

Matemática

Tema 1: Controle dos códigos de identificação

Referência no *GUIA* – Capa

Número de aulas previstas: 6



Competências e habilidades

Espera-se que, ao terminar o estudo deste tema, o aluno melhore o seu desempenho em:

- **Ler e interpretar textos, tabelas, fórmulas e códigos.**



- **Efetuar cálculos com adição, multiplicação, uso de parênteses em frases matemáticas e utilização da potência de 10.**



- Resolver equações do 1º grau.
- Resolver problemas: cálculo mental e uso de calculadora.
- Utilizar a linguagem algébrica para ler e escrever um algoritmo.

Um código é um vocabulário ou sistema de sinais convencionais ou secretos utilizados em correspondências ou comunicações.



Objetivo: tornar possível
o registro e a consequente
decodificação de uma imensa
quantidade de dados
e informações.

Exemplos: certidão de nascimento, RG (Registro de Identidade), CPF (Cadastro de Pessoas Físicas), endereço com CEP (Código de Endereçamento Postal)...



...o carro tem um número de chassis e carrega uma chapa com números e letras que dizem onde ele está cadastrado, Carteira Profissional (que tem um número)...



...Título de Eleitor, os países e as cidades têm códigos de discagem para telefones, o manequim da roupa que vestimos tem um número...



**...no supermercado, na farmácia,
nas bancas de revistas, nas
livrarias, os produtos são
acompanhados de etiquetas com
o seu código...**



...as agências bancárias têm um número-código, a conta corrente também, o computador pode ser identificado pelo seu IP.

Os códigos podem e devem ser controlados, no sentido de ser possível detectar erros de codificação.



Para “avisar” que há erro de codificação, foi criado um grupo de algoritmos chamados...



...“algarismos de teste”, “dígitos controladores”, “dígito de verificação”, que são justapostos ao código de identificação, geralmente no final.



Slide 14

m1

ou "dígitos"?

marcos; 20/5/2009

Exemplos:

O CPF de número 879.364.961-08

O código na etiqueta de uma blusa: 789 366 121 1014



**O número de série de uma nota
de vinte reais: B3437099246**

**Número de um cartão de
crédito: 235168220014-031**

Um código é digitado →
o computador onde está
instalado o sistema de
identificação aplica o **algoritmo
de teste.**



Mensagem: uma sequência de dígitos (algarismos ou não) que se pretende transmitir.



**Código que detecta erros:
conjunto de regras (algoritmo)
que uma mensagem deve
observar para ser considerada
correta.**



Se a mensagem recebida não obedecer estas regras, dizemos que houve um erro na comunicação. Isto é, o código detectou o erro.



Alguns exemplos de códigos que detectam erros:

- **Códigos de barras**
- **Número de cheques**
- **Número do RG (Carteira de Identidade)**



- **Número do CPF (Cadastro de Pessoa Física)**
- **Número de Cartão de Crédito**
- **Número do ISBN (Código dos livros e publicações em geral)**



- **Número de séries de notas
(dinheiro em papel)**
- **Número de bilhete de
passagem aérea**

ISBN



**Observemos o número formado
pelos 13 algarismos, lidos da
esquerda para a direita:
7893614057163**



O número 7893614057163 foi gerado pelo **sistema ISBN – International Standard Book Number** – que define um padrão internacional para catalogação de livros.



Este número identifica, de maneira única, esta publicação, no sentido de que não existe outra que pode ser identificada assim.

EAN, sigla de European Article Number – Número europeu de artigo (objeto): trata-se de uma norma que garante que os códigos sejam reconhecidos em todos os países.



Um código do sistema EAN é composto de 8 a 13 caracteres. Dizemos que os números do sistema ISBN são do tipo EAN-13.



X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13



País



**Empresa
filiada a
EAN**



**Código do
artigo dentro
da empresa**



Controle

Ou

$X_1 X_2 X_3$: representam o país,
são 3 dígitos dados pela EAN,
789 = Brasil

$X_4 X_5 X_6 X_7$: código da empresa
filiada à EAN, são 4, 5 ou 6
dígitos dados pela EAN Brasil



$X_8 X_9 X_{10} X_{11} X_{12}$: código do artigo dentro da empresa, são 3, 4 ou 5 dígitos elaborados pela empresa para identificar o item

X_{13} : algarismo de controle, obtido de um cálculo dado por um algoritmo (regra)

Algoritmos de controle
Na parte de Aritmética Modular,
vamos tomar o conceito de
congruência:



Dizemos que dois números inteiros a , b são congruentes módulo n , se $a - b$ é um múltiplo de n .

n é um número inteiro positivo, chamado módulo da congruência.



**Em símbolos esta definição
pode ser escrita: $a \equiv b \pmod{n}$**



Exemplos:

- **11 e 7 são congruentes, módulo 2.**

$11 \equiv 7 \pmod{2}$ porque

**$11 - 7 = 4$ e $4/2 = 2$, resto zero.
(4 é múltiplo de 2)**



- **11 e 7 não são congruentes módulo 3, porque $11 - 7 = 4$ e $4/3 = 1$, resto 1. (4 não é múltiplo de 3)**



- **$15 \equiv 6 \pmod{3}$ porque $15 - 6 = 9$ e $9/3 = 3$, resto zero.**

Um algoritmo é uma sequência de instruções que podem ser executadas mecanicamente, por uma pessoa ou uma máquina (computador).



**Algarismo de controle
no sistema EAN 13 (ISBN dos
livros, itens dos supermercados,
comércio em geral).**



**Trata-se de um ^{m2} algoritmo
de módulo 10 e, trabalha
com os 12 primeiros dígitos
que identificam o item:**



Slide 40

m2

essa vírgula... é isso mesmo?

marcos; 20/5/2009

**E
A
N
1
3**

- Da esquerda para a direita, escreva 1 e 3 abaixo de cada um dos 12 Algarismos, repetindo-os sucessivamente.
- Multiplique cada algarismo do código por um destes dígitos, conforme a sua posição.



**E
A
N
1
3**

- Some todos os produtos obtidos. Chame esta soma de S .
- Subtraia S do primeiro múltiplo de 10, superior a S .
- O resultado desta subtração é o algarismo de controle do código.

**Algarismo de controle
no sistema EAN 11 (CPF)
→ algoritmo de módulo 11
^{m3} e, trabalha com os dígitos
que identificam o item
em duas fases.**

Slide 43

m3

??

marcos; 20/5/2009

Atividade 1

Solicite aos alunos que tragam de casa um número de CPF, o código de qualquer artigo e a identificação ISBN de um livro.



**Para cada caso, os alunos
devem fazer a verificação dos
dígitos de controle.**

Atividade 2

Peça aos alunos que criem os seguintes produtos/itens: um livro, um número de CPF e um item qualquer do setor industrial de alimentos. Eles devem criar os produtos/itens...



...e seus respectivos códigos de identificação, mostrando que os código criados são adequados, do ponto de vista do controle, para identificar esses itens.

**Códigos de Barras: o numero
identificador do produto;
um número escrito em uma
linguagem diferente:**



**Uma linguagem que se comunica
com barras pretas e brancas;
representação gráfica de dados.**



**Abaixo das listras, aparece
um número, escrito com
algarismos que conhecemos
→ podemos ler.**



**O leitor ótico lê o mesmo
número, escrito com as barras:
o leitor ótico “interpreta”
as diferentes larguras de barras
brancas e pretas, e...**



...decodifica-as em sequências de “zeros” e “uns”, graças ao sistema binário para a escrita de qualquer número na usual base 10.



O leitor ótico, “scanner”, emite um raio vermelho que percorre todas as barras: onde a barra é escura, a luz é absorvida, e, onde é clara (espaços), a luz é refletida novamente para...



**...o “scanner” – o computador
converte os dados desta
leitura em letras e números
compreensíveis para
o ser humano.**

**A estrutura numérica do código,
os números abaixo das barras,
no caso de itens comerciais,
de produtos vendidos no varejo
(como em supermercados),
segue o padrão EAN – 13.**

Exemplo: a figura apresenta um recorte ampliado de um código de barras.



59



O leitor ótico “lê” as barras e as decodifica. Por exemplo, no primeiro segmento aparece a decodificação 0111011.



**Este número está escrito
na base binária e pode ser
convertido para a base 10,
de compreensão usual.**



$$\begin{aligned} 0111011_2 &\equiv (0.2^6) + (1.2^5) + \\ &(1.2^4) + (1.2^3) + (0.2^2) + (1.2^1) \\ &+ (1.2^0) = 32 + 16 + 8 + 2 + 1 \\ &= 59_{10} \end{aligned}$$

A conversão deste número da base binária para a base 10 foi feita multiplicando cada "bit" (0 ou 1) por seu peso posicional e somando os resultados.



O peso posicional é aqui entendido como as potências de 2, com o expoente conforme a posição do dígito no número binário.

posição	6º	5º	4º	3º	2º	1º	0º	
"bit"	0	1	1	1	0	1	1	
	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	
X	0,64 +	1.32 +	1.16 +	1.8 +	0.4 +	1.2 +	1.1 =	59

Atividade 3

Peça aos alunos que convertam os demais números binários que aparecem na figura, para o seu correspondente, na base dez.

The background of the slide is a solid reddish-brown color. It features a pattern of thin, light-colored diagonal lines that sweep across the frame from the top-left towards the bottom-right. A single, thin, light-colored curved line starts near the bottom-left corner and arcs upwards towards the right side of the slide.

Tema 2: Notação científica
Número de aulas: 4
Competências e Habilidades

Espera-se que o aluno, ao final desta etapa:

- **Estime e compare características e dimensões espaciais de corpos celestes (tamanhos e distâncias).**



- **Identifique linguagem científica, nomes, símbolos e outras representações relativas às medidas de grandezas físicas.**



- **Domine a escrita de números em notação científica para expressar valores muito grandes ou muito pequenos.**
- **Efetue cálculos envolvendo potências de 10.**



Notação científica → dificuldade de fazer cálculos com os resultados de medições de grandezas, muito grandes e muito reduzidas.



**Para trabalhar com números
“cheios de zeros”, à direita
ou à esquerda – muito grandes
ou muito pequenos –,
a Matemática adota uma...**



...linguagem como padrão internacional para comunicar a representação de números com estas características: é a chamada “**notação científica**”.



Exemplos:

152000000000 metros:
distância da Terra ao Sol
 $152000000000 = 152 \cdot 10^9 =$
 $1,52 \cdot 10^2 \cdot 10^9 = 1,52 \cdot 10^{11} \text{ m}$



0,0000025 metros: tamanho de uma célula.

$$\begin{aligned} 0,0000025 \text{ m} &= \frac{25}{10^7} = 25 \cdot 10^{-7} \\ &= 2,5 \cdot 10 \cdot 10^{-7} = 2,5 \cdot 10^{-6} \text{ m} \end{aligned}$$

A notação científica faz uso das potências de 10.
Na notação científica, o resultado da multiplicação por uma potência de 10...



...é sempre colocado como um número entre 1 e 10 (maior ou igual a 1 e menor que 10), multiplicado pela potência.

Qualquer número, não somente aqueles que são potências exatas de dez, pode ser escrito em notação científica, como produto de um número...



...entre 1 (inclusive) e 10 (exclusive) por uma potência de base 10. Isto é: um número escrito em notação científica é sempre do tipo...



$$N = x \cdot 10^p, \text{ p número inteiro e } 1 \leq x < 10$$

**Nesta representação chamamos
p, ordem de grandeza de N.**

**Como exemplo, vamos
calcular e escrever em
notação científica o número
de segundos em um dia:**



$$60 \frac{\text{segundos}}{\text{minuto}} \times 60 \frac{\text{minutos}}{\text{hora}} \times 24 \frac{\text{horas}}{\text{dia}} =$$

$$86400 \frac{\text{segundos}}{\text{dia}} = 8,64 \times 10^4 \text{ s/dia}$$

Observação: as calculadoras, em geral, apresentam resultados de operações com pequenos e grandes números, como nos exemplos a seguir:

$$0,000000005 = 5,0 \text{ E } -8$$

$$10^{23} = 1,0 \text{ E } 23$$

**A tabela com os prefixos,
envolvendo potências de 10,
usados nas medidas utilizadas
nas Ciências em geral**

(Matemática, Física, Química,
Computação, Astronomia,
Nanotecnologia etc.).

As unidades pertencem ao SI:
Sistema Internacional de
Medidas.



Potência de 10

Prefixo	Símbolo	Fator de multiplicação
yotta (iota)	Y	10^{24}
zetta (zeta)	Z	10^{21}
exa	E	10^{18}
peta	P	10^{15}



Prefixo	Símbolo	Fator de multiplicação
tera	T	10^{12}
giga	G	10^9
mega	M	10^6
quilo	K	10^3
hecto	H	10^2



Prefixo	Símbolo	Fator de multiplicação
deca	Da	10^1
$10^0 = 1$		
deci	d	10^{-1}
centi	c	10^{-2}
mili	m	10^{-3}



Prefixo	Símbolo	Fator de multiplicação
micro	μ (mu)	10^{-6}
nano	n	10^{-9}
pico	p	10^{-12}
femto	f	10^{-15}
atto	a	10^{-18}



Prefixo	Símbolo	Fator de multiplicação
zepto	z	10^{-21}
yocto	y	10^{-24}

Atividade 1: Saturno é um planeta do Sistema Solar localizado entre a órbita de Júpiter e a órbita de Urano.



**É o segundo maior planeta
e o sexto mais distante do Sol.
Calcular a velocidade de
translação do planeta Saturno.**

$$V_m \quad \frac{2.3,14.14271000000}{2580696,6} \quad 9,64 \text{ km/s}$$

Atividade 2 – 10 exercícios

Atividade 3

m4

Na página 41 da “Atualidades 1º semestre 2009” podemos ler as seguintes informações:



Slide 95

m4

???

marcos; 20/5/2009

“Estima-se que, no mundo todo, 1,1 bilhão de pessoas não tem acesso à água potável e 2,6 bilhões careçam de esgoto tratado. A água contaminada e suja mata 1,6 milhão de crianças por diarreia a cada ano.”

**Com estes grandes números fica
mais difícil imaginar o impacto
destas informações.**



**Por isso, escolha o melhor e
menor tamanho da população
mundial, em potência de 10,
para mostrar proporcionalmente
estes resultados.**

Slide 98

m5

???? não seria "maior"?

marcos; 20/5/2009