\text{Temos: } \frac{1}{5} - \frac{1}{6} = \frac{6 - 5}{30} = \frac{1}{30} = 10 \text{ km.}$$

$$\frac{30}{30} = 10 \text{ km} \times 30 = 300 \text{ km.}$$

35ª) — Um carro devia fazer um percurso em 12 horas. Para fazê-lo em 10, aumentou a velocidade horária de 8 km. Qual o percurso?

Solução

$$\frac{1}{10} - \frac{1}{12} = \frac{6 - 5}{60} = \frac{1}{60} = 8 \text{ km}$$

$$\frac{60}{60} = 60 \times 8 \text{ km} = 480 \text{ km.}$$

36ª) — Em  $\frac{3}{5}$  de um duplo hm, quantos meios dam há?

### Solução

Um duplo hm são 2 hm ou 20 dam ou 40 meios dam.  
 $\frac{3}{5}$  de 40 meios decâmetros são  $\frac{3}{5} \times 40 = 24$  meios decâmetros.

37ª) — A que é igual, em dm, a soma dos duplos dos múltiplos do metro?

### Solução

Os múltiplos do metro são: dam, hm e km, iguais respectivamente a: 10 m, 100 m e 1 000 m. Somados, dão 1 110 m. A soma dos duplos é igual a  $1\ 110 \times 2 = 2\ 220$  m ou 22 200 dm.

38ª) — A soma do triplo do duplo dos múltiplos do metro, a que é igual em km?

### Solução

A soma dos duplos dos múltiplos do metro dá, como vimos no problema anterior, 2220 m. O triplo é igual a  $2220 \times 3 = 6660$  m ou 66,6 km.

39ª) — Andando 50 m por minuto, uma pessoa gastou  $\frac{2}{9}$  de uma estrada. Andando 75 m, percorrerá o restante em...

### Solução

Em meia hora ou 30 minutos, percorreu  $30 \times 50 = 1500$  m.

$$\text{Temos: } \frac{2}{9} = 1500 \quad \frac{1}{9} = 750 \text{ m.}$$

Se percorreu  $\frac{2}{9}$ , restam  $\frac{9}{9} - \frac{2}{9} = \frac{7}{9} = 7 \times 750 = 5250$  m.  
 $5250 \div 75 = 70$  minutos ou 1 hora e 10 minutos

40ª) — Com a velocidade horária de 60 km, um carro gastou 4 horas para percorrer  $\frac{3}{10}$  de uma estrada. Com a velocidade de 70 km, percorrerá o restante em...

### Solução

$$60 \text{ km} \times 4 = 240 \text{ km} \quad \frac{3}{10} = 240 \text{ km} \quad \frac{1}{10} = 80 \text{ km}$$

Os  $\frac{7}{10}$  restantes são iguais  $7 \times 80 = 560$  km.

$$560 \div 70 = 8 \text{ horas.}$$

41ª) — Os  $\frac{3}{8}$  de uma estrada foram percorridos por um carro, em 2 horas, com a velocidade horária de 60 km. Para o percurso todo ser feito em 5 horas, qual deverá ser a velocidade horária?

**Solução**

$$2 \times 60 \text{ km} = 120 \text{ km.} \quad \frac{3}{8} = 120 \text{ km} \quad \frac{1}{8} = 40 \text{ km.}$$

$$\frac{320}{8} = 40 \text{ km} \times 8 = 320 \text{ km} \quad 320 \text{ km} \div 5 = 64 \text{ km, a}$$

velocidade horária.

42\*) — Cada metro de uma fazenda, depois de lavada, diminui 0,5 dm. 3 dam a quanto ficarão reduzidos?

**Solução**

Cada metro fica reduzido a

$$1 \text{ m} = 10 \text{ dm} \quad 10 \text{ dm} - 0,5 \text{ dm} = 9,5 \text{ dm}$$

$$3 \text{ dam} = 30 \text{ m} \quad 30 \times 9,5 = 275 \text{ dm} = 27,5 \text{ m.}$$

43\*) — Um carro partiu às 6 horas, com a velocidade de 45 km e outro em perseguição, às 8 e o alcançou às 14. Qual a velocidade do segundo?

**Solução**

O 1º andou das 6 às 14, isto é, 8 horas.

O 2º andou das 8 às 14, isto é, 6 horas.

O 1º percorreu  $8 \times 45 \text{ km} = 360 \text{ km}$ .

O 2º percorreu os 360 km em 6 horas, isto é,  $360 \text{ km} \div 6 = 60 \text{ km}$  por hora.

**PROBLEMAS COM MEDIDAS DE ÁREA**

44\*) — Um terreno retangular tem 12 dam por 5 hm. A área é de ... km<sup>2</sup>.

**Solução**

Reduzimos as duas medidas a dam e multiplicamos.  
Temos:  $12 \text{ dam} \times 50 \text{ dam} = 600 \text{ dam}^2$   
 $600 \text{ dam}^2 = 6 \text{ hm}^2 = 0,06 \text{ km}^2$ .

45\*) — Um terreno quadrado tem 90 m de lado e foi comprado a Cr\$ 400,00 o are. Quanto custou?

**Solução**

Determinemos a área. Temos:  $90 \times 90 = 8100 \text{ m}^2$   
 $8100 \text{ m}^2 = 81 \text{ dam}^2$  ou 81 ares a Cr\$ 400,00 cada um, temos:  $81 \times \text{Cr\$ } 400,00 = \text{Cr\$ } 32\,400,00$ .

46\*) — Uma estrada tem 3,5 km por 4 dam. O preparo de cada m<sup>2</sup> custou Cr\$ 30,00. Qual a despesa total?

**Solução**

Como o custo está dado em m<sup>2</sup>, transformemos as medidas para metro. Temos:  $3,5 \text{ km} = 3500 \text{ m}$  e  $4 \text{ dam} = 40 \text{ m}$ .



A área é de  $3500 \times 40 = 140000 \text{ m}^2$ .

A Cr\$ 30,00 o  $\text{m}^2$ , temos:  $140000 \times \text{Cr\$ } 30,00 =$   
 $= \text{Cr\$ } 4\,200\,000,00$ .

47ª) — Uma pessoa que ande 50 m por minuto, gasta 2 horas para percorrer o contôrno de um terreno quadrado.

A área é de ... ha.

### Solução

2 horas são  $2 \times 60 = 120$  minutos. 50 m por minuto, em 120 minutos, temos:

$$50 \times 120 = 6000 \text{ m.}$$

Como o terreno é quadrado, cada lado tem

$$6000 \div 4 = 1500 \text{ metros.}$$

A área é de  $1500 \times 1500 = 2250000 \text{ m}^2 = 22500$   
 $\text{dam}^2 = 225 \text{ ha.}$

48ª) — Uma sala tem 8 m por 6 m. Junto a cada parede, há uma barra assoalhada de 1,5 m de largura e o restante é acimentado. Qual a área acimentada?

### Solução

Junto à cada parede, há uma barra com 1,5 de largura, de sorte que as dimensões da parte acimentada são de menos de 3 m no comprimento ( $2 \times 1,5 \text{ m}$ ) e de 3 m na largura, isto é  $8 - 3 = 5$  e  $6 - 3 = 3$ .

A área acimentada é de  $5 \times 3 = 15 \text{ m}^2$ .

49ª) — Um terreno tinha 4,8 ha. Venderam  $30 \text{ dam}^2$   
 $\frac{2}{9}$   
 e mais os  $\frac{2}{9}$  do restante. Em  $\text{m}^2$  ficaram...

### Solução

$$4,8 \text{ ha} = 480 \text{ dam}^2$$

$$480 \text{ dam}^2 - 30 \text{ dam}^2 = 450 \text{ dam}^2.$$

Se venderam  $\frac{2}{9}$  do restante, ficaram  $\frac{7}{5}$  ou sejam

$$\frac{7}{9} \text{ de } 450 \text{ dam}^2 = 350 \text{ dam}^2 = 35000 \text{ m}^2$$

50ª) — Uma casa tem 8 m de frente por 6 de fundo e ocupa os  $\frac{3}{20}$  do terreno. Em  $\text{dam}^2$  qual a área do terreno?

### Solução

$6 \times 8 = 48 \text{ m}^2$ , a área da casa ou seja os  $\frac{3}{20}$  do ter-

reno. Teremos:

$$\frac{3}{20} = 48 \quad \frac{1}{20} = 16 \quad \frac{20}{20} \times 320 \text{ m}^2 = 3,20 \text{ dam}^2$$

51ª) — Uma casa tem 4 m por 5 m e ocupa os  $\frac{2}{9}$  do terreno. Em ares, qual a área do terreno?

### Solução

$$4 \text{ m} \times 5 \text{ m} = 20 \text{ m}^2 \quad \frac{2}{9} = 20 \text{ m}^2 \quad \frac{1}{9} = 10 \text{ m} \quad \frac{9}{9} =$$

$$= 90 \text{ m}^2 = 0,90 \text{ a}$$

52ª) — Uma sala tem 4 m por 6 m e vai ser ladrilhada com ladrilhos quadrados com 2 dm de lado. Quantos ladrilhos serão necessários?

### Solução

$$\text{Área da sala } 4 \text{ m} \times 6 \text{ m} = 24 \text{ m}^2 \text{ ou } 2400 \text{ dm}^2$$

$$\text{Área de cada ladrilho } 2 \text{ dm} \times 2 \text{ dm} = 4 \text{ dm}^2$$

$$2400 \text{ dm}^2 \div 4 \text{ dm}^2 = 600, \text{ número de ladrilhos necessários.}$$

53ª) Uma sala quadrada tem 24 m de perímetro. Quantos ladrilhos quadrados com 8 dm de perímetro serão necessários para ladrilhá-la?

### Solução

24 m de perímetro. De lado  $24 \text{ m} \div 4 = 6 \text{ m}$ . De área  $6 \text{ m} \times 6 \text{ m} = 36 \text{ m}^2$  Ladrilho: 8 dm de perímetro. De lado  $8 \text{ dm} \div 4 = 2 \text{ dm}$ . De área  $2 \text{ dm} \times 2 \text{ dm} = 4 \text{ dm}^2$ .  $36 \text{ m}^2 = 3600 \text{ dm}^2$ .  $3600 \text{ dm}^2 \div 4 \text{ dm}^2 = 900$  ladrilhos.

54ª) — Um terreno tem 8 km por 2 km. Abriram nêle, 2 estradas com 30 m de largura, que se cruzam perpendicularmente. A área restante, vendida a Cr\$ 5 00 quanto produziu?

### Solução

$$8 \text{ km} = 800 \text{ m por } 2 \text{ km} = 2000 \text{ m, portanto: } 800 \times 2000 = 1600000 \text{ m}^2.$$

$$\text{Uma estrada tem } 30 \times 2000 = 60000 \text{ m}^2.$$

A outra, no sentido da largura, tem de comprimento 800 m menos 30 m, a parte do cruzamento com a outra, já calculada, portanto  $770 \times 30 = 23100 \text{ m}^2$ .

$$\begin{aligned} \text{Total das estradas: } & 60000 \text{ m}^2 + 23100 \text{ m}^2 = 83100 \text{ m}^2 \\ 1600000 \text{ m}^2 - & 83100 \text{ m}^2 = 1516900 \text{ m}^2 \\ 1516900 \text{ m}^2 \times & \text{Cr\$ } 5,00 = \text{Cr\$ } 75\,845,00. \end{aligned}$$

55ª) — Uma peça de fazenda com 60 m por 1,2 m custa Cr\$ 576,00. Outra com 50 m por 1,4 m custa Cr\$ 525,00. Qual a mais barata?

### Solução

A 1ª tem  $60 \times 1,2 = 72 \text{ m}^2$ . Como custa Cr\$ 576,00, cada  $\text{m}^2$  sai a Cr\$  $576 \div 72 = \text{Cr\$ } 8,00$ .

A 2ª tem  $50 \times 1,4 = 70 \text{ m}^2$ . Como custa Cr\$ 525,00, cada  $\text{m}^2$  sai a Cr\$  $525,00 \div 70 = \text{Cr\$ } 7,50$ . Logo a 2ª é mais barata.

56ª) — Um terreno tem 250 m  $\times$  200 m e outro mais 1 — em cada dimensão. Que fração irredutível a área do 5 primeiro terreno representa da área do segundo?

### Solução

$$\text{O } 1^\circ \text{ tem } 250 \text{ m} \times 200 \text{ m} = 50000 \text{ m}^2$$

$$\text{O } 2^\circ \text{ tem } 250 \text{ m} + 50 \text{ m} = 300 \text{ m} \quad 200 \text{ m} + 40 \text{ m} = 240 \text{ m}$$

$$50 \text{ m representam } \frac{1}{5} \text{ de } 250 \text{ m e } 40 \text{ m, } \frac{1}{5} \text{ de } 200 \text{ m}$$

$$\text{Área do } 2^\circ \text{ } 300 \text{ m} \times 240 \text{ m} = 72\,000 \text{ m}^2$$

$$\text{O } 1^\circ \text{ representa } \frac{50000}{72000} \text{ do segundo ou, simplifican-}$$

$$\begin{array}{l} 25 \\ \text{do } \frac{25}{36} \end{array}$$

57ª) — Um terreno tem  $400\text{ m} \times 500\text{ m}$  e outro menos  $\frac{1}{5}$  na largura e mais  $\frac{1}{5}$  no comprimento. Em ha, qual a diferença de áreas?

**Solução**

$$\text{Área do 1º terreno } 400\text{ m} \times 500\text{ m} = 200000\text{ m}^2$$

$$\text{Lados do 2º terreno } 400\text{ m} - 80\text{ m} = 320\text{ m} \quad 500\text{ m} + 50\text{ m} = 550\text{ m}$$

$$\text{Área do 2º: } 320\text{ m} \times 550\text{ m} = 176000\text{ m}^2$$

$$\text{Diferença } 240000\text{ m}^2 - 176000\text{ m}^2 = 64000\text{ m}^2 = 6,40\text{ ha}$$

58ª) — Um pátio tem  $12\text{ m} \times 10\text{ m}$  e vai ser ladrilhado com ladrilhos quadrados com  $2\text{ dm}$  de lado, com exceção de uma barra de  $1\text{ m}$  de largura, junto às paredes. Quantos ladrilhos serão precisos?

**Solução**

Em cada dimensão do pátio, temos que descontar  $2\text{ m}$ , pois que, em cada extremidade há  $1\text{ m}$  a menos. Portanto, a área para ladrilhar é de  $10\text{ m} \times 8\text{ m} = 80\text{ m}^2$  ou  $8000\text{ dm}^2$ . Cada ladrilho tem  $2\text{ dm} \times 2\text{ dm} = 4\text{ dm}^2$ .

$$8000\text{ dm}^2 \div 4\text{ dm}^2 = 2000\text{ ladrilhos que serão precisos.}$$

**PROBLEMAS DE VOLUME**

59ª) — Um depósito tem as seguintes dimensões internas:  $2,5\text{ m} \times 0,2\text{ dam} \times 0,015\text{ hm}$ . Em  $\text{dm}^3$ , qual a capacidade?

**Solução**

$$2,5\text{ m} \times 2\text{ m} \times 1,5\text{ m} = 7,500\text{ m}^3 = 7500\text{ dm}^3.$$

60ª) — Uma torneira, por onde passam  $30\text{ dm}^3$  por  $\frac{1}{3}$  minuto, gasta  $1\text{ hora}$  e  $\frac{1}{3}$  para encher um depósito que tem, na base  $0,5\text{ m}$  por  $4\text{ m}$ . Qual a altura?

**Solução**

$$1\text{ hora e } \frac{1}{3} = 60 + 20 = 80\text{ minutos.}$$

Coloca  $30\text{ dm}^3$  por minuto e, em  $80\text{ minutos}$ , coloca  $80 \times 30 = 2400\text{ dm}^3$ .

Na base, o depósito tem  $0,5\text{ m} \times 4\text{ m} = 2\text{ m}^2 = 200\text{ dm}^2$ . Dividindo-se a capacidade  $2400\text{ dm}^3$  pela base, determinamos a altura, isto é:

$$2400 \div 200 = 12\text{ dm de altura ou } 1,2\text{ m.}$$

61ª) — Um bloco de madeira tinha as seguintes dimensões:  $0,4 \text{ m} \times 3 \text{ dm} \times 20 \text{ cm}$ . Mergulhado em água, o seu volume ficou aumentado de  $\frac{1}{3}$ . Em  $\text{m}^3$  qual o novo volume?

**Solução**

Determinemos o volume primitivo, e para isso, devemos uniformizar as medidas. O aconselhável é reduzir a metro, por quanto a pergunta se refere a metro.

Temos:

$$0,4 \text{ m} \times 0,3 \text{ m} \times 0,2 \text{ m} = 0,024 \text{ m}^3.$$

Aumentou de  $\frac{1}{3}$  isto é, de  $0,008 \text{ m}^3$ . Ficou com

$$0,024 + 0,008 = 0,032 \text{ m}^3.$$

62ª) — Um depósito cúbico tem de aresta  $0,8 \text{ m}$ . Colocaram no interior dele, um cubo com  $0,3 \text{ m}$ . Em  $\text{m}^3$ , qual o espaço disponível?

**Solução**

$$\text{Capacidade do depósito: } 0,8 \text{ m} \times 0,8 \text{ m} \times 0,8 \text{ m} = 0,512 \text{ m}^3.$$

$$\text{Volume do cubo: } 0,3 \text{ m} \times 0,3 \text{ m} \times 0,3 \text{ m} = 0,027$$

$$\text{Espaço disponível: } 0,512 \text{ m}^3 - 0,027 \text{ m}^3 = 0,485 \text{ m}^3.$$

63ª) — Um vagão com  $8$  por  $2 \text{ m}$  por  $2,4 \text{ m}$ , quantos volumes com  $0,2 \text{ m} \times 0,3 \text{ m} \times 0,4 \text{ m}$  poderá transportar?

**Solução**

Capacidade do vagão  $8 \text{ m} \times 2 \text{ m} \times 2,4 \text{ m} = 38,400 \text{ m}^3$ .  
Cada volume tem  $0,2 \text{ m} \times 0,3 \text{ m} \times 0,4 \text{ m} = 0,024 \text{ m}^3$ .  
Dividindo, temos: 1600 volumes.

64ª) — Uma torneira por onde passam  $40 \text{ dm}^3$  por minuto, pode encher um depósito em meia hora. Ela e outra por onde passa mais  $0,5 \text{ dm}^3$  poderão encher em...

**Solução**

Vejamos a capacidade do depósito:

$$40 \times 30 \text{ minutos (meia hora)} = 1200 \text{ dm}^3$$

Pela 2ª torneira, passa mais  $0,5 \text{ dm}^3$ , isto é,  $20 \text{ dm}^3$ .

Pelas duas, passam:  $40 + 60 = 100 \text{ dm}^3$ .

$$\text{Para encher } 1200 \text{ dm}^3, \text{ elas gastarão: } 1200 \div 100 = 12 \text{ minutos.}$$

65ª) — Para encher um tanque em forma de paralelepípedo, com  $2,4 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} \times 50 \text{ cm}$ , quantas latas de  $0,4 \text{ m} \times 0,2 \text{ m} \times 0,3 \text{ m}$  serão necessárias?

**Solução**

$$\text{Capacidade do tanque } 2,4 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} \times 0,5 \text{ m} = 1,800 \text{ m}^3.$$

$$\text{Capacidade da lata: } 0,4 \text{ m} \times 0,2 \text{ m} \times 0,3 \text{ m} = 0,024 \text{ m}^3.$$

$$\text{Número de latas: } 1,800 \text{ m}^3 \div 0,024 \text{ m}^3 = 75.$$

66ª) — Um depósito cúbico tem  $6 \text{ dm}$  de aresta na parte interna. Nêle há outro cúbico com  $4 \text{ dm}$  de aresta. Na parte vazia, qual a capacidade em  $\text{hl}$ ?

## Solução

Volume do 1º cubo =  $6 \text{ dm} \times 6 \text{ dm} \times 6 \text{ dm} = 216 \text{ dm}^3$   
ou 216 l.

Volume do 2º cubo =  $4 \text{ dm} \times 4 \text{ dm} \times 4 \text{ dm} = 64 \text{ dm}^3$  ou 64 l.

Parte vazia:  $216 \text{ l} - 64 \text{ l} = 152 \text{ l}$  ou 1,52 hl.

67ª) — Para encher os  $\frac{2}{5}$  de um depósito, colocaram nêle por três vêzes, o duplo de cada múltiplo do litro. Em dal, qual a capacidade do depósito?

## Solução

Os múltiplos do litro são: dal = 10 l, hl = 100 l e kl = 1000 l.

Os duplos são, portanto, 20 l, 200 l e 2000 l que somados dão 2 220 l. Colocaram por 3 vêzes, portanto:

$$2220 \text{ l} \times 3 = 6660 \text{ l.}$$

$$\frac{2}{5} 6660 \text{ l} = 3330 \text{ l}$$

$$\frac{1}{5} 3330 \text{ l} = 666 \text{ l}$$

$$\frac{2}{5} 6660 \text{ l} + \frac{1}{5} 3330 \text{ l} = 1665 \text{ l ou } 166,5 \text{ dal.}$$

68ª) — Para encher os  $\frac{3}{10}$  de um depósito, colocaram nêle, por 6 vêzes, o conteúdo de cada múltiplo do litro. Em m³, qual a capacidade do depósito?

## Solução

Múltiplos do litro: dal = 10 l, hl = 100 l e kl = 1000 l, somados dão 1110 l. Colocados 6 vêzes, temos  $6 \times 1110 \text{ l} = 6660 \text{ l}$ .

$$\frac{3}{10} = 6660 \text{ l} \quad \frac{1}{10} = 2220 \text{ l} \quad \frac{10}{10} = 22200 \text{ l ou } 22,200 \text{ m}^3$$

69ª) — Um depósito tem 2 torneiras, por onde entram respectivamente 4 dal e 0,6 hl por minuto e um ralo por onde saem 70 l em igual tempo. Com os 3 abertos, o depósito fica cheio em  $2 \frac{1}{2}$ . Em m³, qual a capacidade do depósito?

## Solução

4 dal = 40 l    0,6 hl = 60 l, logo, pelas torneiras, entram por minuto  $40 \text{ l} + 60 \text{ l} = 100 \text{ l}$ .

Pelo ralo saem 70 l ou 70 l, logo ficam  $100 \text{ l} - 70 \text{ l} = 30 \text{ l}$  por minuto.  $2 \frac{1}{2}$  horas = 150 minutos.

$$150 \times 30 \text{ l} = 4500 \text{ l} = 4,500 \text{ m}^3$$

70ª) —  $2,450 \text{ dam}^3 - (4,8 \text{ hl} + 320 \text{ dal} + 22,500 \text{ m}^3 + 450 \text{ l}) = \dots \text{ dal.}$

## Solução

Reduzamos tudo a dal. Temos:

$$245000 \text{ dal} - (48 \text{ dal} + 320 \text{ dal} + 2250 \text{ dal} + 45 \text{ dal}) = 242337 \text{ dal.}$$

## PROBLEMAS DE MASSA

71ª) — Cada dag de um produto custa \$ 0,80. Os  $\frac{3}{5}$  de um kg quanto custarão?

## Solução

Transformemos 1 kg em dag e temos 100 dag.

Determinemos os  $\frac{3}{5}$  de 100 dag. Temos 60 dag.

1 dag custa Cr\$ 0,80. 60 dag custarão  $60 \times 0,80 = 48,00$ .

72ª) — Os  $\frac{3}{5}$  de uma tonelada de um minério valendo Cr\$ 1 200,00. Cada hg vale...

## Solução

Reduzamos a tonelada a hg. Temos: 10000 hg  $\frac{3}{5}$  de

$$10000 = 6000 \text{ hg.}$$

$$6000 \text{ hg valem Cr\$ } 1\,200,00, \text{ 1 hg vale Cr\$ } 1\,200,00 \div 6000 = \text{Cr\$ } 0,20.$$

73ª) — Uma pedra semi-preciosa, pesando 1,2 kg, foi comprada a Cr\$ 5,00 o grama. Lapidada, ficou reduzida aos seus  $\frac{3}{5}$  e foi vendida a Cr\$ 3,00 o quilate. Qual o lucro?

## Solução

$$1,2 \text{ kg} = 1200 \text{ g.}$$

Comprada a Cr\$ 5,00 o grama, portanto, a pedra custou  $1200 \times \text{Cr\$ } 5,00 = \text{Cr\$ } 6\,000,00$ .

Ficou reduzida aos  $\frac{3}{5}$  de 1200, insto é, a 720 g.

720g = 3600 quilates (cada grama é igual a 5 quilates)  
3600 quilates a Cr.\$ 3,00 cada um, temos:  $3600 \times \text{Cr\$ } 3,00 = \text{Cr\$ } 10\,800,00$ .

Ganhou Cr.\$ 10 800,00 — Cr.\$ 6 000,00 = Cr.\$ 4 800,00.

74ª) — Uma pedra semipreciosa com 240 quilates foi comprada a Cr\$ 20,00 o grama. A como deve ser vendido o quilate para obter-se um lucro de Cr.\$ 720,00?

## Solução

Em 240 quilates, temos  $240 \div 5 = 48$  gramas.

48 gramas, a Cr\$ 20,00 cada um, são  $48 \times \text{Cr\$ } 20,00 = \text{Cr\$ } 960,00$ .

Para ganhar Cr.\$ 720,00, temos  $\text{Cr\$ } 960,00 + \text{Cr\$ } 720,00 = \text{Cr\$ } 1\,680,00$ , por quanto deve ser vendida.

O preço do quilate:  $\text{Cr\$ } 1\,680,00 \div 240 = \text{Cr\$ } 7,00$ .

75ª) — Uma pedra semipreciosa, pesando 0,9 kg, foi comprada a Cr\$ 10,00 o grama. Lapidada, foi reduzida

aos seus  $\frac{4}{9}$ . A como deve ser vendido o quilate para obter-se um total igual ao triplo do seu custo?

**Solução**

$$0,9 \text{ kg.} = 900 \text{ g.}$$

900 g, a Cr\$ 10,00 cada um, temos:  $900 \times \text{Cr\$ } 10,00 = \text{Cr\$ } 9\,000,00$  (custo da pedra).

Ficou reduzida aos  $\frac{4}{9}$  isto é a  $\frac{4}{9} \times 900 = 400 \text{ g.}$

$$400 \text{ g} = 2\,000 \text{ quilates.}$$

O triplo do custo, temos:  $\text{Cr\$ } 900,00 \times 3 = \text{Cr\$ } 2\,700,00$ .

Cada quilate deve ser vendido a:  $\text{Cr\$ } 2\,700,00 \div 400 = \text{Cr\$ } 6,75$ .

76ª) — Os  $\frac{3}{5}$  de um bloco pesam  $\frac{3}{10}$  de uma tone-

lada. Os  $\frac{3}{4}$  são iguais a... dag.

**Solução**

$$1 \text{ tonelada} = 100\,000 \text{ dag.}$$

$$\frac{3}{10} \text{ de } 100\,000 = 30\,000 \text{ dag.}$$

$$\frac{3}{5} = 30\,000 \text{ dag} \quad \frac{1}{5} = 10\,000 \text{ dag} \quad \frac{5}{5} = 50\,000 \text{ dag.}$$

$$\frac{3}{4} \text{ de } 50\,000 = 37\,500 \text{ dag.}$$

77ª) — De 2,4 t, retiraram os  $\frac{3}{8}$  e do restante os

$\frac{2}{5}$ . Em kg, quanto sobrou?

**Solução**

$$2,4 \text{ t} = 24\,000 \text{ hg.}$$

Retiraram  $\frac{3}{8}$  e ficaram  $\frac{5}{8}$  de 24 000, isto é, 15 000 hg.

De 15 000 hg retiraram  $\frac{2}{5} \times 15\,000 = 6\,000 \text{ hg}$  ficando portanto  $15 - 6 = 9 \text{ hg.}$

78ª) — Um homem prepara, por dia, 30 kg. Para preparar 1,8 t, 4 homens quantos dias gastarão?

**Solução**

Um prepara 30 kg por dia. 4 homens preparam  $4 \times 30 = 120 \text{ kg.}$   $1,8 \text{ t} = 1800 \text{ kg.}$   
 $1800 \div 120 = 15 \text{ dias.}$

79ª) — De um bloco de pedra, retiraram os  $\frac{2}{5}$ , do

restante, os  $\frac{4}{9}$  e ainda ficaram 40 kg. Qual era o peso inicial?

Solução

Se do restante retiraram os  $\frac{4}{9}$ , ficaram  $\frac{5}{9}$ , que são iguais a 40 kg.  $\frac{1}{9}$  é igual a 8 kg e o restante todo,  $\frac{9}{9} = 9 \times 8 \text{ kg} = 72 \text{ kg}$ .

Se retiraram  $\frac{2}{5}$ , ficaram  $\frac{3}{5}$ , que são iguais a 72 kg.  $\frac{1}{5} = 24 \text{ kg}$  e  $\frac{5}{5} = 5 \times 24 \text{ kg} = 120 \text{ kg}$ .

80ª) — Cada quilograma de um minério dá 3 g de ouro. 3 t de minério quanto produzirão de ouro, em kg?

Solução

3 t = 3000 kg     $3000 \text{ kg} \times 2 = 6000 \text{ g de ouro} = 6 \text{ kg}$ .

81ª) — Dois blocos juntos pesam 0,24 t, sendo que um pesa mais  $\frac{2}{5}$  do que o outro. Em kg, qual o peso de cada um?

Solução

0,24 t = 240 kg.

Um pesa  $\frac{5}{5}$  e outro  $\frac{5}{5} + \frac{2}{5} = \frac{7}{5}$

Os 2 juntos pesam  $\frac{5}{5} + \frac{7}{5} = \frac{12}{5} = 240 \text{ kg}$   $\frac{1}{5} = 20 \text{ kg}$

O 1º pesa  $\frac{5}{5} = 5 \times 20 \text{ kg} = 100 \text{ kg}$ .

O 2º pesa  $\frac{7}{5} = 7 \times 20 \text{ kg} = 140 \text{ kg}$ .

82ª) — Dois blocos juntos pesam 360 kg, sendo que um pesa mais  $\frac{1}{4}$  do que o outro. Em toneladas, qual o peso de cada um?

Solução

Um pesa  $\frac{4}{4}$  e o outro  $\frac{4}{4} + \frac{1}{4} = \frac{5}{4}$ . Os dois pesam  $\frac{4}{4} + \frac{5}{4} = \frac{9}{4} = 360 \text{ kg}$ .

$\frac{1}{4} = 360 \div 9 = 40 \text{ kg}$ .



$$\text{O } 1^{\circ} \text{ pesa } \frac{4}{4} = 4 \times 40 \text{ kg} = 160 \text{ kg} = 0,16 \text{ t}$$

$$\text{O } 2^{\circ} \text{ pesa } \frac{5}{4} = 5 \times 40 \text{ kg} = 200 \text{ kg} = 0,2 \text{ t}$$

### PROBLEMAS COM MEDIDAS DE ÁREA E LITRO

83ª) — Um terreno retangular tem 150 m por 6 hm. Cada are produz 12 dal de um vegetal. Em hl, qual a produção total?

#### Solução

Determinemos a área. Como a unidade de produção é o are, é aconselhável reduzir as medidas para dam, porque, multiplicando-as, acharemos  $\text{dam}^2$  ou are.

Temos  $150 \text{ m} = 15 \text{ dam}$  e  $6 \text{ hm} = 60 \text{ dam}$ .

$15 \text{ dam} \times 60 \text{ dam} = 900 \text{ dam}^2$  ou 900 a

Cada are produz 12 dal. Os 900 produzirão:

$900 \times 12 = 10800 \text{ dal}$  ou 1080 hl

84ª) — Cada  $\text{dam}^2$  de um terreno produz 90 l de um vegetal. Para obter-se uma produção de 180 kl, quantos ha são necessários?

#### Solução

$180000 \div 90 = 2000 \text{ dam}^2$

Transformando-se para ha, temos:  $200 \text{ a} = 20 \text{ ha}$ .

85ª) — Cada litro de uma semente dá para semear  $20 \text{ m}^2$ . Para semear um terreno com 2,4 ha, quantos dal serão precisos?

**Solução**

$$2,4 \text{ ha} = 24000 \text{ m}^2.$$

Dividimos por  $20 \text{ m}^2$  e achamos o número de litros necessários. Temos:  $24000 \div 20 = 1200 \text{ l}$ .

Transformando em dal, temos:  $1200 \text{ l} = 120 \text{ dal}$ .

86ª) — Cada litro de uma semente dá para  $15 \text{ m}^2$ . Para semear um terreno retangular, com  $200 \text{ m}$  de largura, foram empregados  $4,8 \text{ kl}$ . Qual a extensão do terreno?

**Solução**

$$4,8 \text{ kl} = 4800 \text{ l}.$$

$1 \text{ l}$  dá para  $15 \text{ m}^2$ ,  $4800$  darão para  $4800 \times 15 = 72000 \text{ m}^2$ .

Para determinar o comprimento, dividimos a área pela largura e temos:

$$72000 \div 200 = 360 \text{ m}$$

87ª) — Uma sala tem  $8 \text{ m}$  de comprimento,  $4$  de largura e  $5$  de altura. Em cada parede, há uma porta com  $2 \text{ m} \times 2,5 \text{ m}$ . As paredes vão ser pintadas com uma tinta da qual cada litro dá para  $4 \text{ m}^2$ . Quantos litros serão necessários?

**Solução**

Determinemos a área a ser pintada. Cada parede do comprimento tem  $8 \text{ m}$  de comprimento por  $5 \text{ m}$  de altura, ou sejam  $40 \text{ m}^2$ . Como são  $2$ , temos  $40 \times 2 = 80 \text{ m}^2$ .

As paredes da largura tem  $4 \times 5 \times 2 = 40 \text{ m}^2$ .

O total  $80 \text{ m}^2 + 40 \text{ m}^2 = 120 \text{ m}^2$ .

Cada porta tem  $2 \text{ m} \times 2,5 \text{ m} = 5 \text{ m}^2$ .

São  $4$  portas ( $1$  para cada parede), temos:

$$4 \times 5 \text{ m}^2 = 20 \text{ m}^2.$$

Do total, subtraímos a área das portas e o restante é a parte a ser pintada, isto é,  $120 \text{ m}^2 - 20 \text{ m}^2 = 100 \text{ m}^2$ .  
Para  $4 \text{ m}^2$  é preciso  $1 \text{ l}$ ; para  $100 \text{ m}^2$ , serão precisos:  
 $100 \div 4 = 25$  litros.

88ª) — Cada litro de uma semente dá para semear  $30 \text{ m}^2$ . Para semear um terreno retangular com  $2 \text{ hm}$  de largura, gastaram  $3,6 \text{ kl}$ . Qual o comprimento do terreno?

**Solução**

$$3,6 \text{ kl} = 3600 \text{ l}.$$

$1$  litro dá  $30 \text{ m}^2$ ,  $3600 \text{ l}$  darão para:  $360 \times 30 = 108000 \text{ m}^2$ .

Dividindo-se a área pela largura, temos o comprimento, isto é,  $108000 \div 200 = 540 \text{ m}$ .

89ª) — Cada are de um terreno com  $6 \text{ km}$  por  $80 \text{ m}$  produz  $4$  dal de um vegetal. Em metros cúbicos, qual a produção total?

**Solução**

Reduzamos as  $2$  dimensões a dam a fim de que o seu produto seja decâmetro quadrado ou are. Teremos:

$$60 \text{ dam} \times 8 \text{ dam} = 480 \text{ dam}^2 \text{ ou ares.}$$

$$480 \times 4 \text{ dal} = 1920 \text{ l} = 19,200 \text{ dal} = 19,200 \text{ m}^3.$$

90ª) — Um muro com  $3 \text{ m} \times 20 \text{ m}$  vai ser pintado. Cada metro quadrado gastará  $1,5 \text{ l}$  de tinta. Em metro cúbico, quanto será necessário de tinta?

**Solução**

$$3 \text{ m} \times 20 \text{ m} = 60 \text{ m}^2 \\ = 0,090 \text{ m}^3.$$

$$60 \times 1,5 = 90 \text{ l} = 90 \text{ dm}^3 =$$

91ª) — Um caixão cúbico com 2 metros de aresta vai ser pintado em todas as suas faces. Cada metro quadrado consumirá 2 litros de tinta. Em hl, quanto será preciso de tinta?

### Solução

Cada face tem  $2\text{ m} \times 2\text{ m} = 4\text{ m}^2$ . As 6 faces têm  $6 \times 4\text{ m}^2 = 24\text{ m}^2$

$$24 \times 2\text{ l} = 48\text{ l} = 0,48\text{ hl.}$$

### PROBLEMAS COM ESTÉREO

92ª) — Cada meio dam<sup>2</sup> de um terreno produz um estéreo de lenha. O terreno tem 5 hm por 80 dam. Qual a produção total?

### Solução

Determinemos a área. Temos:  $5\text{ hm} = 50\text{ dam}$ .

$$50\text{ dam} \times 80\text{ dam} = 4000\text{ dam}^2.$$

Se cada meio dam<sup>2</sup> produz um estéreo, cada dam<sup>2</sup> produz 2 st e os 4000 dam<sup>2</sup> produzirão:  $4000 \times 2 = 8000\text{ st}$ .

93ª) — Cada caminhão tem 2 m de largura, 3 m de comprimento e 1 m de altura. Para transportar 7,2 dast de lenha, quantos caminhões serão necessários?

### Solução

Capacidade do caminhão:  $2 \times 3 = 6\text{ m}^3$

$$7,2\text{ dast} = 72\text{ st} = 72\text{ m}^3$$

$$72\text{ m}^3 \div 6\text{ m}^3 = 12\text{ caminhões.}$$

94ª) — Em  $\frac{3}{5}$  de 4 dast, quantos dm<sup>3</sup> há?

**Solução**

$$4 \text{ dast} = 40 \text{ st} = 40 \text{ m}^3 = 40000 \text{ dm}^3$$

$$\frac{3}{5} \text{ de } 40000 \text{ dm}^3 = 24000 \text{ dm}^3$$

95ª) — Cada a de um terreno produz 3 st de lenha. Um terreno quadrado com 2400 m de perímetro quantos dast produz?

**Solução**

Dividimos 2400 m por 4 para achar 1 lado e temos  $2400 \div 4 = 600$ .

A área é igual a  $600 \times 600 = 360000 \text{ m}^2 = 3600 \text{ dam}^2 = 3600 \text{ a}$ .

Produção:  $3600 \times 3 = 10800 \text{ st} = 1080 \text{ dast}$ .

**PROBLEMAS COM AREA E MEDIDAS DE MASSA**

96ª) — Cada dam<sup>2</sup> de um terreno produz, em média, 240 kg de um vegetal. O terreno tem 4,8 ha. Qual a produção?

**Solução**

$$4,8 \text{ ha} = 480 \text{ dam}^2$$

$$480 \times 240 = 115200 \text{ kg}$$

97ª) — 1 kg de semente dá para semear 30 m<sup>2</sup>.

$$\frac{3}{10}$$

Ccm — de tonelada quantos ares serão semeados?

**Solução**

$$1 \text{ t} = 1000 \text{ kg} \frac{3}{10} \text{ de } 1000 = 300 \text{ kg}$$

$$1 \text{ kg dá para } 30 \text{ m}^2, 300 \text{ kg dão para } 300 \times 30 = 9000 \text{ m}^2. 9000 \text{ m}^2 = 90 \text{ a}.$$

98ª) — Os  $\frac{2}{5}$  de um terreno, que produz 0,5 kg de um vegetal por m<sup>2</sup>, produziram 4000 hg. Qual a área do terreno?

## Solução

$$4000\text{hg} = 400 \text{ kg.}$$

0,5 kg é produzido por 1 m<sup>2</sup>. 400 kg são produzidos por  $400 \text{ kg} \div 0,5 \text{ kg} = 800 \text{ m}^2$ .

$$\text{Temos } \frac{2}{5} \text{ do terreno iguais a } 800 \text{ m}^2 \cdot \frac{1}{5} = 400 \text{ m}^2$$

e os  $\frac{1}{5}$  ou o terreno todo  $5 \times 400 \text{ m}^2 = 2000 \text{ m}^2$ .

99ª) — Cada are de um terreno produz 45 kg de um vegetal. Em toneladas, qual a produção total, sabendo-se que o terreno tem  $400 \text{ m} \times 300 \text{ m}$ ?

## Solução

$$400 \text{ m} \times 300 \text{ m} = 120000 \text{ m}^2 = 1200 \text{ ares}$$

$$1200 \times 45 \text{ kg} = 54000 \text{ kg} = 54 \text{ t.}$$

100ª) — Um pátio tem  $6 \text{ m} \times 8 \text{ m}$  e vai ser ladrilhado com ladrilhos com  $4 \text{ dm}^2$ , pesando cada um 300 g. Em kg, qual o peso total dos ladrilhos necessários?

## Solução

$$6 \text{ m} \times 8 \text{ m} = 48 \text{ m}^2 = 4800 \text{ dm}^2$$

$$4800 \div 4 = 1200, \text{ número de ladrilhos necessários.}$$

$$1200 \times 300 \text{ g} = 360000 \text{ g} = 360 \text{ kg.}$$

101ª) — Cada dam<sup>2</sup> de um terreno produz 60 kg de um vegetal. Para obter-se uma produção de 7,2 t, quantos hectares serão precisos?

## Solução

$7,2 \text{ t} = 7200 \text{ kg}$        $7200 \div 60 = 120$  número de ares necessários ou 1,2 hectares.

102ª) — Cada metro quadrado de um assoalho pesa 8 kg. O assoalho de uma sala com 5 m por 0,9 dam pesa ... t.

## Solução

$$0,9 \text{ dam} = 9 \text{ m} \quad 5 \text{ m} \times 9 \text{ m} = 45 \text{ m}^2$$

$$45 \text{ m}^2 \times 8 \text{ kg} = 360 \text{ kg}$$

$$360 \text{ kg} = 0,36 \text{ t.}$$

103ª) — Um pátio com  $12 \text{ m} \times 10 \text{ m}$  vai ser ladrilhado com ladrilhos com  $0,2 \text{ m} \times 0,15 \text{ dam}$ . Cada ladrilho pesa 300 g. Em toneladas, qual o peso total dos ladrilhos necessários?

## Solução

$$12 \text{ m} \times 10 \text{ m} = 120 \text{ m}^2$$

$$\text{Cada ladrilho } 0,2 \times 0,15 \text{ m} = 0,03 \text{ m}^2$$

$$120 \text{ m}^2 \div 0,03 = 4000 \text{ ladrilhos.}$$

$$\text{Cada ladrilho } 300 \text{ g, os } 4000 \text{ pesam } 4000 \times 300 = 1200000 \text{ g} = 1200 \text{ kg} = 1,2 \text{ t.}$$

104ª) — Cada kg de tinta dá para pintar 3 m<sup>2</sup>. Para pintar uma parede com 12 m por 4 m, quanto será preciso em toneladas?

## Solução

$$12 \text{ m} \times 4 \text{ m} = 48 \text{ m}^2$$

$$48 \text{ m}^2 \div 3 \text{ m}^2 = 16 \text{ kg de tinta.}$$

$$\text{Transformemos, agora, } 16 \text{ kg em tonelada.}$$

$$\text{Temos: } 16 \text{ kg} = 0,016 \text{ t.}$$

## PROBLEMAS DIVERSOS

105\*) — Um terreno retangular tem 40 dam por 5 hm. Cada a produz 5 dal de um vegetal, do qual cada  $\text{dm}^3$  pesa 1,2 kg.

Em toneladas, qual a produção total do terreno?

Solução

A área do terreno é de  $40 \text{ dam} \times 50 \text{ dam} = 2000 \text{ dam}^2$  e cada  $\text{dam}^2$  ou are produz 5 dal ou 50 l, os  $2000 \text{ dam}^2$  produzem:  $2000 \times 50 = 100000 \text{ l}$  ou  $100000 \text{ dm}^3$ .

Cada  $\text{dm}^3$  pesa 1,2 kg, os  $100000 \text{ dm}^3$  pesam  $1,2 \times 100000 = 120000 \text{ kg}$ .

Temos, agora, que reduzir a toneladas.

$120000 \text{ kg} = 120 \text{ toneladas}$ .

Solução

$24 \text{ ha} = 240000 \text{ m}^2$

$240000 \div 30 = 8000 \text{ l}$

Cada litro pesa 1,5 kg. Os 8000 l pesam:

$8000 \times 1,5 = 12000 \text{ kg}$

$12000 \text{ kg} = 12 \text{ toneladas}$ .

107\*) — Um terreno retangular tem 1,5 ha e 100 m de largura. Vai ser cercado com 5 fios de arame. Quantos rolos de 50 m serão precisos?

Solução

$1,5 \text{ ha} = 15000 \text{ m}^2$

$15000 \text{ m}^2 \div 100 = 150 \text{ m}$  de comprimento.

Contorno, parte a ser cercada:  $150 \times 2 + 100 \times 2 = 500 \text{ m}$ . 5 fios de 500 m =  $500 = 2500 \text{ m}$ .

Cada rolo 50 m. Serão necessários  $2500 \div 50 = 50$  rolos.

108\*) — Um depósito em forma de paralelepípedo tem as seguintes dimensões: 0,0005 km por 0,008 hm por 0,04 dam. Colocaram nele, 5 dal de bebida de Cr\$ 4,00 o litro; 0,4 hl de bebida de Cr\$ 5,00 o litro e 600 dl de bebida de Cr\$ 3,00 o litro e acabaram de encher com bebida de Cr\$ 6,00 o litro.

A como deve ser vendido cada litro da mistura para produzir um lucro de Cr\$ 0,50?

Solução

Como o preço das bebidas está dado em litro, determinemos a capacidade do depósito em  $\text{dm}^3$ , que é igual ao litro.

Temos:  $5 \times 4 \times 8 = 160 \text{ dm}^3$  ou litros.

Temos, agora:

50 l a Cr\$ 4,00 = Cr\$ 200,00

40 l a Cr\$ 5,00 = Cr\$ 200,00

60 l a Cr\$ 3,00 = Cr\$ 180,00

150 l

Cr\$ 580,00

Acabaram de encher com  $160 - 150 = 10$  litros de bebida de Cr\$ 6,00 o litro, ou sejam Cr\$ 60,00.

Custo total Cr\$ 580,00 + Cr\$ 60,00 = 640,00.

Cada litro da mistura ficou em  $\text{Cr\$ } 640,00 \div 160 = \text{Cr\$ } 4,00$ .

Preço de venda:  $\text{Cr\$ } 4,00 + \text{Cr\$ } 0,50 = \text{Cr\$ } 4,50$ .

109ª) — Um depósito tem  $1,5 \text{ m} \times 0,2 \text{ dam} \times 0,12 \text{ dam}$ . Encheram  $\frac{2}{9}$  com bebida de 3,00 o litro,  $\frac{1}{4}$  com

bebidas de  $\text{Cr\$ } 4,00$ ,  $\frac{1}{3}$  com bebidas de  $\text{Cr\$ } 5,00$  e acabaram de encher com água. Quanto ficou valendo o litro da mistura?

### Solução

Vejam a capacidade do depósito, reduzindo as medidas a dm. Temos:

$$15 \text{ dm} \times 20 \text{ dm} \times 12 \text{ dm} = 3600 \text{ dm}^3$$

$$\frac{2}{9} \text{ de } 3600 \text{ l} = 800 \text{ litros}, \quad \frac{1}{4} \text{ de } 3600 = 900 \text{ l}, \quad \frac{1}{3} = 1200 \text{ l}$$

$$800 \times 3,00 = \text{Cr\$ } 2\,400,00$$

$$900 \times 4,00 = \text{Cr\$ } 3\,600,00$$

$$1200 \times 5,00 = \text{Cr\$ } 6\,000,00$$

$$\text{Total} \dots \text{Cr\$ } 12\,000,00$$

Dividimos  $\text{Cr\$ } 12\,000,00$  por 3600 para achar o valor de cada litro e temos  $\text{Cr\$ } 12\,000,00 \div 3600 = \text{Cr\$ } 3,33$ .

110ª) — Em um depósito, colocaram 8 dal de um corpo do qual cada litro pesa 1,2 kg; 50 l pesando cada um 1,4 kg e 7 dal, pesando cada um 11 kg. Qual o peso total do conteúdo? Quanto ficou pesando cada litro da mistura?

### Solução

$$8 \text{ dal} = 80 \text{ l} \quad 80 \times 1,2 \text{ kg} = 96 \text{ kg}$$

$$50 \times 1,4 \text{ kg} = 70 \text{ kg} \quad 7 \times 11 \text{ kg} = 77 \text{ kg}$$

Peso total:  $96 \text{ kg} + 76 \text{ kg} + 77 \text{ kg} = 243 \text{ kg}$ , peso dos 200 litros.

$$\text{Peso de cada litro: } 243 \text{ kg} \div 200 = 1,215 \text{ kg}$$

111ª) Os  $\frac{2}{9}$  de um terreno produzem 24 dal de um vegetal. Em metros cúbicos, qual a produção total?

### Solução

$$\frac{2}{9} = 24 \text{ dal} \quad \frac{1}{9} = 12 \text{ dal} \quad \frac{9}{9} = 9 \times 12 \text{ dal} = 1080 \text{ l} = 1,080 \text{ m}^3$$

112ª) — Uma parede com  $5 \text{ m} \times 8 \text{ m}$  vai ser pintada. Cada metro quadrado gasta 2 l de tinta, da qual cada litro pesa 1,3 kg. Em toneladas, quanto será necessário de tinta?

### Solução

$$5 \text{ m} \times 8 \text{ m} = 40 \text{ m}^2 \quad 40 \times 2 \text{ l} = 80 \text{ l}$$

$$80 \times 1,3 \text{ kg} = 104 \text{ kg} = 0,104 \text{ t}$$

113ª) — 12 hl de um corpo pesam 1,8 t. 2,450 m<sup>3</sup> quanto pesarão em kg?

### Solução

$$12 \text{ hl} = 1200 \text{ l} \quad 1,8 \text{ t} = 1800 \text{ kg} \quad 1800 \text{ kg} \div 1200 = 1,5 \text{ kg, peso de um litro.}$$

$$2,450 \text{ m}^3 = 2450 \text{ l} \quad 2450 \times 1,5 = 3675 \text{ kg}$$

114ª) — Cada ha de um terreno retangular produz, em média, 400 m<sup>3</sup> de uma fruta e cada m<sup>3</sup> da fruta dá 2 dal de caldo. Em kl, qual a produção do terreno, sabendo-se que êle tem 2,5 km por 40 hm?

### Solução

A área do terreno em hectares ou hectômetros quadrados é de  $25 \times 40 = 1000$ . A sua produção é de  $400 \times 1000 = 400000$  m<sup>3</sup>. 1 m<sup>3</sup> dá 2 dal ou 20 l. 400000 m<sup>3</sup> darão:  $400000 \times 20 = 8000000$  l = 8000 kl.

115ª) — Um terreno retangular tem 24 ha e 400 m de largura e vai ser cercado com 3 fios de arame, do qual cada dam pesa 4 kg. Em toneladas, quanto será necessário de arame?

### Solução

$24 \text{ ha} = 240000 \text{ m}^2$ ;  $240000 \div 400 = 600$  m de comprimento.

Perímetro =  $2 \times 400 + 2 \times 600 = 2000$  m;  
 $3 \times 2000 = 6000$  m de arame = 200 dam.  $200 \times 4 = 800$  kg = 0,8 t.

116ª) — Um depósito em forma de paralelepipedo tem na base  $0,4 \text{ m} \times 0,5 \text{ m}$ . Os seus  $\frac{3}{5}$  foram cheios com 24 kl.

Em m<sup>3</sup>, qual a capacidade?

### Solução

Na base, tem  $0,4 \text{ m} \times 0,5 \text{ m} = 0,20 \text{ m}^2$

$\frac{2}{5} = 24 \text{ kl} \frac{1}{5} = 12 \text{ kl} \frac{3}{5} = 60 \text{ kl}$

$60 \text{ kl} = 60 \text{ m}^3$ , capacidade do depósito.

117ª) — Cada kg de um vegetal produz 0,31 de suco. Em um terreno com 12 ha, cada 60 m<sup>2</sup> produz 30 kg de vegetal.

Em metros cúbicos, qual a produção do terreno?

### Solução

$12 \text{ ha} = 120000 \text{ m}^2$ .

Se 60 m<sup>2</sup> produzem 30 kg, cada 2 m<sup>2</sup> produz 1 kg. Dividindo-se 120000 m<sup>2</sup> por 2, temos o total de kg de vegetal, isto é,  $120000 \div 2 = 60000$  kg. Cada kg produz 0,3 l, cs 60000 kg produzem

$60000 \times 0,3 \text{ l} = 18000 \text{ l}$

$18000 \text{ l} = 18000 \text{ dm}^3 = 18 \text{ m}^3$ .

118ª) — Um pátio com 8 m  $\times$  10 m vai ser ladrilhado com ladrilhos quadrados de 0,1 m de lados, com exceção de uma barra de 1 m de largura junto às paredes. Quantos ladrilhos serão necessários?

### Solução

Tendo a barra 1 m de largura, as dimensões do pátio ficarão diminuídas de 2 m, isto é, 1 m de cada lado.

Teremos:

$6 \times 8 = 48 \text{ m}^2 = 4800 \text{ dm}^2$

$0,1 \text{ m} \times 0,1 \text{ m} = 0,01 \text{ m}^2 = 1 \text{ dm}^2$

$4800 \div 1 = 4800$  ladrilhos.

119ª) — Uma pedra semipreciosa ficou reduzida, depois de lapidada, nos seus  $\frac{3}{5}$ . Venderam os  $\frac{3}{8}$  da pedra lapidada, a Cr\$ 40,00 o quilate e o restante vendido a Cr\$ 30,00 o quilate, produziu Cr\$ 225,00.



No final, houve um lucro de Cr\$ 2 050,00.  
 Per quanto foi comprado o grama da pedra em bruto?

**Solução**

A Cr\$ 30,00 o quilate, Cr\$ 2 250,00 representam Cr\$

$$2\,250,00 \div \text{Cr\$ } 30,00 = 75 \text{ quilates ou sejam os } \frac{5}{8} \text{ da}$$

pedra, porquanto já haviam vendido  $\frac{3}{8}$

$$\frac{5}{8} = 75 \frac{1}{8} = 15 \frac{3}{8} = 45 \text{ quilates.}$$

Os 45 quilates foram vendidos a Cr\$ 40,00 cada um e todos por  $45 \times \text{Cr\$ } 40,00 = \text{Cr\$ } 1\,800,00$ .

Na venda foi apurado um total de  $\text{Cr\$ } 2\,250,00 + \text{Cr\$ } 1\,800,00 = \text{Cr\$ } 4\,050,00$ .

Houve um lucro de Cr\$ 2 050,00, logo a pedra em bruto custou  $\text{Cr\$ } 4\,050,00 - \text{Cr\$ } 2\,050,00 = 2\,000,00$ .

Depois de lapidada, ficou pesando  $45 + 75 = 120$  quilates, ou sejam os  $\frac{3}{5}$  do pêso em bruto.

$$\text{Temos: } \frac{3}{5} = 120 \text{ quilates, } \frac{1}{5} = 40 \text{ e } \frac{5}{5} = 200.$$

A pedra em bruto pesava 200 quilates ou  $200 \div 5 = 40$  gramas, que foram comprados por Cr\$ 2 000,00, logo cada grama custou  $\text{Cr\$ } 2\,000,00 \div 40 = \text{Cr\$ } 50,00$ .

120\*) — Uma pedra com 120 quilates foi comprada a Cr\$ 400,00 o grama. Quanto custou?

**Solução**

Multiplicando-se o número de quilates por 2, obtem-se dg e dividindo-se o resultado por 10, tem-se grama, portanto,

$$120 \times 2 = 240 \text{ dg} \quad 240 \text{ dg} = 24 \text{ g} \\ 24 \text{ g} \times \text{Cr\$ } 400,00 = \text{Cr\$ } 9\,600,00.$$

121\*) — Cada dal de um corpo pesa 12 kg. Em grammas, qual o pêso de  $0,245 \text{ m}^3$ ?

**Solução**

1 dal = 10 l. Se 10 l pesam 12 kg, um litro pesa 1,2 kg.  $0,245 \text{ m}^3 = 245 \text{ dm}^3 = 245 \text{ l}$   $245 \times 1,2 \text{ k} = 294 \text{ kg} = 294000 \text{ g}$ .

122\*) — Um terreno quadrado tem  $62500 \text{ m}^2$  e vai ser cercado com 3 fios de arame, do qual cada metro pesa 150 g. Para cercá-lo, quantos quilogramas de arame serão necessários?

**Solução**

Extraindo-se a raiz quadrada de um quadrado, encontra-se o lado. Temos:

$$\sqrt{62500} = 250 \text{ m}$$

Os 4 lados medem  $250 \times 4 = 1000 \text{ m}$

Como são 3 fios, temos  $3 \times 1000 \text{ m} = 3000 \text{ m}$

Cada metro pesa 150 g, os 3000 pesam:

$$3000 \times 150 = 450000 \text{ g ou } 450 \text{ kg.}$$

123\*) — Um terreno retangular com 200 m de largura, tem 12 ha. Andando 30 m por minuto, em quanto tempo uma pessoa dará uma volta no perímetro do terreno?

## Solução

12 ha = 120000 m<sup>2</sup>    120000 ÷ 200 = 600 m (comprimento)

Perímetro:  $2 \times 200 + 2 \times 600 = 1600$  metros

$1600 \div 80 = 20$  minutos.

124ª) — Um depósito cheio de um corpo com o peso específico 1,5, êle e o conteúdo pesam 200 kg. Cheio de um corpo com o peso 1,3, o peso total é de 176 kg. Qual a capacidade do depósito e qual o seu peso quando vazio?

## Solução

Cada vez que se tira um dm<sup>3</sup> do primeiro corpo e coloca-se um do outro, há um aumento de 1,5 kg — 1,3 kg = 0,2 kg. No total, a diferença é de 200 kg — 176 kg = 24 kg.

Com cada substituição, há uma diferença de 0,2, e a diferença total é de 24 kg. Dividindo-se a 2ª quantidade pela 1ª, temos o total de substituições ou a capacidade do depósito, isto é,  
 $24 \text{ kg} \div 0,2 \text{ kg} = 120$  substituições de 1 dm<sup>3</sup>, portanto a capacidade é de 120 dm<sup>3</sup>.

Os 120 dm<sup>3</sup> de um corpo com o peso específico 1,5 pesam  $120 \times 1,5 = 180$  kg.

Como o depósito e o conteúdo pesam 200 kg, substituindo-se os 180 kg do conteúdo, temos:

$200 \text{ kg} - 180 \text{ kg} = 20$  kg, peso do depósito vazio.

125ª) — Uma barrica cheia de areia com o peso 1,6 pesa um total de 175 kg. Cheia de terra com o peso 1,2 pesa 135 kg. Qual a capacidade e qual o peso da barrica vazia?

## Solução

A diferença entre o dm<sup>3</sup> de areia e o de terra é de  $1,6 - 1,2 = 0,4$  kg.

A diferença total é de  $175 \text{ kg} - 135 \text{ kg} = 40$  kg.  $40 \text{ kg} \div 0,4 \text{ kg} = 100$  dm<sup>3</sup>, a capacidade da barrica 100 dm<sup>3</sup> com o peso 1,6 pesam 160 kg.

O peso total é de 175 kg, subtraindo-se 160 kg, peso do conteúdo, temos  $175 - 160 = 15$  kg, peso da barrica vazia.

126ª) — Um terreno retangular tem de perímetro 840 m.

A largura é igual aos  $\frac{3}{4}$  do comprimento.

Cada are produz 8 dal de um vegetal.

Em metros cúbicos, qual a produção do terreno?

## Solução

As duas medidas são iguais a  $\frac{3}{4} + \frac{4}{4} = \frac{7}{4}$

ou podemos considerar que estão entre si assim como 3 para 4.

Dividimos 840 por 7 e temos 120.

Multiplicamos por 3 e temos 360 m, cu sejam as duas larguras ou 180 m cada uma.

Multiplicamos por 4 e temos 480 m, isto é, os dois comprimentos, ou 240 m cada um.

A área é de  $240 \text{ m} \times 180 \text{ m} = 43200 \text{ m}^2 \div 432 \text{ a}$ . Cada are produz 8 dal. A produção total é de

$8 \times 432 = 3456$  dal ou 34560 l ou dm<sup>3</sup>. Reduzindo-se a metro cúbico, temos  $34560 \text{ dm}^3 = 34,560 \text{ m}^3$ .

127ª) — Uma pessoa que ande 120 metros por minuto gastará 2 horas e meia para percorrer o perímetro de um

terreno retangular, cujo comprimento é o quántuplo da largura. Qual a área em ha?

### Solução

2 horas e meia = 150 minutos.

$150 \times 120$  metros = 18000 metros.

O comprimento é o quántuplo da largura, portanto,  $5 + 1 = 6$ , dividindo-se 18000 por 6 encontramos 3000, isto é, as duas larguras, cada uma: 1500 e o comprimento =  $1500 \times 5 = 7500$ .

A área é igual a  $1500 \times 7500 = 11250000 \text{ m}^2 = 1125 \text{ hm}^2 = 1125 \text{ ha}$ .

128ª) — Um bloco de madeira com o pêso específico 1,5, tem as seguintes medidas  $0,4 \times 0,25 \text{ m} \times 1,2 \text{ m}$ . Outro de igual madeira tem menos 0,05 m em cada medida. Qual a diferença de pêso?

### Solução

Volume do primeiro bloco:

$$0,4 \times 0,25 \text{ m} \times 1,2 \text{ m} = 0,120 \text{ m}^3$$

VOLUME do segundo bloco:

$$0,35 \text{ m} \times 0,2 \text{ m} \times 1,15 \text{ m} = 0,080500 \text{ m}^3$$

Pêso do primeiro:  $120 \text{ dm}^3 \times 1,5 = 180 \text{ kg}$ .

Pêso do segundo:  $80,500 \text{ dm}^3 \times 1,5 = 120,75 \text{ kg}$ .

Diferença de pêso:

$$180 \text{ kg} - 120,75 \text{ kg} = 59,25 \text{ kg}$$

129ª) — «Quer-se construir um depósito para conter 200 caixas de 90 centímetros de largura e 1,5 m de comprimento. Calcular as dimensões do depósito, sabendo-se que a largura é os  $\frac{5}{6}$  do comprimento.

A superfície do depósito deve ser, pois, de:

$$0,9 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} = 1,35 \text{ m}^2$$

A superfície do depósito deve ser, pois, de:

$$1,35 \text{ m}^2 \times 200 = 270 \text{ m}^2$$

e representa o produto do comprimento multiplicado pelos

$\frac{5}{6}$  do comprimento ou os  $\frac{5}{6}$  do quadrado do comprimento.

O quadrado do comprimento é, por consequência:

$$270 \text{ m}^2: \frac{5}{6} = 270 \text{ m}^2 \times \frac{6}{5} = 324 \text{ m}^2$$

e o comprimento:

$$\sqrt{324 \text{ m}^2} = 18 \text{ m}$$

A largura é de  $18 \times \frac{5}{6} = 15 \text{ m}$

(Transcrito do livro de Problemas de Cecil Thiré).

130ª) — Uma locomotiva gasta 10 kg de carvão com o pêso 2 por km.

O carvão contido em um depósito com  $0,02 \text{ hm} \times 0,15 \text{ dam} \times 0,8 \text{ m}$  dará para um percurso de quantos quilômetros?

Para quantas horas, com a velocidade horária de 50 km?

### Solução

Capacidade do depósito em  $\text{dm}^3$ :

$$20 \text{ dm} \times 15 \text{ dm} \times 8 \text{ dm} = 2400 \text{ dm}^3$$

que, com o pêso 2, pesam  $2400 \times 2 = 4800 \text{ kg}$  que, com um consumo de 10 kg por km, dão para:

$$4800 \div 10 = 480 \text{ km}$$

Com a velocidade horária de 50 km, dão

$$480 \div 50 = 9 \text{ horas e } 36 \text{ minutos}$$

131) — Uma locomotiva gasta 9 kg de carvão com o peso 1,5 por quilômetro. Com o carvão contido em um depósito com 1,5 m  $\times$  1,2 m na base, viajou 6 horas. Qual a altura do depósito, sabendo-se que êle tinha a forma de paralelepípedo e que a velocidade horária foi de 50 km?

**Solução**

Em 6 horas, percorreu  $6 \times 50 \text{ km} = 300 \text{ km}$ .  
 $300 \times 9 \text{ kg} = 2700 \text{ kg}$      $2700 \div 1,5$  (peso específico) =  $1800 \text{ dm}^3$

Área da base  $1,5 \text{ m} \times 1,2 \text{ m} = 1,80 \text{ m}^2$

Altura:  $1800 \text{ dm}^3 \div 180 \text{ dm}^2 = 10 \text{ dm} = 1 \text{ m}$

132<sup>a</sup>) — Um depósito de base quadrada com 8 m de perímetro, tem capacidade para 120 hl. Qual a altura?

**Solução**

Se tem 8 m de perímetro na base quadrada, tem  $8 \div 4 = 2 \text{ m}$  de lado, portanto  $2 \text{ m} \times 2 \text{ m} = 4 \text{ m}^2$  de base. 120 hl são iguais a  $12 \text{ m}^3$

$12 \text{ m}^3 \div 4 \text{ m}^2 = 3 \text{ m}$  de altura

133<sup>a</sup>) — Um corpo, cada vez que é mergulhado na água o seu volume aumenta de  $\frac{1}{3}$ . Depois do 3<sup>o</sup> mergulho, o volume era de  $0,064 \text{ m}^3$ .

Qual o volume primitivo?

**Solução**

Cada volume representa os  $\frac{4}{3}$  do volume anterior,

isto, é, o volume anterior acrescido de  $\frac{1}{3}$ .

Depois do último mergulho, o volume era de  $0,064 \text{ m}^3$  ou  $64 \text{ dm}^3$ , que representa os  $\frac{4}{3}$  do volume anterior.

Temos:  $\frac{4}{3} = 64 \frac{1}{3} = 16 \frac{3}{3} = 48 \text{ dm}^3$  volume com que entrou na água pela 3<sup>a</sup> vez ou com que saiu na 2<sup>a</sup>.

Esse volume representa os  $\frac{4}{3}$  daquele com que foi mergulhado a 2<sup>a</sup> vez, isto é:

$\frac{4}{3} = 48 \text{ dm}^3$      $\frac{1}{3} = 12 \text{ dm}^3$      $\frac{3}{3} = 36 \text{ dm}^3$   
 volume com que mergulhou a 2<sup>a</sup> vez ou com que saiu da água depois da 1<sup>a</sup>. Êle corresponde aos  $\frac{4}{3}$  do volume primitivo, isto é:

$\frac{4}{3} = 36 \text{ dm}^3$      $\frac{1}{3} = 9 \text{ dm}^3$      $\frac{3}{3} = 27 \text{ dm}^3$   
 volume primitivo do corpo.

134<sup>a</sup>) — Um corpo cada vez que é mergulhado na água perde  $\frac{1}{4}$  do seu peso. Depois do terceiro mergulho, pesava 54 g. Qual o peso antes do primeiro mergulho?

## Solução

Se cada vez que mergulha, perde  $\frac{1}{4}$  do pêso, sai com

$\frac{3}{4}$  do pêso com que entrou. Temos, portanto:

$$\frac{3}{4} = 54 \quad \frac{1}{4} = 18 \quad \frac{4}{4} = 72 \text{ kg, Pêso antes do}$$

3º mergulho e, pêso depois do 2º mergulho:  $\frac{3}{4} = 72 \text{ kg}$

$\frac{1}{4} = 24$   $\frac{4}{4} = 96 \text{ kg, pêso antes do 2º mergulho e pê-}$

so com que saiu do 1º mergulho:  $\frac{3}{4} = 96 \text{ kg}$   $\frac{1}{4} = 32 \text{ kg}$

$\frac{4}{4} = 128 \text{ kg, pêso inicial.}$

135ª) — Cada hectograma de um metal com o pêso específico 2 dá para 4 metros de fio. Meio decímetro cúbico dará para quanto em decâmetros?

## Solução

Um  $\text{dm}^3$  pesa 2 kg. Meio  $\text{dm}^3$  pesa 1 kg ou 10 hg.  
Cada hg dá para 4 m, 10 hg dão para  $10 \times 4 \text{ m} =$   
 $= 40 \text{ m} = 4 \text{ dam.}$

136ª) — Cada dam de fio é feito com 1  $\text{dm}^3$  de corpo com o pêso específico 1,5. Para obterem-se 250 m de fio, quanto será necessário do corpo, em kg?

## Solução

$$1 \text{ dm}^3 = 1,5 \text{ kg} \quad 250 \text{ m} = 25 \text{ dam}$$

$$25 \times 1,5 \text{ kg} = 37,5 \text{ kg.}$$

137ª) — Uma sala tem 6 m  $\times$  5 m e 4 m de altura. As suas paredes vão ser pintadas. Em cada parede, há uma porta com 1,5 m  $\times$  2 m, que não será pintada. Cada  $\text{m}^2$  das paredes gastará 1,5 l de tinta. Em  $\text{m}^3$ , quanto será necessário de tinta??

## Solução

2 paredes têm 6 m de comprimento e 4 m de altura, isto é,  $2 \times 6 \text{ m} \times 4 \text{ m} = 48 \text{ m}^2$

As 2 portas têm  $2 \times 5 \text{ m} \times 4 \text{ m} = 40 \text{ m}^2$

Total:  $48 \text{ m}^2 + 40 \text{ m}^2 = 88 \text{ m}^2$

= Cada  $\text{m}^2$  gasta 1,5 l, os  $88 \text{ m}^2$  gastarão  $88 \times 1,5 \text{ l} =$   
 $= 132 \text{ l} = 132 \text{ dm}^3 = 0,132 \text{ m}^3.$

138ª) — Um terreno foi comprado como tendo 4800  $\text{m}^2$ . Verificaram posteriormente que tinha menos

$\frac{1}{10}$  no comprimento e menos  $\frac{1}{6}$  na largura.

Qual a área exata?

## Solução

Se no comprimento tinha menos  $\frac{1}{10}$ , só tinha  $\frac{10}{10}$

$\frac{1}{10} = \frac{9}{10}$  da que devia ter e na largura só tinha

$$\frac{6}{6} - \frac{1}{6} = \frac{5}{6}$$

Como a área é o produto da largura pelo comprimento, êle tinha, apenas  $\frac{9}{10} \times \frac{5}{6} = \frac{3}{4}$  do que devia ter, isto

$$\text{é: } \frac{3}{4} \text{ de } 4800 \text{ m}^2 = 3600 \text{ m}^2.$$

139ª) — Um depósito tem as seguintes medidas 2,4 m por 1,5 m por 0,5 m. Uma torneira por onde passam 40 l por minuto, em quanto tempo o encherá?

**Solução**

A capacidade do depósito é de:  
 $2,4 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} \times 0,5 \text{ m} = 1,800 \text{ m}^3$   
 $1,800 \text{ m}^3 = 1800 \text{ dm}^3 = 1800 \text{ l}$

Pela torneira passam 40 litros por minuto e para encher o depósito, ela gastará:  
 $1800 \div 40 = 45$  minutos.

140ª) — Dois cubos foram construídos com material do mesmo pêso, porém um tem as arestas 6 vezes maior do que o outro.  
 Qual a diferença de pêso?

**Solução**

Consideremos um cubo como tendo um dm de aresta e o outro 6 dm.

O volume do primeiro seria  $1 \text{ dm} \times 1 \text{ dm} \times 1 \text{ dm} = 1 \text{ dm}^3$ .

O volume do outro seria de  $6 \text{ dm} \times 6 \text{ dm} \times 6 \text{ dm} = 216 \text{ dm}^3$ .

O maior pesa, portanto, 216 vezes mais do que o outro.

141ª) — Construíram um cubo de 3 dm de aresta, com madeira da qual cada  $\text{dm}^3$  pesa 1,5 kg. Substituíram  $\frac{1}{3}$  por madeira mais leve  $\frac{1}{3}$  e outro terço por madeira

mais leve  $\frac{1}{5}$ . Em t, quanto ficou pesando o bloco?

**Solução**

Volume do bloco  $3 \text{ dm} \times 3 \text{ dm} \times 3 \text{ dm} = 27 \text{ dm}^3$

Temos  $\frac{1}{3}$  de  $27 \text{ dm}^3 = 9 \text{ dm}^3$

Determinemos o pêso de cada terço:

$9 \text{ dm} \times 1,5 \text{ kg} = 13,5 \text{ kg}$

$\frac{1}{3}$  de  $1,5 \text{ kg} = 0,5$        $1,5 \text{ kg} - 0,5 \text{ kg} = 1 \text{ kg}$

$\frac{1}{3}$  de  $1,5 \text{ kg} = 0,3 \text{ kg}$        $1,5 \text{ kg} - 0,3 \text{ kg} = 1,2 \text{ kg}$

$9 \text{ dm}^3 \times 1 \text{ kg} = 9 \text{ kg}$        $9 \text{ dm}^3 \times 1,2 \text{ kg} = 10,8 \text{ kg}$

Pêso total:  $13,5 \text{ kg} + 9 \text{ kg} + 10,8 \text{ kg} = 33,3 \text{ kg} = 0,0333 \text{ t}$ .

142ª) — Um terreno tem 6 hm  $\times$  400 m. Cada are produz 120 kg de um vegetal, do qual cada quilograma dá 0,3 l de caldo. Em metros cúbicos, qual a produção total de caldo?

## Solução

Área do terreno:  $60 \text{ dam} \times 40 \text{ dam} = 2400 \text{ dam}^2$  ou ares.

$$2400 \times 120 = 288000 \text{ kg} \quad 288000 \times 0,3 = 86400 \text{ l} \\ \text{ou } \text{dm}^3 \text{ ou } 86,400 \text{ m}^3.$$

143\*) — Um terreno quadrado tem 800 m de perímetro. Cada are produz 5 dal de um vegetal, do qual cada litro pesa, em média, 1,2 kg. Em toneladas, qual o peso total da produção?

## Solução

800 m de perímetro. De lado:  $800 \div 4 = 200 \text{ m}$  ou 20 dam

Área  $20 \text{ dam} \times 20 \text{ dam} = 400 \text{ dam}^2$  ou ares

$$400 \times 5 \text{ dal} = 2000 \text{ dal} = 20000 \text{ l}$$

$$2000 \times 1,2 \text{ kg} = 2400 \text{ kg} = 2,4 \text{ t.}$$

144\*) — Cada are de um terreno retangular com 100 m de largura produz 6 dal. A produção total é de  $24 \text{ m}^3$ . Qual o comprimento do terreno?

## Solução

$24 \text{ m}^3 = 2400 \text{ dal}$ . Dividimos 2400 por 6 para ver o total de ares, visto cada um produzir 6 dal. Temos:

$$2400 \div 6 = 400 \text{ ares ou } 40000 \text{ m}^2$$

$$40000 \text{ m}^2 \div 100 \text{ m}^2 = 400 \text{ m, comprimento do terreno.}$$

145\*) — Um bloco de ferro com 2 m de comprimento, 0,25 m de espessura e 0,2 de largura foi transformado em hastes de base quadrada com 0,02 de lado. Qual o comprimento total das hastes?

## Solução

O bloco de ferro tem de volume  $2 \text{ m} \times 0,2 \text{ m} \times 0,25 \text{ m} = 0,100 \text{ m}^3$ .

As hastes tem na base  $0,02 \text{ m} \times 0,02 \text{ m} = 0,0004 \text{ m}^2$ .

Agora temos um bloco com  $0,100 \text{ m}^3$  para fazer hastes com base de  $0,0004 \text{ m}^2$ . Dividindo-se, obtém-se o comprimento.

$$\text{Temos: } 0,100 \text{ m}^3 \div 0,0004 = 250 \text{ m.}$$

146\*) — Uma pedra semi-preciosa, que lapidada, ficou reduzida aos seus  $\frac{3}{5}$ , foi vendida a Cr\$ 50,00 o quilate, por Cr\$ 3.000,00.

Em gramas, qual era o peso dela, em bruto?

## Solução

Dividindo-se o preço de venda pelo valor do quilate, temos o número de quilates, isto é,

$$\text{Cr\$ } 3\,000,00 \div \text{Cr\$ } 50,00 = 60 \text{ quilates.}$$

Os 60 quilates representam os  $\frac{3}{5}$  da pedra bruta.

$$\text{Temos } \frac{3}{5} = 60 \quad \frac{1}{5} = 20 \quad \frac{5}{5} = 100 \text{ quilates}$$

$$100 \text{ quilates} \div 5 = 20 \text{ g.}$$

147\*) — Em um vaso com  $0,5 \text{ m} \times 0,06 \text{ dam} \times 0,008 \text{ hm}$ , cheio de água mergulharam um corpo e o vaso ficou com 15 dal de água.

Qual o volume do corpo mergulhado?

**Solução**

Capacidade do caso:  $0,5 \text{ m} \times 0,6 \text{ m} \times 0,8 \text{ m} = 0,240 \text{ m}^3$

$$0,24 \text{ m}^3 = 240 \text{ dm}^3$$

$$15 \text{ dal} = 150 \text{ l} = 150 \text{ dm}^3$$

O vaso tinha  $240 \text{ dm}^3$  e ficou com  $150 \text{ dm}^3$ , logo o corpo mergulhado tinha  $240 \text{ dm}^3 - 150 \text{ dm}^3 = 90 \text{ dm}^3$ .

148\*) — Uma lata cheia de água pura, pesa 32 kg. Com metade cheia, pesa 18 kg. Em dal, qual a capacidade da lata? Qual o peso da lata,

**Solução**

Cheia pesa 32 kg. Com a metade cheia, pesa 18 kg. A metade é igual à diferença, isto é,

$$32 \text{ kg} - 18 \text{ kg} = 14 \text{ kg.}$$

peso da metade do conteúdo.

$$\text{O conteúdo todo pesa } 14 \text{ kg} \times 2 = 28 \text{ kg.}$$

Ou sejam 28 litros.

$$\text{A lata vazia pesa } 32 \text{ kg} - 28 \text{ kg} = 4 \text{ kg.}$$

149\*) — 1 centilitro de um vegetal pesa 9 gramas e é vendido a Cr\$ 0,80 o hectograma. Qual o preço de  $25 \text{ dm}^3$ ?

**Solução**

$$25 \text{ dm}^3 = 25 \text{ l} = 2500 \text{ centilitros.}$$

$$1 \text{ cl pesa } 9 \text{ g. } 2500 \text{ cl pesam}$$

$$2500 \times 9 = 22500 \text{ g} = 225 \text{ hg}$$

$$1 \text{ hg custa Cr\$ } 0,80 \text{ e os } 225 \text{ hg valem } 225 \times \text{Cr\$ } 0,80 = \text{Cr\$ } 180,00.$$

150\*) — Um decilitro de um vegetal pesa 120 g. O quilograma dêle é vendido a Cr\$ 5,00. Qual o preço de  $1 \text{ m}^3$ ?

**Solução**

Se um decilitro pesa 120 g, o litro, que é 10 vezes maior, pesa 10 vezes mais ou sejam 1200 g.

$$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ l} \frac{1}{4} \text{ de } 1000 \text{ l} = 250 \text{ l.}$$

$$250 \times 1200 \text{ g} = 300000 \text{ g} = 300 \text{ kg}$$

$$300 \times \text{Cr\$ } 5,00 = \text{Cr\$ } 1500,00.$$

151\*) — Cada are de um terreno retangular com 200 m de largura produz 3 dal de um vegetal do qual cada litro pesa 1200 g. A produção total do terreno é de 10, 8 t. Qual o comprimento do terreno?

**Solução**

3 dal = 30 l. Cada litro pesa 1200 g ou 1,2 kg. Os 30 litros pesam 36 kg, a produção de cada are.

$$10,8 \text{ t} = 10800 \text{ kg} \quad 10800 \div 36 = 300 \text{ ares} = 30000 \text{ m}^2$$

$$30000 \text{ m}^2 \div 200 \text{ m (largura)} = 150 \text{ m, comprimento do terreno.}$$

152\*) — Vai ser construído um barracão com 3 m  $\times$  5 m e 4 m de altura. Cada metro quadrado de madeira pesa 5 kg. Em toneladas, quanto será necessário de madeira?



**Solução**

2 paredes têm  $3 \text{ m} \times 4 \text{ m}$  (altura)  $\times 2 = 24 \text{ m}^2$   
 e as outras 2 têm  $5 \text{ m} \times 4 \text{ m}$  (altura)  $\times 2 = 40 \text{ m}^2$   
 As 4 paredes têm  $24 \text{ m}^2 + 40 \text{ m}^2 = 64 \text{ m}^2$   
 $64 \times 5 \text{ kg} = 320 \text{ kg} = 0,32 \text{ t}$

153<sup>a</sup>) — Um tanque tem de uma extremidade externa a outra, as seguintes medidas: comprimento 2,2 m, largura 1,7 m e de altura, na parte interna 0,8 m. Em hl, qual a capacidade, sabendo-se que as paredes têm 0,1 m de espessura?

**Solução**

Se cada parede tem 0,1 m de espessura, as duas da largura scmdas têm 0,2 m e igualmente as duas do comprimento. Portanto são as seguintes, as medidas internas:

Largura = 1,5 m, comprimento 2 m e altura 0,8 m.  
 Capacidade  $1,5 \text{ m} \times 2 \text{ m} \times 0,8 \text{ m} = 2,40 \text{ m}^3 = 2400 \text{ l} = 24 \text{ hl}$ .

154<sup>a</sup>) — Cada metro cúbico de cana pesa, em média, 1,4 t. Cada quilograma de cana dá cêrca de 0,3 l de caldo. Para obter-se uma produção de  $6 \text{ m}^3$  de caldo, quantos metros cúbicos de cana serão necessários?

**Solução**

$6 \text{ m}^3 = 6000 \text{ dm}^3 = 6000 \text{ l} = 60000 \text{ dl}$ .  
 Cada kg produz 3 dl.  
 Para produzir 60000 dl, serão necessários:  
 $60000 \div 3 = 20000 \text{ kg}$  de cana  
 1  $\text{m}^3$  de cana pesa 1,4 t ou 1400 kg, logo, cada  $\text{dm}^3$  pesa 1,4 kg.

Dividindo-se 20000 kg por 1,4 kg, pêso de  $1 \text{ dm}^3$ , teremos o total de decímetros cúbicos, isto é:  
 $20000 \div 1,4 = 14285,714 \text{ dm}^3 = 14,285714 \text{ m}^3$ .

155<sup>a</sup>) — Um terreno retangular tem 24 ha, e 4 hm de largura. Vai ser cercado com 3 fios de arame, do qual cada dam pesa 4 kg.

Em toneladas, quanto será preciso de arame?

**Solução**

$24 \text{ ha} = 240000 \text{ m}^2$ .  
 Comprimento:  $240000 \text{ m}^2 \div 400 \text{ m} = 600 \text{ m}$ .  
 Comprimentos:  $2 \times 600 \text{ m} = 1200 \text{ m}$ .  
 Larguras:  $2 \times 400 = 800 \text{ m}$ .  
 Perímetro:  $1200 + 800 = 2000 \text{ m}$ .  
 Serão colocados 5 fios, temos:  
 $5 \times 2000 \text{ m} = 10000 \text{ m} = 1000 \text{ dam}$   
 $1 \text{ dam} = 4 \text{ kg}$        $1000 \text{ dam} = 1000 \times 4 = 4000 \text{ kg} = 4 \text{ t}$ .

156<sup>a</sup>) — Um reservatório cheio de água pura pesa 52 kg. Com  $\frac{2}{3}$  vazios, pesa 20 kg.  
 Qual a capacidade do reservatório e qual o seu pêso, quando vazio?

**Solução**

Diferença de pêsos  $52 \text{ kg} - 20 \text{ kg} = 32 \text{ kg}$ .

Essa diferença de pêso corresponde aos  $\frac{2}{3}$  vazios.

Temos:  $\frac{2}{3}$  do conteúdo iguais a 32 kg,  $\frac{1}{3} = 16$  kg e

$\frac{3}{3}$  — ou o conteúdo todo, são iguais a 48 kg.

48 kg de água pura são iguais a 48 litros, ou decímetros cúbicos, capacidade do reservatório.

Pêso do reservatório vazio: 52 kg — 48 kg = 4 kg.

157\*) — Um reservatório cheio de água destilada pesa com o seu conteúdo, 54 kg. Com  $\frac{3}{4}$  vazios pesa 18 kg. Em metros cúbicos, qual a capacidade?

### Solução

Diferença de pesos: 54 kg — 18 kg = 36 kg, que correspondem aos  $\frac{3}{4}$  vazios.  $\frac{1}{4} = 12$  kg  $\frac{3}{4} = 48$  kg ou 48 l, capacidade do depósito. Em metros cúbicos: 0,048 m<sup>3</sup>.

158\*) — Um depósito cheio de um corpo com o pêso específico 1,5 pesa 40 kg. Cheio de um corpo com o pêso específico 2, pesa 52 kg. Qual a capacidade em metros cúbicos? Qual o pêso do depósito vazio?

### Solução

Diferença de pesos: 52 kg — 40 kg = 12 kg.  
1 dm<sup>3</sup> do 1º corpo pesa 1,5 kg e do segundo, 2 kg, diferença: 2 kg — 1,5 = 0,5 kg, isto é, cada vez que se substitui 1 dm<sup>3</sup> do 1º corpo por 1 dm<sup>3</sup> do 2º, o pêso aumenta de 0,5 kg. O aumento total foi de 12 kg, portanto, divi-

dindo-se 12 kg por 0,5 kg, vamos encontrar o total de decímetros cúbicos. Temos 12 kg ÷ 0,5 kg = 24 dm<sup>3</sup>, capacidade do depósito. Os 24 dm<sup>3</sup>, com o pêso 1,5 pesam 24 × 1,5 kg = 36 kg, como o depósito e o conteúdo pesam 40 kg, temos que o depósito vazio pesa 40 kg — 36 kg = 4 kg.

159\*) — Um depósito e o seu conteúdo, um corpo com o pêso específico 1,2 pesam 60 kg. Se o conteúdo fôr um corpo com o pêso 1,5, êle e o depósito pesarão 72 kg. Qual o pêso do depósito vazio? Qual a sua capacidade?

### Solução

Diferença de pesos: 72 kg — 60 kg = 12 kg.  
1,5 — 1,2 = 0,3     12 kg ÷ 0,3 = 40 dm<sup>3</sup>, capacidade do depósito.

40 × 1,5 kg = 60 kg, pêso do conteúdo  
72 kg — 60 kg = 12 kg, pêso do depósito vazio.

161\*) — Um depósito está cheio de um corpo com o pêso específico 1,2. Os  $\frac{3}{8}$  do conteúdo pesam 72 kg. Em metros cúbicos, qual a capacidade?

### Solução

$\frac{3}{8} = 72$  kg      $\frac{1}{8} = 24$  kg      $\frac{8}{8} = 192$  kg

Dividindo-se o pêso pelo pêso específico, encontram-se decímetros cúbicos.

Temos: 192 kg ÷ 1,5 = 128 dm<sup>3</sup> = 0,128 m<sup>3</sup>.

162\*) — Um depósito tem as seguintes medidas: 2 m por 3,5 m na base e 0,03 dam de altura.

Há nele, 3 torneiras. A 1ª e a 2ª juntas colocam 80 l por minuto, a 2ª e a 3ª colocam 120 l e a 1ª mais a 3ª colocam 100 l.

Cada torneira separadamente, em quanto tempo enche o depósito?

### Solução

Capacidade do depósito:  $2 \text{ m} \times 3,5 \text{ m} \times 0,3 \text{ m} = 2,100 \text{ m}^3 = 2100 \text{ l}$ .

As torneiras colocam:

A 1ª + a 2ª 80 l

A 2ª + a 3ª 120 l

A 1ª + a 3ª 100 l

300 l

Vemos acima que cada torneira foi considerada 2 vezes, portanto o total está dobrado, isto é, as 3 colocam 150 litros por minuto e não 300.

Para determinarmos quanto coloca a 1ª, subtraímos de 150 l, o que a 2ª + a 3ª colocam, o que sobra e a parte 1ª. Temos:

$$150 \text{ l} - 120 \text{ l} = 30 \text{ l}$$

Para determinarmos a parte da 2ª, subtraímos de 150 l, o que a 1ª + a 3ª colocam. Temos:

$$150 \text{ l} - 100 \text{ l} = 50 \text{ l}$$

Para determinarmos a parte da 3ª, subtraímos de 150 l, o que a 1ª + a 2ª colocam. Temos:

$$150 \text{ l} - 80 \text{ l} = 70 \text{ l}$$

A 1ª enche o depósito em

$$2100 \div 30 = 70 \text{ minutos} = 1 \text{ hora e } 10 \text{ minutos}$$

A 2ª enche em

$$2100 \div 50 = 42 \text{ minutos}$$

A 3ª enche em

$$2100 \div 70 = 30 \text{ minutos}$$

163ª) — Cada quilograma de um vegetal produz 0,2 l de sumo, do qual cada  $\text{dm}^3$  pesa 1,2 kg. Para obter-se 480 kg de sumo, quanto será preciso de vegetal, em toneladas?

### Solução

480 kg dividimos por 1,2 kg, para determinar quantos decímetros cúbicos serão precisos. Temos:

$$480 \text{ kg} \div 1,2 \text{ kg} = 400$$

Serão precisos 400  $\text{dm}^3$  ou litros.

Para obter-se 0,2 l, é necessário 1 kg de vegetal, para obter-se 1 l, são necessários 5 kg e para 400 l, serão necessários  $400 \times 5 = 2000 \text{ kg}$ .

$$2000 \text{ kg} = 2 \text{ t}$$

164ª) — Cada are de um terreno retangular produz 8 dal de uma fruta. O terreno tem 6300 m de perímetro e o comprimento está para a largura assim como 4 para 3. Em metros cúbicos, qual a produção total?

### Solução

O comprimento está para a largura assim como 4 para 3. Dividimos o perímetro 6300 m por 7 e temos 900.

Multiplicando 900 por 3, temos 2700 m, ou sejam as duas larguras, portanto cada uma tem  $2700 \div 2 = 1350$ .

Multiplicando 900 por 4, temos 3600 m, ou sejam os dois comprimentos, portanto, cada um tem  $3600 \div 2 = 1800 \text{ m}$ .

A área é de  $1800 \times 1350 = 243000 \text{ m}^2$  — 2430 a. Cada are produz 8 dal ou 80 l, os 2430 a produzem:

$$2430 \times 80 = 194400 \text{ l}$$

$$19440 \text{ l} = 19,440 \text{ m}^3$$

165\*) — De um terreno quadrado, cada are produz 4 dal de um vegetal, do qual cada litro pesa 1200 g. A produção total é de 432 toneladas. Qual o lado do terreno?

### Solução

Cada litro pesa 1200 g ou 1,2 kg.

A produção total é de 432 t ou 432000 kg.

$432000 \div 1,2 = 360000 \text{ dm}^3$  ou litros ou 36000 dal, produção do terreno.

Cada are produz 4 dal. Dividindo-se a produção total por 4 dal, temos o número de ares do terreno, isto é:  $36000 \div 4 = 9000$  ares ou  $9000000 \text{ m}^2$ .

Extraindo a raiz quadrada da área, obtemos o lado.

Temos:  $\sqrt{9000000} = 3000 \text{ m}^2$ .

166\*) — Um terreno quadrado tem  $32400 \text{ m}^2$ . Outro tem mais 20 m em cada lado. Qual a área do segundo?

### Solução

Extrairmos a raiz quadrada da área do terreno e temos:

$\sqrt{32400} = 180$ , que é um lado.

O outro terreno tem mais 20 m ou sejam  $180 + 20 \text{ m} = 200 \text{ m}$  de lado.

A área do segundo é de  $200 \text{ m} \times 200 \text{ m} = 40000 \text{ m}^2$

167\*) — Um depósito cúbico tem 2 m de aresta e outro tem 3 m. Em hl, qual a diferença de capacidades?

### Solução

O 1º tem:  $2 \text{ m} \times 2 \text{ m} \times 2 \text{ m} = 8 \text{ m}^3$

O 2º tem:  $3 \text{ m} \times 3 \text{ m} \times 3 \text{ m} = 27 \text{ m}^3$

Diferença:  $27 \text{ m}^3 - 8 \text{ m}^3 = 19 \text{ m}^3 = 190 \text{ hl}$

168\*) — Uma barrica cheia d'água pesa 85 kg. Cheia de vinho com a densidade de 0,98 pesa 83,5 kg. Qual a capacidade e qual o pêso da barrica vazia?

### Solução

$85 \text{ kg} - 83,5 \text{ kg} = 1,5 \text{ kg}$

1 litro de água = 1 kg; 1 litro de vinho = 0,98 kg

Diferença:  $1 - 0,98 = 0,02 \text{ kg}$

$1,5 \text{ kg} \div 0,02 \text{ kg} = 75$  litros, capacidade da barrica

Barrica cheia d'água 85 kg. Pêso da água 75 kg.

Pêso da barrica vazia:  $85 \text{ kg} - 75 \text{ kg} = 10 \text{ kg}$ .

169\*) — Um terreno retangular tem 36 ha e 200 m de largura. Outro, quadrado, com igual perímetro, que área tem em quilômetros quadrados?

### Solução

$36 \text{ ha} = 360000 \text{ m}^2$ ;  $360000 \text{ m}^2 \div 200 = 1800 \text{ m}$ , comprimento. Perímetro:  $2 \times 1800 + 2 \times 200 = 4000 \text{ m}$ .

O outro é quadrado, portanto, tem os 4 lados iguais.  $4000 \div 4 = 1000 \text{ m}$ ;  $1000 \text{ m} \times 1000 \text{ m} = 1000000 \text{ m}^2 = 1 \text{ km}^2$ .

170\*) — Um terreno retangular tem 24 ha e 400 metros de largura. Em km, qual o perímetro?

### Solução

$24 \text{ ha} = 240000 \text{ m}^2$ .

O ha é igual ao  $\text{hm}^2$ .

Dividindo-se a área pela largura, obteremos o comprimento.

$240000 \div 400 = 600$

O terreno tem de perímetro  $2 \times 600 + 2 \times 400 = 2000 \text{ m} = 2 \text{ km}$ .

171ª) — Dois terrenos têm 400 m de perímetro cada m.. Um é retangular e o comprimento é o triplo da largura e o outro é quadrado.

Em ha, qual a diferença de áreas?

### Solução

O primeiro, o comprimento está para a largura assim como 3 para 1. Dividimos o perímetro por 4 e temos as duas larguras

$$400 \div 4 = 100$$

$$100 \div 2 = 50, \text{ uma largura.}$$

O comprimento é o triplo da largura ou  $50 \times 3 = 150$ .

$$\text{Área: } 50 \times 150 = 7500.$$

O outro é quadrado. Dividimos 400 por 4 e achamos, 100, um dos lados.

A área do segundo é:

$$100 \times 100 = 10000 \text{ m}^2$$

$$\text{Diferença de áreas: } 10000 \text{ m}^2 \times 7500 \text{ m}^2 = 2500 \text{ m}^2$$

$$2500 \text{ m}^2 = 25 \text{ a} = 0,25 \text{ ha.}$$

172ª) — Um terreno com 4,5 ha foi comprado por Cr\$ 900 000,00. Dividido em lotes iguais, foi revendido tendo produzido Cr\$ 360 000,00 de lucro.

Por quanto foi revendido um lote com  $600 \text{ m}^2$ ?

### Solução

$$4,5 \text{ ha} = 45000 \text{ m}^2.$$

Se produziu lucro de Cr\$ 360 000,00, foi vendido por Cr\$ 900 000,00 + Cr\$ 360 000,00 = Cr\$ 1 260 000,00. Cada metro quadrado foi vendido por Cr\$ 1 260 000,00  $\div$   $\div$  45000 = Cr\$ 28,00.

$$\text{Os } 600 \text{ m}^2 \text{ foram vendidos por } 600 \times \text{Cr\$ } 28,00 = \text{Cr\$ } 168 800,00.$$

173ª) — Uma barrica cheia de vinho com a densidade 0,97 pesa 154,5 kg. Cheia de água pura pesa 159 kg. Qual a capacidade da barrica e qual o peso dela quando vazia?

### Solução

A diferença entre os dois pesos é de

$$159 \text{ kg} - 154,5 \text{ kg} = 4,5 \text{ kg}$$

Diferença entre a densidade da água e do vinho:

$$1 \text{ kg} - 0,97 \text{ kg} = 0,03 \text{ kg}$$

Cada vez que se substitui um litro de água por um de vinho há um aumento de 0,03 kg. O aumento total foi de 4,5 kg. Dividindo-se, obtemos o total de litros substituídos ou a capacidade:

$$4,5 \text{ kg} \div 0,03 \text{ kg} = 150 \text{ l (capacidade da barrica)}$$

$$\text{Os } 150 \text{ litros de vinho pesam } 150 \times 0,97 \text{ kg} = 146,8 \text{ kg.}$$

Subtraindo-se do total, o peso do conteúdo, temos o da barrica, isto é,  $154,5 \text{ kg} - 146,8 = 7,7 \text{ kg}$ .

174ª) — Com ladrilhos quadrados com 2 dm de lado, ladrilharam um pátio com  $8 \text{ m} \times 8 \text{ m}$ . Por cima, colocaram outra camada de ladrilhos, com menos 2 filas de cada lado, por cima da segunda, outra terceira com menos 2 filas e, por cima da terceira, uma quarta, nas mesmas condições.

Qual o total de ladrilhos empregados?

### Solução

$8 \text{ m} = 80 \text{ dm}$ . Cada ladrilho 2 dm de lado, portanto a primeira camada tinha  $80 \div 2 = 40$  ladrilhos de lado ou sejam  $40 \times 40 = 1600$  ladrilhos.

A 2ª, menos 2 de cada lado, isto é, menos 4, portanto  $40 - 4 = 36$  em cada lado ou um total de:  $36 \times 36 = 1296$  ladrilhos.

A  $3^2$ , menos 2 de cada lado, isto é, menos 4, temos:  
 $36 - 4 = 32$  ou um total de  $32 \times 32 = 1024$ .

A  $4^2$ ,  $32 - 4 = 28$ ;  $28 \times 28 = 784$  ladrilhos.

Total de ladrilhos:  $1600 \div 1296 + 1024 + 784 =$   
 $= 4704$  ladrilhos.

175<sup>a</sup>) — Encheram os  $\frac{3}{8}$  de um depósito com um corpo com 1350 kg de peso específico 1,5. Em metros cúbicos, qual a capacidade?

Solução

$$1350 \text{ kg} \div 1,5 = 900 \text{ dm}^3, \text{ que são iguais aos } \frac{3}{8}$$

$$\frac{1}{8} = 300 \text{ dm}^3 \quad \frac{8}{8} = 2400 \text{ dm}^3 = 2,400 \text{ m}^3.$$

176<sup>a</sup>) — Calcular o peso de um estéreo de pedra com o peso específico 2, sabendo-se que entre as pedras há intervalos equivalentes aos  $\frac{3}{10}$  do volume.

Solução

$$1 \text{ st} = 1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ dm}^3.$$

Se há um intervalo de  $\frac{3}{10}$  é porque a pedra ocupa os

$$\frac{7}{10} \text{ ou sejam } \frac{7}{10} \times 1000 \text{ dm}^3 = 700 \text{ dm}^3$$

$$700 \times 2 \text{ kg} = 1400 \text{ kg}.$$

177<sup>a</sup>) — De um terreno com  $0,8 \text{ km} \times 600 \text{ m}$ , retiraram  $4 \text{ m}^2$  de lenha por decâmetro quadrado. Em dast, qual o total retirado?

Solução

$$0,8 \text{ km} = 800 \text{ m}; 800 \text{ m} \times 600 \text{ m} = 480000 \text{ m}^2 =$$

$$= 4800 \text{ dam}^2$$

$$4 \times 4800 = 19200 \text{ m}^3 \text{ ou estéreos} = 1920 \text{ dast}.$$

178<sup>a</sup>) — Pesando cada dal de um corpo 12 kg, qual o peso de  $\frac{3}{4}$  de  $1 \text{ m}^3$ ?

Solução

$$\text{Se } 1 \text{ dal pesa } 12 \text{ kg}, 1 \text{ l ou } 1 \text{ dm}^3 \text{ pesa } 1,2 \text{ kg } 1 \text{ m}^3 =$$

$$= 1000 \text{ dm}^3 \frac{3}{4} \times 1000 \text{ dm}^3 = 750 \text{ dm}^3; 750 \times 1,2 = 900 \text{ kg}$$

179<sup>a</sup>) — Encheram um depósito com um corpo com a densidade 0,6 e o conteúdo pesa 0,3 t. Cheio de um corpo com a densidade 0,95, qual seria o peso do conteúdo?

Solução

$$0,3 \text{ t} = 300 \text{ kg}$$

Dividindo-se o peso pela densidade, temos o volume, isto é:

$$300 \text{ kg} \div 0,6 = 500 \text{ dm}^3$$

(capacidade do depósito)

$$500 \text{ dm}^3 \text{ de um corpo com a densidade } 0,95 \text{ pesa}$$

$$500 \times 0,97 = 485 \text{ kg}.$$

180<sup>a</sup>) — Precisa-se obter o mesmo pêso, de dois corpos, um com a densidade de 0,8, que enche um depósito com  $0,5 \text{ m} \times 0,9 \text{ m} \times 0,6 \text{ m}$ , e outro com a densidade 0,9.

Qual deve ser o volume do segundo?

### Solução

Determinemos a capacidade do depósito:

$$0,5 \text{ m} \times 0,9 \text{ m} \times 0,6 \text{ m} = 0,270 \text{ dm}^3$$

Temos  $270 \text{ dm}^3$  de um corpo com a densidade 0,8, logo ele pesa:

$$0,8 \times 270 = 216 \text{ kg}$$

O outro corpo, para ter igual pêso, deve apresentar o seguinte volume:

$$216 \text{ kg} \div 0,9 = 240 \text{ dm}^3$$

181<sup>a</sup>) — Um bloco de madeira com a densidade 0,8, em forma de paralelepípedo, tinha as seguintes dimensões:  $0,5 \text{ m} \times 0,4 \text{ m} \times 0,3 \text{ m}$ .

Substituíram a terça parte d'ele por madeira com a densidade 1,2.

Em toneladas, quanto ficou pesando o bloco?

### Solução

Volume do bloco:  $0,5 \text{ m} \times 0,4 \text{ m} \times 0,3 \text{ m} = 0,060 \text{ m}^3$ .

Temos  $60 \text{ dm}^3$ . Retiraram um terço, ou sejam  $20 \text{ dm}^3$  e ficaram  $40 \text{ dm}^3$ .

Pêso:

$$20 \text{ dm}^3 \times 1,2 = 24 \text{ kg}$$

$$40 \text{ dm}^3 \times 0,8 = 32 \text{ kg}$$

$$\text{Total: } 56 \text{ kg}$$

$$56 \text{ kg} = 0,056 \text{ t.}$$

182<sup>a</sup>) — Um bloco cúbico de madeira tem  $0,5 \text{ m}$  de aresta e pesa  $107,5 \text{ kg}$ . Cs  $\frac{3}{5}$  d'ele são de madeira com a densidade 0,8.

Qual a densidade da outra madeira?

### Solução

Volume do bloco:

$$0,5 \text{ m} \times 0,5 \text{ m} \times 0,5 \text{ m} = 0,125 \text{ m}^3$$

3

$$\text{— de } 125 \text{ dm}^3 = 75 \text{ dm}^3$$

5

$$75 \text{ dm}^3 \text{ com a densidade } 0,8 \text{ pesam } 75 \text{ dm}^3 \times 0,8 = 60 \text{ kg.}$$

$$125 \text{ dm}^3 - 75 \text{ dm}^3 = 50 \text{ dm}^3$$

(volume da outra madeira)

$$107,5 \text{ kg} - 60 \text{ kg} = 47,5 \text{ kg}$$

pêso da segunda madeira.

Densidade desta:

$$47,5 \text{ kg} \div 50 = 0,95$$

183<sup>a</sup>) — Um bloco de madeira com a densidade 0,9, cúbico, tem  $0,6 \text{ m}$  de aresta. No interior, há um espaço vazio, cúbico, com  $0,4 \text{ m}$ . Qual o pêso do bloco?

### Solução

Volume do bloco:  $0,6 \text{ m} \times 0,6 \text{ m} \times 0,6 \text{ m} = 0,216 \text{ m}^3$ .

Espaço vago:  $0,4 \text{ m} \times 0,4 \text{ m} \times 0,4 \text{ m} = 0,064 \text{ m}^3$ .

Volume da madeira:  $216 \text{ dm}^3 - 64 \text{ dm}^3 = 152 \text{ dm}^3$ .

Multiplicando o volume em  $\text{dm}^3$  pela densidade, obtemos o pêso em kg.

$$\text{Temos: } 152 \times 0,9 = 136,8 \text{ kg.}$$

184<sup>a</sup>) — Um depósito tem  $0,9 \text{ m}$  de largura,  $0,5 \text{ m}$  de altura e  $2 \text{ m}$  de comprimento e está cheio de um corpo com a densidade 0,8. Outro depósito está cheio de um corpo com a densidade 0,9. Ambos conteúdos apresentam o mesmo pêso. Qual o comprimento do segundo depósito, sabendo-se que as larguras e as alturas dos dois são iguais?

**Solução**

Volume do 1º depósito:

$$0,9 \times 0,5 \text{ m} \times 2 = 0,900 \text{ m} = 900 \text{ dm}^3$$

Pêso do conteúdo  $900 \text{ dm}^3 \times 0,8 = 720 \text{ kg}$ .

O 2º corpo para pesar 700 kg, deve apresentar:

$720 \text{ dm}^3$ , que é a capacidade do 2º depósito.  
Largura 0,9 m e altura 0,5 m, isto é,  $0,9 \text{ m} \times 0,5 \text{ m} =$

$$= 45 \text{ dm}^2$$

$$720 \text{ dm}^3 \div 45 \text{ dm}^2 = 18 \text{ dm} = 1,8 \text{ m}$$

185ª) — Três depósitos têm  $60 \text{ dm}^3$  cada um e estão cheios com corpos com as densidades: 0,9, 1,8 e 1,2.

Em toneladas, qual o pêso total?

**Solução**

$$60 \text{ dm}^3 \times 0,9 = 54 \text{ kg}$$

$$60 \text{ dm}^3 \times 0,8 = 48 \text{ kg}$$

$$60 \text{ dm}^3 \times 1,7 = 72 \text{ kg}$$

$$\text{Total} \dots\dots\dots 174 \text{ kg}$$

$$174 \text{ kg} = 0,174 \text{ t.}$$

186ª) — Um bloco cúbico de madeira, com o pêso de 7,2 kg, caiu em um reservatório cheio de água, com as seguintes medidas  $0,2 \text{ m} \times 0,3 \text{ m} \times 0,2 \text{ m}$  e, do conteúdo

transbordaram os  $\frac{2}{3}$ .

Qual a densidade do bloco?

**Solução**

Capacidade do depósito:

$$0,2 \text{ m} \times 0,3 \text{ m} \times 0,2 \text{ m} = 0,012 \text{ m}^3 = 12 \text{ dm}^3.$$

Transbordaram  $\frac{2}{3}$  de  $12 \text{ dm}^3 = 8 \text{ dm}^3$ , que represen-

tam o volume da madeira.

Ela pesava 7,2 kg, logo a densidade era de:

$$7,2 \div 8 = 0,9$$

187ª) — Em um depósito com  $0,2 \times 0,3 \text{ m} \times 0,3 \text{ m}$ , colocaram um bloco de madeira pesando 12 kg e ainda ficou espaço para 10 l. Qual a densidade da madeira?

**Solução**

$$\text{Capacidade do depósito: } 2 \text{ dm} \times 3 \text{ dm} \times 3 \text{ dm} = 18 \text{ dm}^3$$

Se ficaram 10 l ou  $10 \text{ dm}^3$  vazios, é porque o bloco ocupou:

$$18 \text{ dm}^3 - 10 \text{ dm}^3 = 8 \text{ dm}^3$$

Dividindo o pêso pelo volume, temos a densidade, isto é:  $12 \text{ kg} \div 8 \text{ dm}^3 = 1,5$  a densidade.

188ª) — Um terreno com  $600 \text{ m} \times 100 \text{ m}$ , foi comprado a Cr\$ 5,00 o metro quadrado e vendido com 20% de lucro.

Por quanto foi vendido?

**Solução**

$$600 \text{ m} \times 100 \text{ m} = 60000 \text{ m}^2$$

$$60000 \times \text{Cr\$ } 5,00 = \text{Cr\$ } 300\,000,00$$

$$\text{Cr\$ } 300\,000,00 \times 120 = \text{Cr\$ } 360\,000,00$$



189\*) — Um terreno com 24a foi vendido e o dinheiro empregado a 8%, em 2 anos produziu Cr\$ 38 400,00 de juros. A como foi vendido o metro quadrado?

### Solução

Inicialmente, temos que ver qual o capital que, a 8%, em 2 anos, produz Cr\$ 38 400,00. Temos:

$$C = \frac{100 \times 38\,400,00}{8 \times 2} = \text{Cr\$ } 240\,000,00, \text{ preço de venda do terreno.}$$

24 a = 2400 m<sup>2</sup>; Cr\$ 240 000,00 ÷ 2400 m<sup>2</sup> = Cr\$ 10,00, preço do metro quadrado.

190\*) — Encheram os 45% de um depósito. Para acabar de enchê-lo, seriam necessários 660 litros. Em metros cúbicos, qual a capacidade?

### Solução

O depósito todo são 100%. Se encheram 45%, faltam 100% — 45% = 55%, que são iguais a 660 litros

O depósito todo:

$$\frac{660 \times 100}{55} = 1200 \text{ l} = 1,200 \text{ m}^3$$

191\*) — Um depósito está com 60% cheios. Para ficar com 15% apenas vazios, seriam necessários mais 500 litros. Em metros cúbicos, qual a capacidade?

### Solução

Para ficar com 15% vazios, teria que ficar com 100 — 15 = 85% cheios. Está com 60% cheios, para 85% faltam 85% — 60% = 25%, que são iguais a 500 litros, logo a capacidade do depósito é de:

$$\frac{500 \times 100}{25} = 2000 \text{ l} = 2 \text{ m}^3.$$

## PROBLEMAS SOBRE MILHA MARÍTIMA

A milha marítima internacional é igual a 1852 metros. Ela é empregada para indicar, principalmente, distância entre pontos separados por oceano ou por mar.

Vejamos alguns problemas:

192\*) — Duas cidades distam 60 milhas. Em quilômetros qual a distância entre elas?

### Solução

$$60 \times 1852 = 111120 \text{ m}$$
$$111120 \text{ m} = 111,120 \text{ km}$$

193\*) — Duas cidades distam 120 milhas. Um navio com a velocidade horária de 24 km que tempo gastará para ir de uma a outra?

### Solução

$$120 \text{ milhas são iguais a:}$$
$$120 \times 1852 = 222240 \text{ m}$$
$$222240 \text{ m} = 222,240 \text{ km}$$
$$222,240 \div 24 \text{ km} = 9 \text{ hs.} — 15 \text{ minutos e } 36 \text{ segundos.}$$

194\*) — Um navio gasta 2 kg de carvão para percorrer 1 km. Para ir de uma cidade a outra distante 100 milhas, quanto gastará de carvão, em toneladas?

### Solução

100 milhas marítimas são iguais a:  
 $100 \times 1852 = 185200 \text{ m} = 185,2 \text{ km.}$   
Gasta 2 kg por hectômetro, para 185,2 hm gastará:  
 $185,2 \times 2 = 370,4 \text{ kg} = 370,4 \text{ t}$

195\*) — A carvoeira de um navio, em forma de paralelepípedo tem as seguintes dimensões: 4 m  $\times$  5 m  $\times$  6 m. Está cheia de carvão com a densidade 1,5. O navio gasta 6 kg por hectômetro. Para quantas milhas marítimas dará o carvão?

### Solução

Capacidade do depósito  
 $4 \text{ m} \times 5 \text{ m} \times 6 \text{ m} = 120 \text{ m}^3 = 120000 \text{ dm}^3$   
Peso do carvão:  
 $120000 \text{ dm}^3 \times 1,5 = 180000 \text{ kg.}$   
Gasta 6 kg por hm. Os 180000 kg darão para  
 $180000 \text{ kg} \div 6 \text{ kg} = 30000 \text{ hm}$   
 $30000 \text{ hm} = 300000 \text{ m}$   
Para determinar o número de milhas, dividimos  
 $300000 \text{ m}$  por 1852 m, valor de uma milha e temos:  
1619,33 milhas marítimas.

196\*) — Uma lancha que anda 400 m por minuto em quanto tempo percorrerá 15 milhas?

### Solução

15 milhas são iguais a:  
 $15 \times 1852 = 27780 \text{ m}$   
Dividindo-se a distância pela velocidade, determinamos o tempo, isto é:  
 $27780 \text{ m} \div 400 \text{ m} = 69 \text{ minutos e } 27 \text{ segundos, ou}$   
1 hora — 9 minutos e 27 segundos.

### PROBLEMAS COM MILHA NAÚTICA

A milha náutica é igual a 1853,25 metros.

É empregada a milha náutica principalmente para indicação de velocidade de barcos. Vejamos alguns problemas com milha náutica.

197\*) — Uma lancha com a velocidade horária de 20 milhas, quanto percorre em quilômetros?

#### Solução

$$20 \times 1853,25 = 37065 \text{ m} = 3,7065 \text{ km.}$$

198\*) — Duas cidades distam 148,260 km.

Uma lancha com a velocidade de 10 milhas, que tempo gastará para ir de uma cidade a outra?

#### Solução

10 milhas náuticas são iguais a:

$$1853,25 \times 10 = 18532,5$$

Dividindo-se a distância pela velocidade horária, acharemos o número de horas, isto é:

$$148260 \text{ m} \div 18532,5 = 8 \text{ horas.}$$

199\*) — Uma lancha gasta 1 litro de gasolina para percorrer 2 milhas náuticas. Para percorrer 74,130 km, quantos litros gastará?

#### Solução

Vejamos quantas milhas há em 74,130 km, para isso basta dividir por 1853,25 m. Temos:

$$74130 \div 1853,25 = 40 \text{ milhas.}$$

Com 2 milhas gasta 1 litro de gasolina, com 40 milhas gastará  $40 \div 2 = 20$  litros.

200\*) — Um navio com a velocidade horária de 30 milhas, em 6 horas e  $\frac{3}{5}$ , que distância percorre em quilômetros?

#### Solução

Em 6 horas percorre:

$$6 \times 30 = 180 \text{ milhas náuticas.}$$

Em  $\frac{3}{5}$  da hora percorrerá:

$$\frac{3}{5} \text{ de } 30 = 18 \text{ milhas náuticas.}$$

$$\text{Total: } 180 + 18 = 198 \text{ milhas.}$$

Em metros, temos:

$$198 \times 1853,25 = 366943,50 \text{ m}$$

$$366943,50 \text{ m} = 366,9435 \text{ km.}$$

201<sup>a</sup>) — Uma lancha tem a velocidade horária de 30 milhas e outra de 34. No fim de 5 horas, seguindo na mesma direção, qual será a distância entre elas, em quilômetros?

### Solução

Em cada hora, uma distancia-se da outra:

$$34 - 30 = 4 \text{ milhas}$$

e, em 5 horas, a distância será de

$$5 \times 4 = 20 \text{ milhas}$$

20 milhas são iguais a  $20 \times 1853,25 = 37065 \text{ m} = 37,065 \text{ km}$ .

202<sup>a</sup>) — Um barco com a velocidade de 20 milhas horárias, gasta 5 horas para percorrer uma distância. Para percorrê-la em 4 horas, qual devia ter sido a velocidade, em quilômetros?

### Solução

20 milhas por hora, em 5 horas são  $20 \times 5 = 100$  milhas. Para percorrer 100 milhas em 4 horas, deve ter a velocidade horária de  $100 \div 4 = 25$  milhas.

25 milhas são iguais a:

$$25 \times 1853,25 \text{ m} = 46331,25 \text{ m} = 46,33125 \text{ km}.$$

## ÍNDICE

Eis a segunda edição .....	5
Explicações .....	9

### LEGISLAÇÃO

Decreto-lei 592, de 4 de agosto de 1938 .....	13
Decreto-lei 886, de 24 de novembro de 1938 .....	31
Decreto 4 257, de 16 de junho de 1939 .....	36
Regulamento do sistema legal de unidades de medir, a que se refere o Dec. 4 257 .....	37
Quadro I .....	79
Quadro II .....	80
Quadro III .....	85
Quadro IV .....	86
Quadro V .....	87
Especificação 1 — Padrão secundário de comprimento .....	88
Especificação 2 — Padrão secundário de massa .....	89
Especificação 3 — Padrão terciário de comprimento .....	90
Especificação 4 — Padrão terciário de massa .....	91
Tabela .....	92
Relação entre as medidas .....	92

## QUESTÕES

Reduções de medidas de extensão .....	95
Reduções de medidas de área .....	98
Reduções com are .....	100
Reduções de medidas cúbicas .....	102
Reduções de litro, seus múltiplos e submúltiplos .....	104
Transformações com litro e metro cúbico .....	106
Reduções de medidas de massa .....	109
Transformações com quilate .....	110
Transformações com estéreo .....	112
Reduções com várias medidas .....	113
Problemas de extensão — Medidas .....	115
Problemas com medidas de área .....	125
Problemas de volume .....	131
Problemas de massa .....	136
Problemas com medidas de área e litro .....	143
Problemas com estéreo .....	147
Problemas com área e medidas de massa .....	149
Problemas diversos .....	152
Problemas sobre milha marítima .....	192
Problemas com milha náutica .....	194

"NOSSA INTENÇÃO FOI ESCREVER UM LIVRO ESSENCIALMENTE PRÁTICO, COM A MAIOR CLAREZA POSSÍVEL, SEM RIDÍCULOS REBUSCAMENTOS DE LINGUAGEM"

# DICIONÁRIO DE LINGUAGEM

COMO FALAR E ESCREVER CORRETAMENTE A LINGUA PORTUGUESA, DIFICULDADES E DÚVIDAS DE LINGUAGEM, ERROS, CORREÇÕES, ETC. — ORTOGRAFIA OFICIAL

*pelo prof. A. TENÓRIO D'ALBUQUERQUE*

Interessa a Professôres e Estudantes, Médicos, Advogados, Engenheiros, Dentistas, Arquitetos, Secretários, Escritores, Bancários, Funcionários Públicos, Autárquicos, etc. Enfim, a tôdas as pessoas estudiosas que têm empenho em falar e escrever corretamente a nossa língua.

DICIONÁRIO DE LINGUAGEM não se destina aos filólogos, aos gramáticos, mas àqueles que necessitam de, rapidamente, e a cada passo, eliminar uma dúvida, aclarar uma incerteza entre duas ou mais formas; àqueles que sentem precisão de ver como se escreve determinada palavra, como a devem acentuar; àqueles interessados em conhecer a pronúncia correta de um vocábulo, o defeito ou o desacerto de uma construção, prescindindo de divagações. Um livro de que o estudioso não pode prescindir por sua utilidade permanente. Atende-se pelo Reembólso Postal.

Nas livrarias ou na editôra — Cr\$ 60,00

CONQUISTA

AV. 28 DE SETEMBRO, 174 — RIO DE JANEIRO

PREÇO DESTE VOLUME — Cr\$ 50,00