COLEÇÃO PROINFANTIL

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

Ministério da Educação
Secretaria de Educação a Distância
Programa de Formação Inicial para Professores em Exercício na Educação Infantil

COLEÇÃO PROINFANTIL

MÓDULO III

UNIDADE 5

LIVRO DE ESTUDO - VOL. 1

Mindé Badauy de Menezes (Org.)
Wilsa Maria Ramos (Org.)

Brasília 2006

AUTORES POR ÁREA

Linguagens e Códigos

As unidades nesta edição foram reelaboradas por Maria Antonieta Antunes Cunha, a partir das produzidas para a 1ª edição, na qual participaram também Lydia Poleck (Unidades 1, 7 e 8) e Maria do Socorro Silva de Aragão (Unidades 5 e 6).

Matemática e Lógica

As unidades nesta edição foram reelaboradas por Iracema Campos Cusati (Unidades 1, 2, 3 e 8) e Nilza Eigenheer Bertoni (Unidades 4, 5, 6 e 7), a partir das produzidas para a 1ª edição, na qual participou também Zaíra da Cunha Melo Varizo (Unidades 1, 2, 3 e 8).

Identidade, Sociedade e Cultura

As unidades nesta edição foram reelaboradas por Terezinha Azerêdo Rios, a partir das produzidas para a 1ª edição, na qual participou também Mirtes Mirian Amorim Maciel (Unidades 1, 3, 5 e 7).

Ficha Catalográfica – Maria Aparecida Duarte – CRB 6/1047

L788

Livro de estudo – Módulo III / Mindé Badauy de Menezes e Wilsa Maria Ramos, organizadoras. – Brasília: MEC. Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação a Distância, 2006.

124p. (Coleção PROINFANTIL; Unidade 5)

1. Educação de crianças. 2. Programa de Formação de Professores de Educação Infantil. I. Menezes, Mindé Badauy de. II. Ramos, Wilsa Maria.

CDD: 372.2

CDU: 372.4

Os Livros de Estudo do PROINFANTIL foram elaborados tendo como base os Guias de Estudo do Programa de Formação de Professores em Exercício – PROFORMAÇÃO.

MÓDULO III

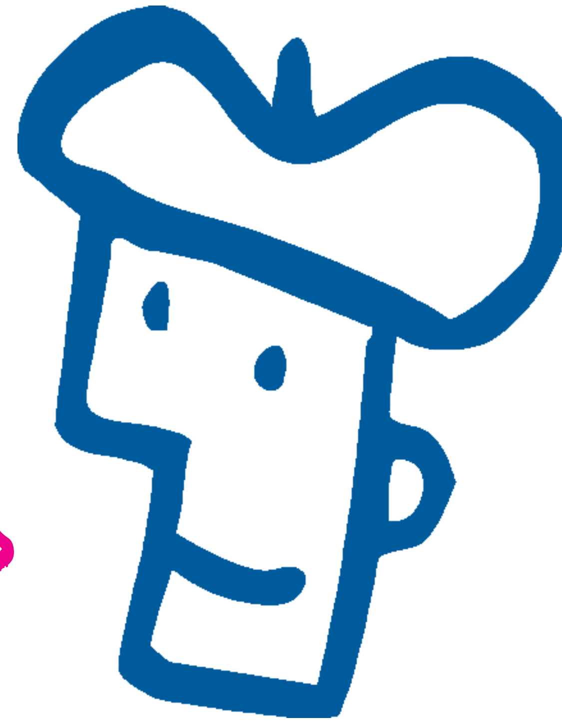
UNIDADE 5

LIVRO DE ESTUDO - VOL. 1

proinfantil

Programa de Formação Inicial para Professores em Exercício na Educação Infantil

SUMÁRIO



A - INTRODUÇÃO

Caro(a) professor(a),

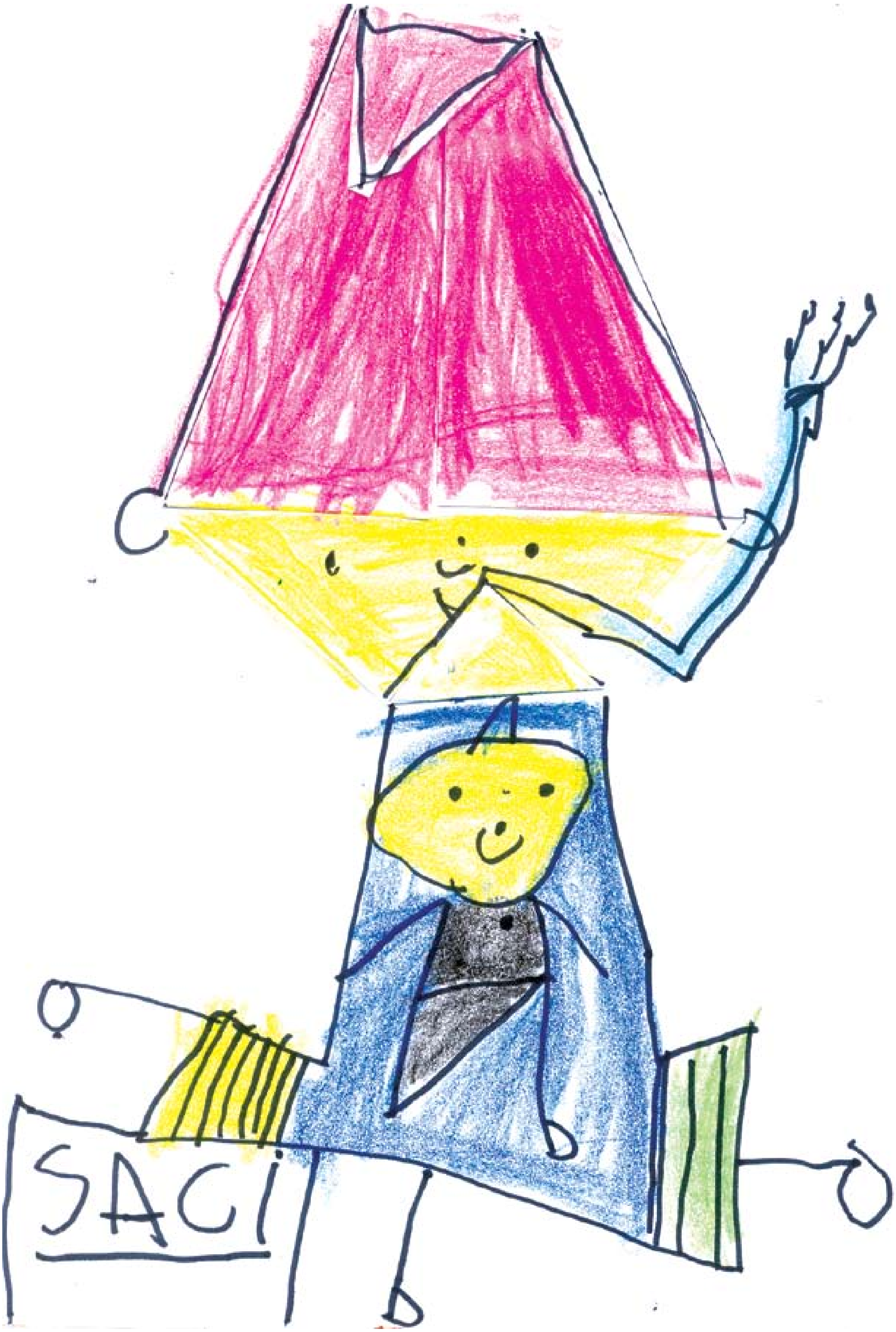
Na Unidade 3, falamos da questão das diferenças de ponto de vista, que se expressam, por exemplo, na existência de diversas concepções de tempo e de espaço. Nesta Unidade, vamos aprofundar esse tema, focalizando a existência de modos diversos de perceber, narrar e (re)significar fatos, bem como de intervir neles.

Assim, na área ***Linguagens e Códigos***, você vai voltar à literatura, retomando os diferentes tipos de narrador que estudou na Unidade 3, lembra-se? Nesta unidade, você vai ampliar esse assunto, considerando alguns recursos que o narrador pode usar para apresentar personagens ou traduzir os respectivos pensamentos e falas, de modo a conseguir boa comunicação com o leitor ou ouvinte. Vai também conhecer os vários tipos de discurso e aprender a valer-se desse conhecimento para analisar ou produzir textos.

Em ***Matemática e Lógica***, você vai focalizar a álgebra, ampliando seu conhecimento de um assunto já parcialmente estudado no Módulo II: a determinação do valor de incógnitas. Você já aprendeu a tratar o caso de equações isoladas. Agora, vai aprender a trabalhar com sistemas de equações envolvendo duas ou três incógnitas. Verá que existem diferentes modos, igualmente eficazes, para resolvê-los. Conhecendo esses caminhos alternativos, terá mais recursos para analisar e identificar os acertos nas soluções que suas crianças dão aos problemas em geral, respeitando e valorizando as estratégias de raciocínio que usam.

Na área ***Vida e Natureza***, você vai conhecer as características e propriedades dos metais e suas relações com a energia. Esses conhecimentos são muito importantes para lidar com os metais, tanto na atividade técnica e científica quanto na vida cotidiana. Os textos e atividades propostos vão falar de muita coisa do seu dia-a-dia: panelas, ferros de passar roupa, aparelhos de som, lâmpadas, chuveiros etc. Tudo isso vai ajudá-lo(a) a construir cientificamente vários conceitos e conhecimentos relacionados a processos da natureza. Assim, você vai conhecer cada vez melhor o nosso planeta e, ao mesmo tempo, aperfeiçoar e ampliar os recursos para trabalhar com seus alunos na realização de experimentos e outras atividades necessárias ao aprendizado científico.

Esperamos que goste da Unidade 5 e que seu estudo seja feito com bastante proveito para sua formação e a melhoria da qualidade do atendimento em sua instituição.


SACI

B – ESTUDO DE TEMAS ESPECÍFICOS

LINGUAGENS E CÓDIGOS
OS DISCURSOS NA NARRATIVA

ABRINDO NOSSO DIÁLOGO

Na primeira unidade deste módulo, você estudou, com relação ao gênero narrativo, que os fatos ocorridos em torno das personagens são contados por um narrador. Na Unidade 2, você viu como esse narrador organiza a história de modo a nos fazer adotar seus pontos de vista a respeito dos fatos e das personagens.

Nesta unidade, vamos ver alguns recursos de que ele lança mão para nos pôr "dentro da história" ou dar a impressão de que estamos presenciando os acontecimentos. Vamos ver processos para atualizar a cena, entre os quais os discursos (apresentação da fala ou do pensamento das personagens) são, talvez, os mais importantes.

Nós todos fazemos narrativas, ainda que não sejam literárias: contamos anedotas e casos verídicos constantemente. E a questão é sempre a mesma: como podemos apresentar a fala do outro?

Você já viu o assunto, ainda que rapidamente, na Unidade 5 do Módulo II. O aprofundamento que vamos fazer agora tem como objetivos principais tornar você mais capaz de perceber as nuances da narrativa – portanto, ler melhor e construir melhor seus textos – e de levar essas conquistas, adaptadas, a suas crianças.

DEFININDO NOSSO PONTO DE CHEGADA

Objetivos específicos da área temática:

Pretendemos que você, ao final das leituras e atividades da unidade, possa:

1. Reconhecer e utilizar os principais recursos de atualização da cena.

2. Reconhecer e empregar em situações pertinentes o discurso indireto.

3. Reconhecer e usar de forma adequada o discurso direto.

4. Reconhecer e empregar adequadamente o discurso indireto livre.

CONSTRUINDO NOSSA APRENDIZAGEM

Organizamos esta área temática em quatro seções: a primeira vai apresentar alguns recursos que o narrador usa para aproximar a cena do leitor; as outras três trabalham cada uma com um tipo diferente de discurso: o indireto aparece na segunda; o direto, na terceira; e o indireto livre, na quarta.

Nossa expectativa é que você consiga desenvolver esta área temática em 3 horas e 30 minutos, gastando aproximadamente 75 minutos na leitura e nas atividades da primeira seção e 45 minutos para cada uma das outras três.

BOM TRABALHO!

Seção 1 – As formas de atualização da cena

AO FINALIZAR SEUS ESTUDOS DESTA SEÇÃO,
VOCÊ PODERÁ TER CONSTRUÍDO E SISTEMATIZADO
A SEGUINTE APRENDIZAGEM:
– RECONHECER E UTILIZAR OS PRINCIPAIS RECURSOS
DE ATUALIZAÇÃO DA CENA.

Você vai ler agora um texto que será usado ao longo de toda a área temática. Vão aparecer outros textos, mas este será o básico. Com isso, pretendemos ampliar a sua experiência na leitura de textos completos.

Divirta-se com esta página deliciosa de Drummond:

Juiz de paz

O juiz de paz chegou cedo ao cartório. Era dia de muito casamento – o santo da folhinha ajudava. Aquele cartório! Feio, desarrumado como todos os cartórios. E por que se casam tantas pessoas no Brasil? Por que estão sempre fazendo a mesma besteira? Não aprendem?

O oficial-maior apareceu vinte minutos depois, para desagrado do juiz de paz. Quando o **magistrado** *chega – mesmo sendo juiz de paz, a majestade é uma só – o cartório deve estar preparado como um templo, os acólitos em seus lugares. Mas o* ***oficial-maior*** *era mulher, e mulher não tem jeito não.*

– Quantos, hoje?
– Dezessete.

Barbaridade. Trinta e quatro noivos, suas famílias e testemunhas espremendo-se na salinha e nos corredores, fazendo barulho de motor. O juiz de paz não pensou na renda, pensou na amolação.

– Silêncio!

A energia da voz e da campainha fez estremecer os **nubentes***. Moças nervosas ficaram com medo – de quê? É tudo tão inseguro hoje em dia, nunca se sabe se haverá mesmo casamento ou se, à última hora...*

Chamado o primeiro par, rapaz e moça se aproximam um tanto estúpidos, como acontece nessas ocasiões, e sentam-se. O oficial-maior anota nomes e endereços das testemunhas.O juiz manda que todos se levantem e é obedecido, menos pelo oficial-maior.

– A senhora não vai se levantar?
– Não.
– Como juiz, ordeno ao sr. oficial-maior que se levante e proceda à leitura do termo.
– Vou ler sentada.
– Não ouviu a minha ordem?
– Não recebo ordens do senhor.
– De quem recebe, então?
– Do dr. **corregedor** *da justiça.*
– Pois então não há casamento.

Os noivos entreolham-se, estupefatos. A noiva, lacrimejante:
– Não faz assim com a gente, seu juiz!
– Sinto muito, mas todos os casamentos estão suspensos.

Um rumor de onda batendo na praia acolhe a declaração. O oficial-maior continua sentado. Interessados apelam.

– Por que a senhora não se levanta? Que que custa?
– Já fiquei sentada muitas vezes, hoje é que ele implicou. Não pode fazer isso.
– Não impliquei nada. É da lei.
– Implicou. Vive implicando comigo. Sou uma pobre moça solteira, mas não admito ser humilhada.

O corregedor, procurado pelo telefone, não foi encontrado. O **juiz de direito da vara de família** *atendeu depois de muito número discado, e respondeu que só resolvia consulta por escrito.*

O juiz de paz estava sem cabeça para redigir. O oficial-maior, passado o instante de bravura, chorava baixinho. Dois partidos se haviam formado. Não se humilha uma mulher. A um juiz não se **desacata**. *Ela devia ceder. Ele é que devia. Que é que a gente tem com isso?*

– Se quiser, eu mesma redijo para o senhor.

Era o oficial-maior oferecendo colaboração ao juiz de paz.

Ele pensou que fosse ironia, mas o tom era sincero. Começaram a elaborar a consulta. Ela achava as palavras para ele. E foi escrevendo por conta própria: a **serventuária** *rebelde tinha 20 anos de serviço, estava cansada, reumática. Enquanto podia levantar-se, não deixou de fazê-lo. Agora, era um sacrifício. Ele olhava-a escrever e tinha uma ruga na testa.*

Pode parar. Não vou fazer consulta nenhuma.

Ela encarou-o.

– Reconheço que tenho andado nervoso, essa dor de cabeça constante. Vou ao médico.Tenho sido um juiz de paz ranheta. Me perdoe. Também essa vida que eu levo, tão sozinho...

O oficial-maior retirou o papel da máquina. Os dois voltaram a seus postos, e os noivos foram chegando e casando. Só uma havia desistido – Deus sabe por quê. Durante o quinto casamento, o oficial-maior fez menção de levantar-se, como quem diz: agora, chega; mas o juiz, com um gesto, aconselhou-a a ficar como estava. Três meses depois, o juiz de paz estava casado com o oficial-maior.

ANDRADE, C. D. de. *A bolsa & a vida.* **Rio de Janeiro: Editora do Autor, 1962. pp.195-198.**

ATIVIDADE 1

Sobre o texto de Carlos D. de Andrade, responda:

a) Você acha que a narrativa é um conto ou uma crônica? Justifique.

b) Como você classifica o narrador: personagem, observador ou onisciente?

Justifique.

c) O final foi uma surpresa para você? Você gostou do final? Por quê?

d) Em todo caso, o final vai sendo preparado ao longo da história. Procure essas pistas e indique-as abaixo.

Essa crônica pertence, sem dúvida, ao gênero narrativo: há um fato, com ações que se desencadeiam aqui numa ordem cronológica, desde a chegada do juiz de paz ao cartório até o último casamento... que não é do décimo sétimo casal, mas dos dois brigões solitários.

Os fatos são passados, por isso o texto começa e acaba com frases no passado:

- *O juiz de paz **chegou** cedo ao cartório.*
- *Três meses depois, o juiz de paz **estava** casado com o oficial-maior.*

Como já observamos em outras unidades, o autor, fazendo uso da figura do narrador, procura convencer o leitor, ganhá-lo para suas posições, ou fazê-lo ver os fatos como "verdadeiros". Quer dizer, quer dar a impressão de que a história aconteceu. No caso da crônica especialmente, é até fácil que tenha ocorrido mesmo.

Uma forma de conseguir essa adesão é tentar aproximar os fatos do leitor. Em outras palavras, o narrador procura ***atualizar a cena***.

Releia a crônica de Drummond. Veja que em vários momentos ele usa o verbo no presente e não no pretérito (passado), mesmo quando o fato já ocorreu.

ATIVIDADE 2

Marque nos trechos da narração (e não nas falas ou pensamentos) os verbos que se referem ao passado, mas estão no presente.

Veja que, usando o presente, o narrador pôs o leitor para ver a cena diante dele. Esse uso do presente no lugar do pretérito é muito comum nas narrativas. Chama-se ***presente histórico***.

ATIVIDADE 3

No trecho a seguir, faça a atualização da cena, substituindo o pretérito pelo presente, a partir de algum ponto em que você considerar interessante fazer a troca:

O reino estava de luto. Acabara de morrer o seu bondoso rei. Os súditos andavam tristes pelas ruas. Sua bela filha, então, não tinha consolo: passava horas e horas chorando pelos cantos, tentando entender por que tanto sofrimento.

Mas o presente não serve apenas para substituir o passado: a ação futura também fica mais próxima, se o verbo vem no presente, em vez de no futuro. No final do texto, o juiz diz:

– *"Reconheço que tenho andado nervoso, essa dor de cabeça constante. Vou ao médico."*

O tempo verbal futuro, além de ser muito empolado, põe a ação muito longe, num futuro muito distante e nem sempre seguro: "Irei ao médico..."

ATIVIDADE 4

Procure, no diálogo inicial da discussão, um exemplo de uso do presente pelo futuro. Transcreva a frase, abaixo:

Além das formas verbais, as palavras que indicam circunstâncias de tempo ajudam a atualizar a cena. É o caso do advérbio "agora" usado pelo narrador, na consulta da oficial-maior:

Enquanto podia levantar-se, não deixou de fazê-lo. ***Agora,*** *era um sacrifício.*

Em princípio, "agora" se refere a um momento presente e não poderia ser usado com o passado "era". Empregado dessa maneira, torna o discurso da personagem mais presente, próximo de nós, leitores.

A forma como o narrador nos dá a conhecer a fala ou o pensamento das personagens pode, também, ser ponto importante para aproximar ou não a cena de quem a lê ou escuta.

Como você estudou no Módulo II, o recurso que revela ao leitor ou ouvinte o que pensam ou falam as personagens é o que chamamos discurso.

Nas seções seguintes, vamos estudar os três tipos de ***discurso***.

Seção 2 – O discurso indireto

AO FINALIZAR SEUS ESTUDOS DESTA SEÇÃO, VOCÊ PODERÁ TER CONSTRUÍDO E SISTEMATIZADO A SEGUINTE APRENDIZAGEM:
– RECONHECER E EMPREGAR EM SITUAÇÕES PERTINENTES O DISCURSO INDIRETO.

Você já sabe o que é o discurso indireto: é aquele em que o próprio narrador "traduz", na linguagem dele mesmo, o pensamento ou a fala das personagens, de modo que não temos as emoções ou as expressões típicas delas.

- *O juiz de direito da vara de família atendeu depois de muito número discado, e **respondeu que só resolvia consulta por escrito**.*

Aqui, ficamos sabendo da fala do juiz indiretamente, através no narrador: não importava ao caso se o tal juiz estava ou não zangado, em que tom e com que expressões respondeu. Importava apenas o que ele havia respondido.

O discurso indireto, portanto, pode dar a impressão de objetividade, de interesse pelo fato, e não pelas personagens. Muitas vezes, no entanto, ele nos impede de formar nosso próprio juízo em torno da fala ou da personagem.

Junto com outros elementos da área da emoção do narrador-personagem, pode criar um clima poético, que você viu no texto "Em vez de...", de Aníbal Machado, na Unidade 3 deste módulo. Releia-o e veja como quase todas as frases são parte de um discurso indireto e complemento do verbo:

- *Ela **disse**, mostrando-me aos outros, que...*

Do ponto de vista de construção da frase, o discurso indireto apresenta:

- *verbo que indica fala, ou pensamento,*
- *seguido de uma das conjunções:* ***que*** *e* ***se****, ou* ***como, quanto****.*

	responde	*que*	
	pergunta	*se*	
Ele	*imagina*	*quanto*	*isso é possível.*
	supõe	*como*	
	argumenta		

ATIVIDADE 5

Sublinhe o caso ou os casos de discurso indireto do trecho abaixo.

E o Senhor apareceu ao cronista e comunicou-lhe em absoluta primeira mão que pensava em pulverizar, após as festas do 4º Centenário, a cidade do Rio. A qual era pecadora, amante do **ócio** *e do jogo-de-bicho,* **dissipada** *e* **vã***. E o cronista suplicou-lhe que não fizesse tal.*

ANDRADE, C. D. *Cadeira de balanço***. Rio de Janeiro: José Olympio, 1968. p. 83.**

Como narradores, usamos também no dia-a-dia o discurso indireto. Nesses casos, temos de assumir que estamos interpretando a fala de alguém, com os riscos que qualquer interpretação tem.

ATIVIDADE 6

Crie uma pequena história ou conte um caso verdadeiro em que personagens ou pessoas falam. Use o discurso indireto.

IMPORTANTE!

- **No discurso indireto, a fala ou o pensamento da personagem está embutido na frase do próprio narrador.**

Seção 3 – O discurso direto

AO FINALIZAR SEUS ESTUDOS DESTA SEÇÃO, VOCÊ PODERÁ TER CONSTRUÍDO E SISTEMATIZADO A SEGUINTE APRENDIZAGEM:
– RECONHECER E USAR DE FORMA ADEQUADA O DISCURSO DIRETO.

Vamos relembrar o que é o discurso direto.

É aquele em que o narrador prefere sair de cena e deixar que cada personagem tome a palavra e fale (ou pense) diante do leitor, ou do ouvinte. Desse modo, a personagem aparece com sua própria linguagem e suas emoções.

Retome a crônica de Drummond: a discussão entre o juiz e a oficial-maior, por exemplo, perderia a força e muito da "realidade", se o narrador usasse o discurso indireto.

Essa impressão de realidade do discurso direto fica clara no teatro, baseado no diálogo entre personagens. Podemos dizer, por isso, que ele é uma forma privilegiada de atualização da cena: tudo passa a acontecer diante do leitor/ouvinte. Mas, para conseguir esse efeito, o criador tem de tomar cuidados especiais, ou o resultado pode ser um desastre. Afinal, é preciso dominar a técnica do diálogo.

São muito variadas as formas de apresentação do discurso direto. Na mais comum, ele aparece com aspas, ou com travessão introduzido pelo parágrafo anterior por dois pontos, com ou sem verbo que introduz a fala ou o pensamento.

A moça, lacrimejante:

- *Não faz assim com a gente, seu juiz!*

O verbo que indica fala ou pensamento pode vir após a expressão da personagem. O trecho acima poderia ser:

- *Não faz assim com a gente, seu juiz! – pediu a moça, lacrimejante.*

IMPORTANTE!

- **O discurso direto traz sempre uma marcação gráfica: ou travessão, ou aspas. Essa é a indicação de que o narrador passou a palavra à personagem.**

Usar ou não o verbo que indica fala ou escolher outro verbo para substituí-lo são opções que o narrador tem de fazer e que podem alterar muito sua história.

Nas duas cenas de discussão do juiz com a oficial-maior, não há os tais verbos, porque não há dúvida quanto a quem está falando. Usar os tais verbos seria tirar a rapidez da cena, e o tom de cada um já é dado pelo contexto.

Veja como Mário Quintana varia o emprego dos tais verbos, no texto abaixo:

A galinha preta

Estava-se no fim do jantar de família. Prato de resistência: galinha ensopada. Dona Glorinha, que até então nada dizia, interrompeu a balbúrdia geral.

– Estava muito bom, obrigado; gostei muito mesmo, embora prefira galinha frita.

Uma das sobrinhas explicou:

– Frita não dava, a galinha era muito velha.

– Muito velha... – ecoou Dona Glorinha. – Não me digam que foi aquela galinha preta!

– Foi, sim – confessou a sobrinha.

Dona Glorinha ergueu-se e correu para o banheiro, com as mãos no estômago. Ao voltar, não se conteve, desabafou:

– Mas vocês! como é que vocês não compreendem que era impossível, que eu não podia comer uma galinha que conheço pessoalmente!

QUINTANA, M. *O sapo amarelo.* **Ilustração de Marco Cena. 6ª ed. Porto Alegre: Mercado Aberto, 1995. p. 3.**

ATIVIDADE 7

a) O que há de divertido na reação de Dona Glorinha? Você conhece pessoas que agiriam da mesma maneira?

b) Sublinhe os verbos que indicam fala no texto. Indique as variações de posição deles.

c) Tais verbos são os usados mais comumente?

Por outro lado, a fala ou o pensamento da personagem tem de ser coerente com sua personalidade, seu jeito de sentir e falar.

ATIVIDADE 8

Indique, no início da discussão entre juiz e oficial, as palavras que caracterizam um e outro.

ATIVIDADE 9

Leia este trecho de Ciça Fittipaldi:

Vinham quietos.
Era aquele calorão da tarde amazônica.
Vinham descendo o rio de montaria.
O caboclo na frente, sentado de proa pro vento.
O índio gingando atrás, **maracanã** *trepado na cabeça.*
Remo pra esquerda, remo pra direita, o índio na popa do barco.
Caboclo que estava com o olho enterrado na água, **quiriri** *de tudo, levantou de repente a cabeça:*
– Erê! Paresque vem chuva dentro do rio.
O índio, quieto.
Caboclo corria o olho na correnteza e se divertia:
– Ara...se isso não é corisco de rio cortando a água...
O índio, quieto.
– ...é brilho de boto, siô! Eivém macho e fêmea juntos.

FITTIPALDI, C. *Boto Tucuxi. Texto e ilustração*. **São Paulo: Scipione, 1990. p.7.**

a) A narrativa apresenta muitas expressões relacionadas ao lugar em que se passa a cena. Quais são elas?

b) Nesse trecho, a única personagem que fala é o caboclo. Em sua fala, aparecem expressões típicas da fala da região. Transcreva-as abaixo:

c) Você acha uma falha ou um acerto o texto apresentar formas como "pares-que" e "eivem"?

Esperamos que você tenha percebido que as falas da personagem apresentadas com fidelidade pelo narrador são parte importante do valor da obra. Um caboclo falando de forma erudita é que seria absurdo e tiraria o efeito de veracidade que o discurso direto quer exatamente criar.

ATIVIDADE 10

*Crie o diálogo para esta história em quadrinhos, criada por Eva Funari (***A bruxinha encantadora e seu secreto admirador,*** Gregório. Ed. Paulinas, 1983)*

ATIVIDADE 11

a) Consulte livros de história, jornais e revistas, documentos em que há muitas histórias verdadeiras (ou quase), em que aparecem pessoas que agem e fazem a história. Nesses documentos aparecem muitos exemplos de discurso direto? Como se explica isso?

b) Você conhece alguma frase, pronunciada por pessoa importante na história do Brasil, que tenha ficado famosa? Em que situação foi criada tal frase?

Seção 4 – O discurso indireto livre

AO FINALIZAR SEUS ESTUDOS DESTA SEÇÃO,
VOCÊ PODERÁ TER CONSTRUÍDO E SISTEMATIZADO
A SEGUINTE APRENDIZAGEM:
– RECONHECER E EMPREGAR ADEQUADAMENTE O
DISCURSO INDIRETO LIVRE.

ATIVIDADE 12

Nos trechos abaixo, da crônica de Drummond, indique expressões ou frases que parecem ser da personagem, e não do narrador:

a) ( ) Aquele cartório! Feio e desarrumado como todos os cartórios. E por que se casam tantas pessoas no Brasil? Por que estão fazendo sempre a mesma besteira? Não aprendem?

b) ( ) Barbaridade. Trinta e quatro noivos, suas famílias e testemunhas espremendo-se na salinha e nos corredores, fazendo barulho de motor.

c) ( ) O juiz de paz não pensou na renda, pensou na amolação.

d) ( ) Dois partidos se haviam formado.

e) ( ) Não se humilha uma mulher. A um juiz não se desacata. Ela devia ceder. Ele é que devia. Que é que a gente tem com isso?

Se você marcou as letras (a), (b) e (e), você está de parabéns! Com toda certeza, essas frases foram ditas ou pensadas por alguma personagem. Nas letras (c) e (d), ao contrário, é o próprio narrador que apresenta o fato.

No entanto, o narrador não "passou a palavra" às personagens. Veja que não há aspas nem travessão, que caracterizariam o discurso direto.

O que temos, aí, então? As interrogações, as exclamações, as expressões, tudo traz as emoções da personagem, só que o narrador é que estava narrando.

Nesses casos, temos o chamado ***discurso indireto livre***. Nele, a personagem ganha tanta importância, que suas emoções e sua fala são incorporadas ao relato do narrador. Às vezes ficamos sem saber: quem está falando é o narrador, ou a personagem?

Muitas vezes, no entanto, perceber se determinada opinião é da personagem ou do narrador faz uma enorme diferença.

Veja este trecho de Graciliano Ramos, no qual ele relata o que aconteceu assim que foi assinada a Lei Áurea:

Os antigos escravos

Agência Estado

A abolição trouxe, é claro, um grande assanhamento nas senzalas. Os negros dançaram, cantaram, praticaram excessos, depois saíram sem destino, meio doidos. Não precisavam esconder-se: podiam andar pelos caminhos sem a ameaça do **capitão-do-mato** *e o castigo no tronco.*

Muitos, porém, se deixavam ficar nas cozinhas das casas-grandes. A negra velha, antiga **mucama** *de* **iaiá** *e ama-de-leite dos filhos de iaiá, não pôde afastar-se. Até então recebera ordens e obedecera. Às vezes resmungando e estirando o beiço, mas obedecera, porque se tinha habituado a ouvir gritos, e Deus Nosso Senhor, com seus poderes, dividira as criaturas em senhores e escravos.*

RAMOS, G. *Pequena História da República*. **Rio de Janeiro: Record, 1976. p. 130.**

Observe o final do texto: se você perceber que “Deus Nosso Senhor, com seus poderes, dividira as criaturas em senhores e escravos” é um discurso indireto livre, e que aí está revelada a forma como muitos escravos foram levados a entender o mundo, você dirá que o autor faz uma crítica à escravidão e ao racismo.

Se isso não for percebido, você correrá o risco de, não entendendo o ponto de vista do narrador, considerar que o autor é racista.

ATIVIDADE 13

Releia a letra (e) da Atividade 12. Temos aí várias pessoas opinando. Transforme o discurso indireto livre em um diálogo. Indique as prováveis personagens.

ATIVIDADE 14

Transforme em discurso indireto livre a última fala do juiz de paz. Começamos para você:

Reconhecia que andava nervoso, aquela dor de cabeça constante.

PARA RELEMBRAR

- **Os discursos são as formas que o narrador tem para fazer chegar ao leitor ou ao ouvinte a fala ou o pensamento da personagem.**
- **O discurso indireto é aquele em que só indiretamente, através da palavra do narrador, tomamos conhecimento do que diz ou pensa a personagem.**
- **No discurso direto, o narrador cede a palavra à personagem, daí conhecermos suas emoções e sua linguagem.**
- **O discurso indireto livre mistura à narração elementos expressivos da personagem.**
- **O conhecimento dos discursos, especialmente o discurso indireto livre, ajuda-nos a entender o ponto de vista do texto, analisando-o de maneira mais adequada.**
- **Da mesma forma, a escolha adequada dos discursos será fundamental na produção de textos.**

Orientações para a prática pedagógica

Objetivo específico: desenvolver atividades que favoreçam uma aproximação das crianças a bons modelos de discursos.

ATIVIDADES SUGERIDAS

1. Leia para as crianças, nos momentos de roda de história, textos diversos que tenham exemplos de discursos diretos e indiretos. Lembre sempre de considerar a adequação do texto à faixa etária com a qual você atua.

2. Leia para as crianças histórias ou, no caso das crianças maiores, crie narrações em que o discurso direto mostre com clareza a linguagem e as emoções das personagens. (Conforme o caso, usar gírias, frases típicas da linguagem oral, formas da língua popular etc.)

GLOSSÁRIO

Acólito: sacristão, ajudante.

Adesão: ato ou efeito de aderir, tornar-se simpatizante, abraçar uma causa ou idéia.

Capitão-do-mato: feitor, capataz.

Corregedor: magistrado a quem cabe corrigir erros ou abusos de autoridades do Judiciário.

Desacatar: faltar com o respeito devido a alguém; afrontar, desrespeitar.

Dissipado: perdido.

Empolado: pomposo.

Erudito: que tem ou revela instrução vasta e variada.

Iaiá: menina ou moça (branca).

Juiz da vara de família: juiz da jurisdição, da área de família.

Magistrado: aquele que é encarregado de fazer justiça; juiz.

Maracanã: tipo de periquito.

Mucama: escrava moça, doméstica.

Nubente: noivo.

Ócio: lazer, descanso, folga.

Oficial-maior: empregado judicial.

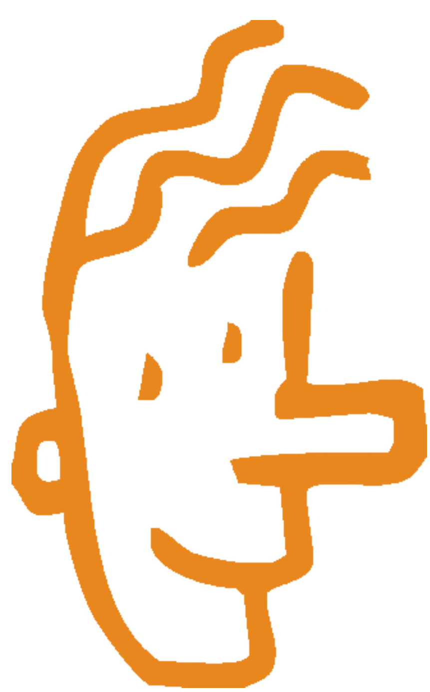
Quiriri: quieto, silencioso.

Serventuário: funcionário auxiliar da Justiça.

Vão: (adj.) fútil, insignificante.

SUGESTÃO PARA LEITURA

GARCIA, O. M. *Comunicação em prosa moderna*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1975.
Essa obra, importante para a produção de textos em geral, tem um capítulo bastante interessante sobre os discursos.



MATEMÁTICA E LÓGICA
SISTEMAS LINEARES E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

ABRINDO NOSSO DIÁLOGO

Na Unidade 5 do Módulo II, você aprendeu a resolver equações com um valor desconhecido, ou uma incógnita representada por uma letra. Eram equações do tipo $3x - 1 = 5$. Muitos problemas da vida cotidiana podem ser resolvidos com esse tipo de equação. Naquela unidade, você viu também equações que envolvem duas incógnitas, tais como $2x + 4y = 6$. Para essas equações, podemos encontrar infinitas soluções. De fato, se escolhermos um valor qualquer para uma das incógnitas, podemos obter um valor correspondente para a outra incógnita, de modo que os dois, substituídos na equação, produzem uma igualdade numérica. Dizemos que os dois valores satisfazem a equação.

Nessa equação com duas incógnitas, podemos tomar uma delas (por exemplo, y) como variável independente, e a outra, x, como variável dependente. A equação poderá então ser considerada uma função. Também podemos fazer o contrário: ver certas funções como uma equação com duas incógnitas. Por exemplo: a função $p = 4l$, que dá o valor do perímetro de um quadrado, dependendo do lado l, pode ser escrita como $p - 4l = 0$ e ser entendida como uma equação com duas incógnitas, que terá infinitas soluções: para cada valor de l, há um valor correspondente de p e ambos satisfazem a equação.

Nesta unidade, vamos estudar problemas que levam a duas equações com duas incógnitas, ou a três equações com três incógnitas. Só descobrindo valores das incógnitas que satisfazem todas equações é que resolveremos o problema.

Quando as equações aparecem em conjunto, dizemos que elas formam um sistema de equações. Nesta unidade, você vai aprender a resolver sistemas. Veja que você está sempre progredindo, tendo mais recursos e capacidade para resolver problemas variados.

Nesta unidade, será ainda mais necessário que você pegue lápis e papel e prepare-se para pensar e fazer muitas contas. Não dá para aprender matemática só lendo os cálculos do livro. Coragem!

DEFININDO NOSSO PONTO DE CHEGADA

Objetivos específicos da área temática:

Após trabalhar nesta unidade, você poderá ter construído e sistematizado aprendizagens como:

1. *Expressar situações da vida real por meio de sistemas com duas equações do 1º grau e duas incógnitas, iniciando o processo de resolução desses sistemas.*

2. *Solucionar problemas envolvendo sistemas com duas equações do 1º grau e duas incógnitas.*

3. *Expressar situações por meio de sistemas com três equações do 1º grau e três incógnitas, e saber solucioná-los.*

CONSTRUINDO NOSSA APRENDIZAGEM

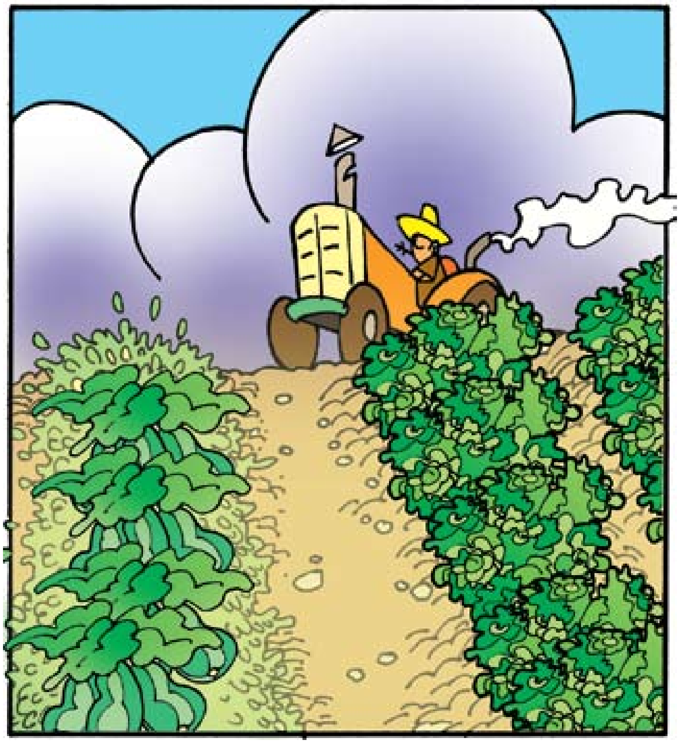
Esta área temática está dividida em três seções: a primeira mostra como situações da vida real geram problemas envolvendo um sistema de duas equações do 1º grau com duas incógnitas; a segunda trata da resolução desses sistemas; a terceira mostra como surgem sistemas de três equações com três incógnitas e apresenta um modo geral de resolvê-los. Acreditamos que você gastará cerca de 1 hora na Seção 1, 1 hora na Seção 2 e 1 hora e 45 minutos na Seção 3.

Seção 1 – Sistemas de equações do 1º grau com duas incógnitas

AO FINALIZAR SEUS ESTUDOS DESTA SEÇÃO, VOCÊ PODERÁ TER CONSTRUÍDO E SISTEMATIZADO A SEGUINTE APRENDIZAGEM:
– EXPRESSAR SITUAÇÕES DA VIDA REAL POR MEIO DE SISTEMAS COM DUAS EQUAÇÕES DO 1º GRAU E DUAS INCÓGNITAS, INICIANDO O PROCESSO DE RESOLUÇÃO DESSES SISTEMAS.

Uma situação-problema

Aurilene tem uma horta com 35 metros quadrados. Dividiu a horta em duas partes: numa quer plantar abóboras e, no resto, verduras. Ela espera vender a produção de cada metro quadrado de abóboras por R$0,30 e a produção de cada metro quadrado de verduras por R$0,40. Deseja obter pela venda da produção total de abóboras o mesmo valor que obterá pela venda da produção total de verduras. Quantos metros quadrados deve plantar com cada uma?



Há vários modos de resolver o problema.

1º modo: por tentativas

ATIVIDADE 1

O total de metros quadrados plantados é igual a 35. A tabela apresenta esse total dividido em duas partes, uma para abóboras, outra para verduras. Preencha a tabela para ver qual seria o rendimento de cada uma e verifique se em algum caso os rendimentos foram iguais.

Parte para abóboras	Parte para verduras	Rendimento das abóboras	Rendimento das verduras	Rendimentos iguais ou diferentes?
25	10	25 x 0,30 = ...	10 x 0,40 = ...	
22	13	22 x 0,30 = ...	13 x 0,40 = ...	
20	15	20 x 0,30 = ...	15 x 0,40 = ...	
19	16			
18	17			

Observação: tentativas são um pouco demoradas, mas são importantes, pois cada situação exige análise, reflexão, decisões. Veja que, após encontrar uma tentativa que deu certo, não é necessário continuar. Observe também que a parte plantada com verduras tem de ser menor, por ter preço maior por metro quadrado; ela renderá, com menos metros plantados, o mesmo que a outra parte.

2º modo: introduzindo incógnitas

No problema dado, existem dois valores, ou duas incógnitas, cujos valores precisamos determinar, que chamaremos de x e de y.

x = número de metros quadrados a serem plantados com verduras
y = número de metros quadrados a serem plantados com abóboras

Devemos ter x + y = 35. Essa equação, sozinha, tem infinitas soluções. Mas sabemos mais coisas sobre a situação:

	Abóboras	Verduras
Preço da produção por metro quadrado	30 centavos	40 centavos
Número de metros quadrados a serem plantados	y	x
Preço total da produção	30y centavos	40x centavos

Como Aurilene quer obter o mesmo valor pelas produções totais de abóboras e de verduras, deve ocorrer que 40x = 30y (em centavos).

Os valores x e y que procuramos devem satisfazer a duas condições:

$$\begin{cases} x + y = 53 \\ 40\,x = 30\,y \end{cases}$$

Veja bem como as equações foram construídas. É muito importante saber escrever as equações a partir de uma situação. Na Seção 2, vamos aprender a achar soluções que servem para as duas equações.

Observe: **são duas equações, com duas incógnitas cada uma. As incógnitas estão simples (podemos imaginar potência 1 em cada uma delas). Nenhuma aparece elevada ao quadrado ou ao cubo.**

Um conjunto de duas equações como estas é chamado um *sistema linear de duas equações com duas incógnitas*. **Geralmente colocamos as incógnitas no primeiro membro e os números no segundo.**

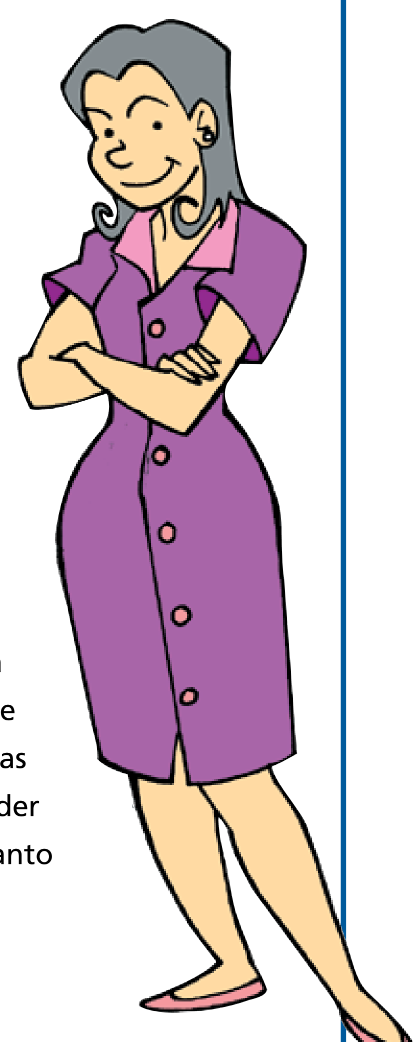
Exemplo:

$$3x - 0{,}5y = 12$$
$$-x + 200y = 50$$

Os números que aparecem multiplicando as incógnitas são chamados *coeficientes das incógnitas*.**O coeficiente de x na primeira equação é 3.**

ATIVIDADE 2

Escreva um sistema de duas equações para a situação abaixo (não precisa resolvê-lo).



Dona Irani faz camisas e calças para vender. Vende cada camisa por 5 reais e cada calça por 12 reais. Precisava de 170 reais e pensou em separar 20 peças para levar à cidade.

Quantas camisas e quantas calças deve levar para conseguir o dinheiro?

Sugestão: chame de x o número de camisas e de y o número de calças que ela vai levar à cidade. Para escrever as equações, comece fazendo perguntas a você mesmo: será que sabemos quanto vale x + y? Escreva essa equação. O que mais sabemos? Quanto Dona Irani vai receber se vender todas as x camisas (a 5 reais cada uma)? E quanto vai receber se vender todas as y calças (a 12 reais cada uma)? Somando tudo, quanto ela quer receber?

Seção 2 – Resolvendo sistemas lineares com duas equações e duas incógnitas

*AO FINALIZAR SEUS ESTUDOS DESTA SEÇÃO,
VOCÊ PODERÁ TER CONSTRUÍDO E SISTEMATIZADO
A SEGUINTE APRENDIZAGEM:
–SOLUCIONAR PROBLEMAS ENVOLVENDO SISTEMAS
COM DUAS EQUAÇÕES DO 1º GRAU E DUAS INCÓGNITAS.*

Recordando sobre equações

Na Unidade 4 do Módulo II, você aprendeu que, se você efetuar operações *iguais* em ambos os membros de uma equação, a equação continua com as mesmas soluções.

Por exemplo:

Equação inicial: $2x + 1 = 5$; com solução $x = 2$ (verifique!)

Vamos fazer operações iguais em ambos os lados da equação.

1. Somando 2 a ambos os lados da equação inicial:

Equação inicial	$\longrightarrow$	$2x + 1 = 5$
Somando 2 aos dois lados	$\longrightarrow$	$+2 \quad +2$
Equação modificada	$\longrightarrow$	$\overline{2x + 3 = 7}$

Observe: A equação modificada $2x + 3 = 7$ tem a mesma solução $x = 2$ da equação inicial (verifique!). Não estamos resolvendo a equação, apenas mostrando que somar 2 aos dois membros da equação não altera a solução.

2. Outro exemplo: multiplicando por 2 os dois lados da equação inicial:

Equação inicial	$\longrightarrow$	$2x + 1 = 5$
Multiplicando por 2 os dois lados	$\longrightarrow$	$\times 2 \quad \times 2$
Equação modificada	$\longrightarrow$	$\overline{4x + 2 = 10}$

Observe: A equação modificada 4x + 2 = 10 tem a mesma solução x = 2 da equação inicial (verifique!). Aqui também não resolvemos a equação. Apenas mostramos que multiplicar os dois membros por 2 não altera a solução.

ATENÇÃO!

- **Se vamos multiplicar uma equação por um número, temos que multiplicar a equação inteira (todos os seus termos) por esse número. Se multiplicarmos apenas uma parte, a equação obtida terá solução diferente.**

Para quê fazemos essas operações nas equações?

Fazemos essas operações para obtermos uma equação mais simples e descobrirmos sua solução.Teremos a solução quando tivermos x sozinho de um lado, igualado a um valor numérico do outro lado.

Por exemplo:

Equação inicial	→	$2x + 1 = 5$
Subtraindo 1 dos dois membros	→	$\quad - 1 \quad - 1$
Equação modificada	→	$2x \quad = 4$
Dividindo os dois membros por 2	→	$\frac{\cancel{2}x}{\cancel{2}} = \frac{4}{\cancel{2}}$

A equação ficou: x = 2 (Descobrimos o valor de x)

Modos de resolver um sistema linear com duas incógnitas

Agora você aprenderá a resolver *sistemas de duas equações com duas incógnitas*.

Como ocorria nas equações, também podemos fazer operações com as equações do sistema, de modo que o novo sistema tenha as mesmas soluções do anterior e fique mais simples de resolver.

IMPORTANTE!

- **Plano de ação para resolver sistemas.**

  1. **Vamos dar um jeito para que uma das equações fique só com uma incógnita (veja logo adiante como isso pode ser feito).**

  2. **Resolvendo essa equação do modo como recordamos, descobrimos o valor de uma das incógnitas do sistema.**

  3. **Conhecendo uma incógnita, ela vai nos ajudar a determinar o valor da outra incógnita do sistema.**

Observações:

1. Esse processo que vamos usar para resolver sistemas é chamado de método da eliminação de incógnita. Transformamos o sistema em outro, no qual uma das equações só tem uma incógnita (mantendo as soluções do sistema).

2. Quando dois sistemas de equações possuem as mesmas soluções, dizemos que esses sistemas são equivalentes.

Diferentes modos de se conseguir a eliminação de uma incógnita

1° modo: Usando substituição

Isolamos o valor de uma das incógnitas em uma das equações e substituímos esse valor na outra equação.

Um esquema do que vamos fazer:

$x + y = 35$

Isolamos o valor desse x

$x = \boxed{}$

$40x = 30y$

Substituímos esse valor na outra quação:

$40 \boxed{} = 30y$

Exemplo:

Vamos retomar o problema das abóboras e das verduras. Tínhamos o sistema inicial:

$$\begin{cases} x + y = 53 \\ 40\,x = 30\,y \end{cases}$$

Nesse processo, devemos começar isolando o valor de uma incógnita numa das equações. Vamos isolar o valor de x na 1ª equação:

1ª equação:	$\longrightarrow$	$x + y = 35$
Para que x fique isolado, devemos subtrair y de ambos os lados:	$\longrightarrow$	$-y \quad -y$
Equação resultante	$\longrightarrow$	$x \quad = 35 - y$

Como x vale 35 - y, vamos substituir x por esse valor na outra equação:

A outra equação do sistema é	$\longrightarrow$	$40\,x = 30\,y$
Substituindo x pelo valor obtido	$\longrightarrow$	$40\,(35 - y) = 30\,y$

Resumindo, veja o que fizemos com as duas equações do sistema:

$x + y = 35$	$40\,x = 30y$
Isolamos o valor desse x	Substituímos esse valor na outra equação:
$x = 35 - y$	$40\,(35 - y) = 30y$

Com isso já fizemos a primeira parte do plano: conseguir uma equação em que aparece apenas uma das incógnitas.

O segundo passo do plano é resolver a equação que ficou apenas com uma incógnita:

Resolver	$\longrightarrow$	$40\,(35 - y) = 30\,y$
Multiplicamos 40 por 35 e por -y	$\longrightarrow$	$40 \cdot 35 - 40\,y = 30\,y$
Efetuando os cálculos:		$1400 - 40\,y = 30\,y$
Para fazer desaparecer o termo com y do lado esquerdo (ou 1º membro), somamos 40y aos dois lados	$\longrightarrow$	$+40y \quad +40\,y$
Equação resultante	$\longrightarrow$	$1400 \quad = 70\,y$
Dividimos os dois lados por 70, para y ficar isolado	$\longrightarrow$	$\dfrac{1400}{70} = \dfrac{70\,y}{70}$
		$20 = y$

No terceiro passo vamos usar o resultado da equação que acabamos de resolver:

Agora que sabemos o valor de y, veja como ele pode nos ajudar a achar o valor de x:

Substituímos esse valor de y numa das equações do sistema inicial.

Equação inicial (poderia ser a outra)	$\longrightarrow$	$x + y = 35$
Substituindo y por 20 (valor que achamos)	$\longrightarrow$	$x + 20 = 35$
Subtraindo 20 dos dois lados (para x ficar sozinho):	$\longrightarrow$	$x + 20 - 20 = 35 - 20$
Calculando	$\longrightarrow$	$x = 15$

A solução do sistema é, portanto, $x = 15$ e $y = 20$.

- **Quer recordar o processo?**
- **Isolamos o valor de x na 1ª equação.**
- **Levamos esse valor de x para a 2ª equação.**
- **Resolvemos a 2ª equação e obtivemos o valor de y.**
- **Levamos esse valor de y numa equação inicial e obtivemos o valor de x.**

ATIVIDADE 3

Veja se você aprendeu a resolver eliminando incógnita pelo processo da substituição. Ache as soluções do sistema:

$$\begin{cases} x - 3y = 0 \\ 4x - 6y = 6 \end{cases}$$

Resolva sozinho(a) e depois olhe a solução. Se não acertar, procure ver qual foi o ponto em que você se enganou.

2º modo: Usando comparação

Vemos quanto vale uma mesma incógnita em cada equação e igualamos esses valores.

Um esquema do que vamos fazer:

$x + y = 35$

Isolamos o valor desse x

$x = \boxed{\quad\quad}$

$40x = 30y$

Isolamos o valor desse x

$x = \boxed{\quad\quad}$

Igualamos os dois valores:

$\boxed{\quad\quad} = \boxed{\quad\quad}$

Exemplo:

Vamos considerar o mesmo sistema inicial:

$$\begin{cases} x + y = 35 \\ 40x = 30y \end{cases}$$

1ª equação:

$x + y = 35$

Isolando o valor de x:

$x = 35 - y$

2ª equação:

$40x = 30y$

Isolando o valor de x:

$x = \frac{30y}{40} = \frac{3y}{4}$

Igualando os dois valores de x teremos:

$$35 - y = \frac{3y}{4}$$

Vamos resolver essa equação (2ª parte do plano).

Resolver: $35 - y = \frac{3y}{4}$

Multiplicando os dois membros por 4 (para desaparecer o 4 do denominador)

$$\text{x4} \quad \text{x4}$$

$$4 \cdot 35 - 4y = 4 \cdot \frac{3y}{4}$$

(Repare que multiplicamos o 4 por todos os termos da equação).

Fazendo os cálculos $\longrightarrow$ $140 - 4y = 3y$

Somando 4y nos dois lados:

$$\begin{array}{rl} 140 - 4y & = 3y \\ + 4y & + 4y \\ \hline 140 & = 3y + 4y \\ 140 & = 7y \end{array}$$

Simplificando

Dividindo os dois lados por 7 (para isolar y):

$$\frac{140}{7} = \frac{7y}{7}$$

$$20 = y$$

Agora que sabemos o valor de y, veja como ele pode nos ajudar a achar o valor de x.

Basta substituir esse valor numa das equações do sistema inicial (qualquer uma).

Equação inicial escolhida $\longrightarrow$ $x + y = 35$

Substituindo y por 20 $\longrightarrow$ $x + 20 = 35$

Subtraindo 20 dos dois lados $\longrightarrow$ $x + 20 - 20 = 35 - 20$

(para x ficar sozinho):

Calculando $\longrightarrow$ $x = 15$

A solução do sistema é, portanto, $x = 15$ e $y = 20$.

Quer recordar o processo?

Isolamos o valor de x na 1ª equação

Isolamos o valor de x na 2ª equação

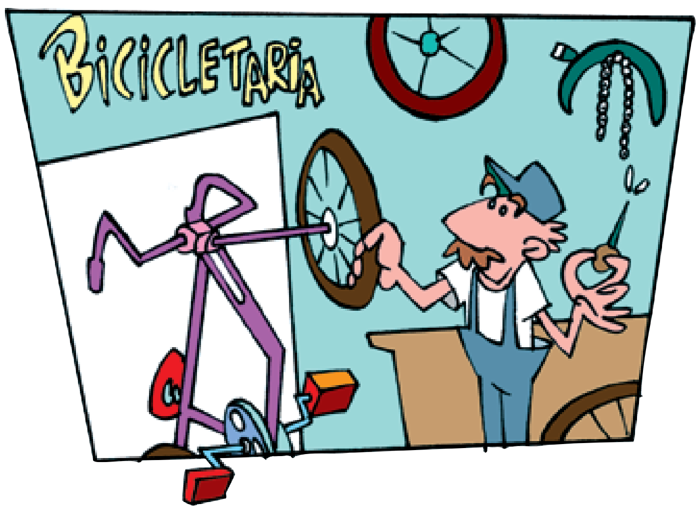
Igualamos esses dois valores de x

Resolvemos essa equação e obtivemos o valor de y

Levamos esse valor de y numa equação inicial e obtivemos o valor de x .

ATIVIDADE 4

Uma loja de bicicletas vendeu 72 bicicletas. O número de bicicletas para homem foi o triplo do número de bicicletas para mulher. Quantas bicicletas para homem e quantas para mulher foram vendidas?



Vamos chamar:

x = número de bicicletas para homem que foram vendidas
y = número de bicicletas para mulher que foram vendidas

Devemos ter:

$x + y = 72$
$x = 3y$

Resolva o sistema acima pelo método da eliminação, usando substituição ou comparação.

ATIVIDADE 5

*Substitua os valores de **x** e **y** que você encontrou na Atividade 4 no sistema e veja se a resposta está correta.*

$$\begin{cases} x + y = 72 \\ x = 3y \end{cases}$$

Para saber mais

Existe um procedimento geral para se fazer a eliminação de incógnitas, que pode ser utilizado em qualquer sistema linear, mesmo que ele tenha 3 equações e 3 incógnitas ou até mais.

Devemos sempre passar de um sistema para outro equivalente, isto é, com mesmas soluções.

Há duas operações que podemos fazer nas equações de um sistema linear que produzem um sistema equivalente:

1. Podemos multiplicar os dois lados (ou os dois membros) da equação por um número diferente de zero. Obtemos uma equação múltipla da inicial, e ambas terão as mesmas soluções.

Exemplo:

$$\begin{cases} x + y = 53 \\ 40x - 30y = 0 \end{cases} \qquad \begin{matrix} 30x + 30y = 1050 \\ 40x - 30y = 0 \end{matrix}$$

Multiplicamos os dois lados da 1ª equação pelo número 30. Os sistemas são equivalentes.

2. Podemos substituir uma equação pela soma desta equação com outra equação do sistema.

Exemplo:

$$\begin{cases} 30x + 30y = 1050 \\ 40x - 30y = 0 \end{cases}$$

Vamos somar as duas equações e depois substituir a segunda equação pelo resultado da soma

$$\begin{array}{l} 30x + \cancel{30}y = 1050 \\ 40x - \cancel{30}y = 0 \\ \hline 70x \qquad\quad = 1050 \end{array}$$

Substituindo a 2ª equação por esse resultado, obtemos o seguinte sistema, equivalente ao inicial:

$$\begin{cases} 30x + 30y = 1050 \\ 70x \qquad\quad = 1050 \end{cases}$$

3º modo: Processo geral de eliminação de incógnitas

Usando as duas operações que produzem um sistema equivalente:

- *Multiplicando os dois membros de uma equação por um número diferente de zero.*

- *Substituindo uma equação pela soma dessa equação com outra equação do sistema.*

Exemplo:

Vamos resolver o sistema:

$$\begin{cases} 2x + 5y = 10 \\ 3x + 4y = 11{,}5 \end{cases}$$

Queremos eliminar o x da segunda equação. Repare que podemos fazer isso por soma ou subtração de equações.

Se a 1ª equação começasse com 3x como a 2ª equação, poderíamos subtrair uma da outra e não teríamos x no resultado.

Observe que para desaparecer x precisamos ter os coeficientes de x iguais nas duas equações (ao subtrair uma equação da outra, desaparecem). Ou podem ser opostos: ao somar as equações eles desaparecem.

Vamos fazer alguma coisa que torne os coeficientes de x iguais ou opostos nas duas equações do nosso sistema.

Se multiplicarmos a 1ª equação por 3, ela vai começar com 6x.
Se multiplicarmos a 2ª equação por -2, ela vai começar com -6x.
Somando as duas equações, o termo com x desaparecerá.

(Se você quisesse eliminar o y, teria que multiplicar por outros números).
Mas lembre-se: para que os sistemas fiquem equivalentes, precisamos multiplicar todos os termos da equação pelo número (não apenas o termo que contém x).

- Multiplicamos a 1ª equação toda por 3:
  $2x + 5y = 10 \xrightarrow{x3} 6x + 15y = 30$

- Multiplicamos a 2ª equação toda por -2.
  $3x + 4y = 11,5 \xrightarrow{x(-2)} -6x - 8y = -23$

Somamos as duas últimas equações:

$$\begin{cases} 6x + 15y = 30 \\ -6x - 8y = -23 \\ \quad\quad 7y = 7 \end{cases}$$

Essa equação possui apenas a incógnita y (portanto, já fizemos a eliminação do x). Por ser a soma da 2ª equação com a 1ª, ela pode substituir a 2ª equação (também seria possível substituir a 1ª).

Podemos trabalhar com o seguinte sistema, equivalente ao inicial:

$$\begin{cases} 2x + 5y = 10 \\ \quad\quad 7y = 7 \end{cases}$$

A última equação é bem simples. Dividindo os dois membros por 7:

$$\frac{7y}{7} = \frac{7}{7}$$

$y = 1$

Fazemos o mesmo de sempre: quando temos o valor de uma das incógnitas, substituímos esse valor em uma das equações iniciais para obter o valor da outra incógnita:

$2x + 5y = 10$

$2x + 5 \cdot 1 = 10$

$2x + 5 = 10$

$2x = 10 - 5$

$2x = 5$

$x = \frac{5}{2} = 2,5$

Portanto a solução do sistema é x = 2,5 e y = 1.
Verificando que os resultados estão corretos:

$2x + 5y = 10$	$2 \cdot 2{,}5 + 5 \cdot 1 = 10$ ou $5 + 5 = 10$
$3x + 4y = 11{,}5$	$3 \cdot 2{,}5 + 4 \cdot 1 = 11{,}5$ ou $7{,}5 + 4 = 11{,}5$

ATIVIDADE 6

Pense novamente no problema das bicicletas. O sistema era:

$$\begin{cases} x + y = 72 \\ x = 3y \end{cases}$$

Resolva esse sistema pelo processo geral de eliminação. (É bom escrever a 2ª equação na forma x - 3y = 0)

ATIVIDADE 7

Adiles e Joanice têm juntas 30 laranjas, mas Adiles tem 1/4 da quantidade que Joanice tem.

*a) Marque **V** (verdadeiro) ou **F**(falso) nos sistemas abaixo, para indicar se eles expressam ou não a situação apresentada:*

( ) $\begin{cases} x + y = 30 \\ x + 4y = 0 \end{cases}$ ( ) $\begin{cases} x + y = 30 \\ x = 4y \end{cases}$ ( ) $\begin{cases} x = 30 - y \\ y = 4x \end{cases}$

b) Resolva por qualquer modo um dos sistemas verdadeiros e verifique se o resultado obtido está correto:

Sistemas indeterminados

Existem sistemas que possuem infinitas soluções. São chamados sistemas indeterminados.

Como saber se um sistema é indeterminado?

1. Se uma equação for múltipla da outra. Exemplo:

$$\begin{cases} x - y = 4 \\ x - 3y = 12 \end{cases}$$

2. Pode ser que você não perceba que uma equação é múltipla da outra. Mas, ao resolver o sistema, aparecerá uma equação que é uma identidade matemática. Ela vale sempre. Exemplo:

$$\begin{cases} 0{,}5\,x - y = 1{,}5 \\ x - 2y = 3 \end{cases}$$

Multiplicando a 1ª equação por -2, podemos transformar esse sistema no sistema equivalente:

$$\begin{cases} x + 2y = -3 \\ x - 2y = 3 \end{cases}$$

Resolvendo por substituição:

Isolando x na 1ª equação: $\longrightarrow$ $-x = -3 - 2y$

Multiplicando a equação toda por -1 $\longrightarrow$ $x = 3 + 2y$
(para que x fique positivo)

Substituindo esse valor de x na 2ª equação $3 + 2y - 2y = 3$

Simplificando $\longrightarrow$ $3 = 3$

3 = 3 é uma identidade matemática que vale sempre. Isso nos diz que o sistema é indeterminado.

Se resolvermos o sistema por comparação, isto é, isolando o valor de x na 1ª e na 2ª equações e igualando os dois valores, obtemos:

$$\underbrace{\mathbf{3 + 2y}}_{\text{valor de x isolado na primeira equação}} = \underbrace{\mathbf{3+2y}}_{\text{valor de x isolado na segunda equação}}$$

Pondo os termos com incógnitas no primeiro membro e os números no segundo membro, temos:

$$\begin{cases} 2y - 2y = 3 - 3 \\ 0 = 0 \end{cases}$$

Novamente obtemos uma identidade matemática e podemos concluir que o sistema é indeterminado.

Se aparece uma identidade matemática, o sistema fica reduzido a uma única equação com duas incógnitas, portanto com infinitas soluções.

Sistemas impossíveis

Existem sistemas que não possuem solução. São sistemas impossíveis.

Quando vamos resolvê-los, eles se transformam em sistemas equivalentes que apresentam contradições matemáticas. Exemplo:

$$\begin{cases} x + 2y = 6 \\ -x - 2y = 0 \end{cases}$$

Resolvendo por comparação:

$$\underbrace{6 - 2y}_{\text{valor de x isolado na primeira equação}} = \underbrace{-2y}_{\text{valor de x isolado na segunda equação}}$$

Somando 2y aos dois membros, temos:

$$6 - 2y + 2y = -2y + 2y$$
$$6 = 0$$

6 = 0 é uma contradição matemática, um absurdo. Podemos concluir que o sistema é impossível. Não é possível achar x e y que satisfaçam as duas equações.

IMPORTANTE!

- **Sistemas indeterminados: possuem infinitas soluções.**

Como reconhecer:

- **uma equação é múltipla da outra ou**
- **ao resolver o sistema, aparece uma identidade matemática (algo que vale sempre).**

- **Sistemas impossíveis: não possuem nenhuma solução.**

Como reconhecer:

- **ao resolver o sistema, aparece uma contradição matemática (algo que não vale nunca).**

- **Sistema possível determinado: possui solução e é única (só um valor para x, só um valor para y)**

ATIVIDADE 8

Assinale a alternativa correta:

a) ( ) $\begin{cases} x + 2 = 5 \\ 2 + 3 = 5 \end{cases}$ *é um sistema linear de duas equações e duas incógnitas*

b) ( ) $\begin{cases} x - 2y = 3 \\ 2x - 4y = 6 \end{cases}$ *é um sistema indeterminado*

c) ( ) $\begin{cases} x + 1 = 0 \\ y = 3 \end{cases}$ *é um sistema impossível*

d) ( ) $\begin{cases} x - 2y = 3 \\ 2x - 4y = 6 \end{cases}$ *é um sistema possível determinado*

Seção 3 – Resolvendo sistemas lineares com três equações e três incógnitas

AO FINALIZAR SEUS ESTUDOS DESTA SEÇÃO, VOCÊ PODERÁ TER CONSTRUÍDO E SISTEMATIZADO A SEGUINTE APRENDIZAGEM:
– EXPRESSAR SITUAÇÕES POR MEIO DE SISTEMAS COM TRÊS EQUAÇÕES DO 1º GRAU E TRÊS INCÓGNITAS, E SABER SOLUCIONÁ-LOS.

As contas do bar

Três amigos estavam comentando o que haviam comido num bar e quanto haviam gasto.

Veja o que cada um falou:

– Eu comi 2 sanduíches, 3 refrigerantes e 2 porções de batatas fritas, e paguei 9 reais.

– E eu comi 1 sanduíche, 2 refrigerantes e 3 porções de batatas fritas, e paguei 7 reais.

– Eu comprei 3 sanduíches, 1 refrigerante e 4 porções de batatas fritas, e paguei 11 reais.

Você consegue saber o preço do sanduíche, do refrigerante e da porção de batata frita?

Para resolver este problema, equações e sistemas serão úteis. Podemos chamar:

S = preço do sanduíche
R = preço do refrigerante
F = preço da porção de batatas fritas

A fala do primeiro pode ser pensada como:

- 2 sanduíches, mais 3 refrigerantes, mais 2 porções de fritas custaram 9 reais.

Em linguagem matemática: $2S + 3R + 2F = 9$.

Pense você nas falas dos outros dois e escreva as duas outras equações (sem preguiça). Você deverá obter:

$$\begin{cases} 2S + 3R + 2F = 9 \\ 1S + 2R + 3F = 7 \\ 3S + 1R + 4F = 11 \end{cases}$$

***Observe*: são três equações, com três incógnitas em cada uma (S, R e F). Um conjunto de três equações como estas é chamado de sistema linear de três equações com três Incógnitas. O termo "linear" é usado porque as incógnitas estão elevadas à potência 1, não aparecendo potências mais elevadas. Geralmente colocamos as incógnitas no primeiro membro e os números no segundo.**

Pode ocorrer de algum coeficiente ser nulo, e a equação não ter as três incógnitas.

Resolução de um sistema linear de três equações e três incógnitas

Vamos utilizar o mesmo método geral de eliminação que já empregamos para resolver sistemas com duas equações e duas incógnitas. Para passar de um sistema para outro equivalente (ou que tem as mesmas soluções) podemos fazer duas operações:

- *Multiplicar uma equação por um número*
- *Substituir uma equação pela soma dessa equação com outra.*

Há ainda uma terceira operação que podemos fazer:

- *Trocar entre si a posição de duas equações do sistema*

Exemplo:

Vamos resolver o sistema:

$$\begin{cases} 2S + 3R + 2F = 9 \\ 1S + 2R + 3F = 7 \\ 3S + 1R + 4F = 11 \end{cases}$$

Os cálculos ficam mais fáceis se a 1ª equação tem coeficiente da 1ª incógnita igual a 1. No sistema dado, isso não ocorre (o coeficiente de S na 1ª equação é 2). Mas na 2ª equação o coeficiente de S é 1. Então podemos trocar as posições das duas primeiras equações. Também poderíamos trocar a 1ª com a 3ª, se a 3ª tivesse coeficiente de S igual a 1. Trocando a 1ª equação com a 2ª, o sistema fica:

$$\begin{cases} 1S + 2R + 3F = 7 & \text{(I)} \\ 2S + 3R + 2F = 9 & \text{(II)} \\ 3S + 1R + 4F = 11 & \text{(III)} \end{cases}$$

Nosso plano é:
1 – Eliminar S da 2ª equação
2 – Eliminar S da 3ª equação
3 – Eliminar R da 3ª equação
4 – Calcular o valor das incógnitas começando pela última

Veja, a seguir, como podemos fazer isto.

1. Para eliminar S da segunda equação

Devemos trabalhar com a 1ª e a 2ª equações:

(I) $1S + 2R + 3F = 7$
(II) $2S + 3R + 2F = 9$

Como queremos eliminar S, devemos conseguir os coeficientes de S iguais ou opostos nas duas equações. Observamos que, se multiplicarmos a primeira por (-2), aparecerá -2S no início, e este coeficiente será o oposto do coeficiente de S na 2ª equação. Mas não se esqueça: é preciso multiplicar a equação toda pelo número, senão o sistema não fica equivalente ao inicial.

Somando as duas, o S desaparecerá:

$$\begin{array}{lll} 1^a)\ 1S + 2R + 3F = 7 & \text{(Multiplicando por -2)} \longrightarrow & -2S - 4R - 6F = -14 \\ 2^a) & \longrightarrow & \underline{2S + 3R + 2F = 9} \\ \text{Somando as duas} & \longrightarrow & -R - 4F = -5 \end{array}$$

Essa equação não tem S. Devemos substituir a 2ª equação por esse resultado.

Obtemos o seguinte sistema, equivalente ao inicial:

$$\left\{\begin{array}{lll} 1S + 2R + 3F = 7 & (I) & \text{A equação não mudou} \\ -R - 4F = -5 & (II) & \text{A equação foi substituída por outra sem S,} \\ & & \text{obtida mexendo-se na 1ª e na 2ª} \\ 3S + 1R + 4F = 11 & (III) & \text{A equação não mudou} \end{array}\right.$$

2. Para eliminar S da terceira equação

Devemos trabalhar com a 1ª e a 3ª equações:

(I) $1S + 2R + 3F = 7$

(III) $3S + 1R + 4F = 11$

Como queremos eliminar S, devemos conseguir os coeficientes de S nas duas equações iguais ou opostos Observamos que, se multiplicarmos a primeira por (-3) aparecerá -3S no início, e esse coeficiente será o oposto do coeficiente de S na 3ª equação. Mas não se esqueça: é preciso multiplicar a equação toda pelo número, senão o sistema não fica equivalente ao inicial.

Somando as duas, o S desaparecerá:

$$\begin{array}{lll} 1^a)\ 1S + 2R + 3F = 7 & \text{(Multiplicando por -3)} \longrightarrow & -3S - 6R - 9F = -21 \\ 3^a) & \longrightarrow & \underline{3S + 1R + 4F = 11} \\ \text{Somando as duas} & \longrightarrow & -5R - 5F = -10 \end{array}$$

A última equação pode ser simplificada. Podemos dividir por 5, pois todos os seus termos são múltiplos de 5. Obtemos $-R - F = -2$. Também podemos dividir os termos por -1, obtendo: $R + F = 2$.

Essa equação não tem S. Devemos substituir a 3ª equação por esse resultado.

Obtemos o seguinte sistema, equivalente ao inicial:

$$\left\{\begin{array}{rcl} 1S + 2R + 3F = 7 & \text{(I)} & \text{A equação não mudou} \\ -R - 4F = -5 & \text{(II)} & \text{A equação não mudou mais} \\ R + F = 2 & \text{(III)} & \text{A equação foi substituída por outra sem S, obtida} \\ & & \text{mexendo-se na 1ª e na 3ª equação} \end{array}\right.$$

3. Para eliminar R da terceira equação

Devemos trabalhar com a 2ª e 3ª equações modificadas:

(II) $-R - 4F = -5$
(III) $R + F = 2$

Basta somar as duas que o R desaparecerá:

$$\begin{array}{lcr} \text{Segunda equação} & \longrightarrow & -R - 4F = -5 \\ \text{Terceira equação} & \longrightarrow & R + F = 2 \\ \hline \text{Somando} & \longrightarrow & -3F = -3 \end{array}$$

Dividindo-se por -3, teremos a equação mais simples $F = 1$
Substituímos a 3ª equação por esse resultado.

Obtemos o seguinte sistema, equivalente ao inicial:

$$\left\{\begin{array}{lc} 1S + 2R + 3F = 7 & \text{(I)} \\ -R - 4F = -5 & \text{(II)} \\ F = 1 & \text{(III)} \end{array}\right.$$

4. Para calcular o valor das incógnitas

Pronto! Já fizemos as três etapas do nosso plano. E agora, como saber o valor das incógnitas? Afinal, estamos curiosos para saber o preço do sanduíche, do refrigerante e da porção de fritas.

Do jeito que preparamos o sistema, isso será fácil descobrir.
Você deve começar da última equação e voltar para as anteriores.

A última equação é tão simples que ela já nos dá o valor da porção de batatas fritas: $F = 1$ real

Conhecendo F, substitua esse valor na segunda equação do sistema final:

$- R - 4F = -5$ (II)

Fazendo $F = 1$ temos:

$- R - 4 \cdot 1 = -5$

$- R - 4 = -5$

$- R = - 5 + 4$

$- R = -1$

$R = 1$

O preço do refrigerante é também 1 real.

Conhecendo F e R, substitua esses valores na primeira equação:

$1S + 2R + 3F = 7$ (I)

Vamos substituir F por 1 e R por 1:

$1S + 2 \cdot 1 + 3 \cdot 1 = 7$

$1S + 2 + 3 = 7$

$1S + 5 = 7$

$1S = 7 - 5$

$1S = 2$

Este é o preço do sanduíche: 2 reais.

Substitua S por 2, F por 1 e R por 1 nas três equações do sistema inicial. Veja que em todas obteremos igualdades numéricas.

IMPORTANTE!

- **Não se esqueça de que sempre substituímos uma equação pela soma dela (ou dela multiplicada por um número) com outra equação (ou múltipla dessa outra).**

- **Não podemos substituir, por exemplo, a segunda equação pela soma da terceira com um múltiplo da primeira. O sistema obtido não seria equivalente ao sistema de partida, portanto suas soluções não seriam as mesmas do sistema inicial.**

Observação: o processo que fizemos levou a um sistema final com a forma de uma escada invertida.

$$\begin{cases} 1S + 2R + 3F = 7 & \text{(I)} \\ \quad\; - R - 4F = -5 & \text{(II)} \\ \qquad\qquad F = 1 & \text{(III)} \end{cases}$$

Quando ele está nessa forma, começamos a determinar o valor das incógnitas.

Pode ocorrer que, quando vamos eliminar a incógnita x na segunda equação, também a incógnita y desaparece. Obtemos, por exemplo:

$$\begin{cases} x + 4y + z = 5 \\ \qquad\quad 5z = 20 \\ 3x + 2y + 4z = 4 \end{cases}$$

Neste caso, devemos trocar as posições das equações (II) e (III). Ficamos com:

$$\begin{cases} x + 4y + z = 5 \\ 3x + 2y + 4z = 4 \\ \qquad\quad 5z = 20 \end{cases}$$

A 3ª equação já é o último degrau da escada.

Em seguida, vamos eliminar x da segunda equação (trabalhando com a primeira e a segunda). O sistema ficará na forma de escada invertida. Poderemos começar a determinar o valor das incógnitas.

Atividade 9

Para você aprender bem a resolver sistemas de 3 equações, vamos pensar e fazer juntos esta atividade.

$$\begin{cases} x + 2y - z = 7 & \text{(I)} \\ 3x + y + 2z = 11 & \text{(II)} \\ 5x + 5y + 4z = 29 & \text{(III)} \end{cases}$$

Você é quem vai resolver este sistema, nós só lhe daremos algumas sugestões. Pegue papel e lápis. Tudo pronto?

Antes de começar, observe se x está multiplicado por 1 na 1ª equação. Positivo? Então, comece a trabalhar.

Se não estiver, troque a primeira equação com outra que tenha x multiplicado por 1. Ou, se não houver nenhuma equação com x multiplicado por 1, veja se consegue simplificar uma equação, dividindo-a por um número e obtendo o coeficiente x igual a 1. Mas isso sem que apareçam frações multiplicando as outras incógnitas.

Se não conseguir, paciência, deixe como está. Os cálculos serão um pouco mais trabalhosos, mas você conseguirá fazê-los.

Lembre-se do plano geral!

Plano geral

1. **Eliminar x da 2ª equação.**

   Trabalhe com as equações (I) e (II). Veja por quanto multiplicar a primeira, ou ambas, de modo que, depois de somadas, x desapareça. Substitua a segunda equação pelo resultado dessa soma. Escreva o novo sistema, que é equivalente ao primeiro.

2. **Eliminar x da 3ª equação.**

   Trabalhe com as equações (I) e (III). Veja por quanto multiplicar a 1ª, ou ambas, de modo que, somando, x desapareça. Substitua a 3ª equação pelo resultado dessa soma. Escreva o sistema equivalente.

3. **Eliminar y da 3ª equação.**

   Trabalhe com as equações (II) e (III). Veja por quanto multiplicar a 2ª, ou ambas, de modo que, somando as duas, y desapareça.

   Substitua a 3ª equação pelo resultado dessa soma. Escreva o novo sistema equivalente.

4. **Determinar o valor das incógnitas, começando da última equação.**

Tudo pronto? Mãos à obra!

$$\begin{cases} x + 2y - z = 7 & \text{(I)} \\ 3x + y + 2z = 11 & \text{(II)} \\ 5x + 5y + 4z = 29 & \text{(III)} \end{cases}$$

*1. Eliminar **x** da segunda equação.*

Trabalhe com a 1ª e a 2ª equações.
Olhe bem para o termo com x em ambas.
Na primeira, x aparece multiplicado por 1 (embora este 1 não apareça).
Na segunda, x aparece multiplicado por 3.

Para ficarem opostos ou simétricos, multiplique a 1ª equação por -3. Calcule e preencha os espaços:

-3 · (1ª equação) ⟶ (multiplique a 1ª equação por -3) ....
2ª equação ⟶ (copie a 2ª equação) ....

Somando: ⟶ ....

Você deve ter obtido $-5y + 5z = -10$. Se obteve uma equação diferente, volte e procure descobrir onde errou.

Substitua a segunda equação por esse resultado no sistema.

O sistema fica:

$$\begin{cases} x + 2y - z = 7 \\ -5y + 5z = -10 \\ 5x + 5y + 4z = 29 \end{cases}$$

*2. Eliminar **x** da terceira equação.*

Trabalhe com a 1ª e a 3ª equações.
Olhe bem para o termo com x em ambas.
Na 1ª, x aparece multiplicado por 1 (oculto).
Na 3ª, x aparece multiplicado por 5 .

Para ficarem opostos, o que você acha que devemos fazer? Se falou que devemos multiplicar a 1ª equação por -5, acertou. Calcule e preencha os espaços:

- 5 · (1ª equação) $\longrightarrow$ ....
3ª equação $\longrightarrow$ ....

Somando: $\longrightarrow$ ....

Você deve ter obtido $-5y + 9z = -6$. Se obteve uma equação diferente, volte e procure descobrir onde errou. O sistema ficou:

$$\begin{cases} x + 2y - z = 7 \\ 5y - 5z = 10 \\ 5y - 9z = 6 \end{cases}$$

*3. Eliminar **y** da terceira equação.*

Trabalhe com a 2ª e a 3ª equações.
Olhe bem para o termo com y em ambas. São iguais!
Basta multiplicar a 2ª por -1 para aparecer -5x.

Calcule e preencha os espaços:

-1 · (2ª equação) ⟶ ....

3ª equação ⟶ ....

Somando: ⟶ ....

Você deve ter obtido -4z = - 4. Se obteve uma equação diferente, volte e procure descobrir onde errou. O sistema ficou:

$$\begin{cases} x + 2y - z = 7 \\ \quad 5y - 5z = 10 \\ \qquad - 4z = - 4 \end{cases}$$

4. Determinar o valor das incógnitas

Na 3ª equação você terá $z = \frac{-4}{-4}$, portanto z = 1.

Substitua esse valor na 2ª equação.

Você obteve y = ...

Substitua os valores de z e de y na 1ª equação.

Você obteve x = ...

Substitua os valores obtidos x = 2 , y = 3 e z = 1 no sistema inicialmente dado e veja se aparecem igualdades numéricas.

ATIVIDADE 10

Veja se você consegue fazer sozinho(a):

$$\begin{cases} x + y + z = 1 \\ x - 2y + 2z = 2 \\ x + 6y + 3z = 3 \end{cases}$$

Se tiver dúvidas, volte aos exemplos anteriores.

OBSERVAÇÕES

Um sistema de 3 equações e 3 incógnitas pode ser:

- **Possível determinado, ou seja, com solução única (existe apenas um valor para x, um para y e um para z que satisfazem o sistema).**

  Sabemos que o sistema é possível determinado quando, ao resolvê-lo, não surgem contradições nem identidades matemáticas, e podemos determinar os valores únicos que satisfazem o sistema.

- **Possível indeterminado,, ou seja, com infinitas soluções.**

  Sabemos que o sistema é possível indeterminado quando, ao resolvê-lo, surgem uma ou mais equações que são identidades matemáticas (do tipo 0 = 0), e não surge nenhuma contradição.

- **Impossível, ou seja, sem solução (não existem valores de x, y e z que satisfaçam as três equações).**

  Sabemos que o sistema é impossível quando, ao resolvê-lo, surgem equações que são contradições matemáticas (do tipo 0 = 1).

Exemplo:

$$\begin{cases} x + 4y + z = 5 \\ -x - y + 3z = 1 \\ -x - 7y - 5z = -10 \end{cases}$$

Vamos verificar de que tipo é o sistema: impossível, possível determinado ou possível indeterminado.
Para isso devemos resolver o sistema.

*1º) Eliminar **x** da segunda equação*

Devemos trabalhar com a 1ª e a 2ª equações. Como os coeficientes de x nas duas já são opostos, basta somá-las. A equação soma deverá substituir a segunda equação (a primeira equação permanece como está).

1ª equação	$x + 4y + z = 5$
2ª equação	$-x - y + 3z = 1$
Somando	$3y + 4z = 6$

Colocando a equação soma no lugar da 2ª equação no sistema inicial:

$$\begin{cases} x + 4y + z = 5 \\ 3y + 4z = 6 \\ -x - 7y - 5z = -10 \end{cases}$$

*2º) Eliminar **x** da terceira equação*

Devemos trabalhar com a 1ª e a 3ª equações. Como os coeficientes de x nas duas já são opostos, basta somá-las. A equação soma deverá substituir a 3ª equação (a 1ª equação e a 2ª permanecem como estão).

1ª equação	$x + 4y + z = 5$
3ª equação	$-x - 7y - 5z = -10$
Somando	$-3y - 4z = -5$

Colocando a equação soma no lugar da 3ª equação no sistema já modificado:

$$\begin{cases} x + 4y + z = 5 \\ 3y + 4z = 6 \\ -3y - 4z = -5 \end{cases}$$

*3º) Devemos eliminar **y** da última equação, trabalhando com a 2ª e a 3ª equações do último sistema. Como os coeficientes de **y** já são opostos, basta somá-las:*

2ª)	$3y + 4z = 6$	
3ª)	$-3y - 4z = -5$	
Somando	$0y + 0z = 1$	(ou $0 = 1$)

Obtivemos uma contradição matemática, portanto o sistema é impossível.

ATIVIDADE 11

Verifique de que tipo é o sistema: impossível, possível indeterminado ou possível determinado.

$$\begin{cases} x + 4y + z = 3 \\ -x - 2y + z = 2 \\ -x - 6y - 3z = -8 \end{cases}$$

PARA RELEMBRAR

$$\begin{cases} 2x - 3y = 46 \\ x + 2y = -1 \end{cases}$$

é um exemplo de sistema linear de duas equações e duas incógnitas.

- **Podemos resolver um sistema linear de duas equações e duas incógnitas pelo método da eliminação, usando substituição, comparação ou o processo geral de eliminação (por meio de multiplicações e adições) além de tentativas e raciocínio aritmético.**
- **Podemos ter sistemas lineares com três equações e três incógnitas (ou até mais).**
- **Um sistema linear com três equações e três incógnitas pode ser resolvido pelo processo geral de eliminação.**
- **Um sistema linear pode ter solução única, nenhuma solução ou infinitas soluções.**

Recordando o método geral das eliminações

1. **Elimine x da segunda equação, trabalhando com a 1ª e a 2ª equações. Mude somente a segunda.**
2. **Elimine x da última equação, trabalhando com a 1ª e a 3ª equações. Mude somente a terceira**
3. **Elimine y da terceira equação, trabalhando com a 2ª e a 3ª equações. Mude somente a terceira equação.**
4. **Comece a resolver as equações, partindo da última até chegar à primeira.**

ABRINDO NOSSOS HORIZONTES

Orientações para a prática pedagógica

Objetivos específicos:

Explorar resolução de problemas, dando tempo para as crianças pensarem, discutirem em grupos e apresentarem suas soluções, estimulando e valorizando as estratégias pessoais de resolução apresentadas pelas crianças.

ATIVIDADES SUGERIDAS

1. É importante desenvolver a idéia de que problemas podem ser resolvidos de vários modos. Você deve deixar que as crianças exponham seu próprio modo de pensar. Não deve querer sempre levá-las a entender só o raciocínio do(a) professor(a).

2. Formule problemas que tenham significado para as crianças, ou seja, que elas fiquem motivadas para resolvê-los e que possam compreender por que estão resolvendo esta questão.

3. Por fim, lembre-se de que a formulação de problemas não precisa se dar sempre em uma atividade específica, com todas as crianças juntas etc. Você pode, por exemplo, no momento de distribuir folhas de sulfite para realizarem uma atividade de desenho, questionar:

- Pessoal, tenho esta quantidade de papel aqui para distribuir. Vocês acham que vai sobrar ou faltar? Por quê?
- Quem pode distribuir para mim? (Deixe que a criança distribua entre os colegas)
- Sobrou ou faltou? (Vamos supor que sobraram 4 folhas)
- Se sobraram 4 folhas, quantas folhas eu tinha antes de distribuir?

GLOSSÁRIO

Abóbora: Fruto da aboboreira, também conhecido no norte do Brasil como jerimum.

SUGESTÕES PARA LEITURA

DANTE, L. R. *Didática da Resolução de Problemas de Matemática*. São Paulo: Editora Ática, 1989.
Este livro desenvolve a resolução de problemas de 1ª a 5ª série e foi escrito para alunos do curso de Magistério e professores(as) do Ensino Fundamental. Comenta sobre os objetivos da resolução de problemas e sobre vários tipos de problemas existentes, apresentando inúmeros problemas interessantes e bem ilustrados, com soluções variadas. Orienta o trabalho do(a) professor(a) em sala de atividade, sugerindo diferentes métodos de ensino.

IMENES, L. M., LELLIS, M. *Matemática* (7ª série). São Paulo: Editora Scipione, 1997.
Vale a pena você conhecer esse livro didático, cheio de idéias criativas. A parte de sistemas começa com três situações do tipo "quebra-cabeça", que levam a pensar bastante. Os métodos para resolver os sistemas estão bem claros e compreensíveis, associados a situações cotidianas bem variadas. Não deixe de ler!

VIDA E NATUREZA
AS PROPRIEDADES E OS USOS DOS METAIS

ABRINDO NOSSO DIÁLOGO

Olá, professor(a): vamos apresentar a você uma canção que tem um nome bem esquisito: As coisas.

As coisas

As coisas têm peso
Massa, volume, tamanho
Tempo, forma, cor
Posição, textura, duração
Densidade, cheiro, valor
Consistência, profundidade
Contorno, temperatura
Função, aparência, preço
Destino, idade, sentido
As coisas não têm paz.

Letra de Arnaldo Antunes e música de Gilberto Gil, cantada por Caetano Veloso no álbum Tropicália.

Essa música fala das coisas, como elas são, o que tem nelas, para que servem. Na verdade, fala das características das coisas e de como elas podem ser diferentes.

Fala que as coisas têm função e que nunca estão em paz.

E é assim mesmo, porque estamos sempre fazendo coisas de diferentes materiais. E, quando pensamos em fazer um utensílio ou um objeto, escolhemos os materiais que tenham características adequadas ao uso que vamos fazer deles!

Nesta unidade, vamos falar disso; estudaremos algumas das características dos metais e sua importância para a escolha do metal como material para fazer coisas. Vamos dar especial atenção àquelas que permitem os metais na fabricação de instrumentos, utensílios e aparelhos para nosso conforto.

Isso mesmo, vamos conversar sobre muitas das coisas que existem nas nossas casas: as portas, as panelas, os chuveiros, as lâmpadas, os ferros de passar, os motores...

Você já deve ter se perguntado muitas vezes: por que cozinhamos em panelas metálicas? O que ocorre dentro de uma lanterna quando é ligada e produz luz? Por que os fios são sempre metálicos?

Aprenderemos um pouco mais sobre as transformações nos metais, que envolvem a energia e seus efeitos sobre os metais, para encontrar as respostas para essas perguntas.

E esperamos que, no final desta unidade, você tenha aprendido um pouco mais dos conhecimentos que tornam a humanidade capaz de utilizar os recursos existentes na natureza!

DEFININDO NOSSO PONTO DE CHEGADA

Objetivos específicos da área temática:

Professor(a), ao finalizar seus estudos, você poderá ter construído e sistematizado aprendizagens como:

1. *Caracterizar os metais segundo suas propriedades.*

2. *Explicar as transformações que ocorrem nos metais, devidas à energia térmica, utilizando as propriedades térmicas.*

3. *Caracterizar as transformações da energia elétrica em outras formas de energia nos aparelhos elétricos.*

4. *Explicar as transformações que ocorrem nos metais, devidas à energia elétrica, usando as propriedades elétricas.*

CONSTRUINDO NOSSA APRENDIZAGEM

Nas quatro seções desta área temática, vamos estudar um pouco mais as propriedades dos metais: na primeira seção, vamos destacar as propriedades materiais que caracterizam um metal; na segunda seção, as propriedades e as transformações que envolvem a energia térmica; na terceira, trataremos das transformações de energia elétrica que ocorrem nos aparelhos e equipamentos utilizados por nós; e, na quarta seção, será a vez das propriedades que envolvem a energia elétrica. Professor(a), você necessitará de 45 minutos para estudar a primeira seção e cerca de 60 minutos para cada uma das outras três seções.

Seção 1 – Começando a conhecer as propriedades dos metais

*AO FINALIZAR SEUS ESTUDOS DESTA SEÇÃO,
VOCÊ PODERÁ TER CONSTRUÍDO E SISTEMATIZADO
A SEGUINTE APRENDIZAGEM:
– CARACTERIZAR OS METAIS SEGUNDO SUAS PROPRIEDADES.*

Caro(a) professor(a)! Estamos iniciando uma nova unidade. Nela, vamos conhecer um pouco mais sobre os materiais, especialmente os metais.

Vamos estudar as características que ajudam a reconhecer e diferenciar os metais das outras substâncias que existem e que possibilitam o seu uso para a fabricação de utensílios e equipamentos.

Para começar, vamos pensar um pouco nas coisas que utilizamos na nossa vida diária, como mostra a Figura 1, e fazer a atividade.

Figura 1: Utensílios feitos de metal

ATIVIDADE 1

Preencha o quadro, escrevendo de que materiais são feitos os objetos e para que são usados.

O que é?	De que materiais é feito?	Para que serve?
Martelo		
Panela		
Fio		
Portas/janelas		

Com certeza os metais, ou as ligas metálicas, apareceram em todas as respostas. Se isso não ocorreu, não se preocupe.

Alguns dos objetos indicados também podem ser fabricados com outros materiais. A panela, por exemplo, também pode ser feita de barro e as portas, de madeira.

O importante, aqui, é relacionar o objeto ao uso que fazemos dele e às características do material que possibilitam esse uso.

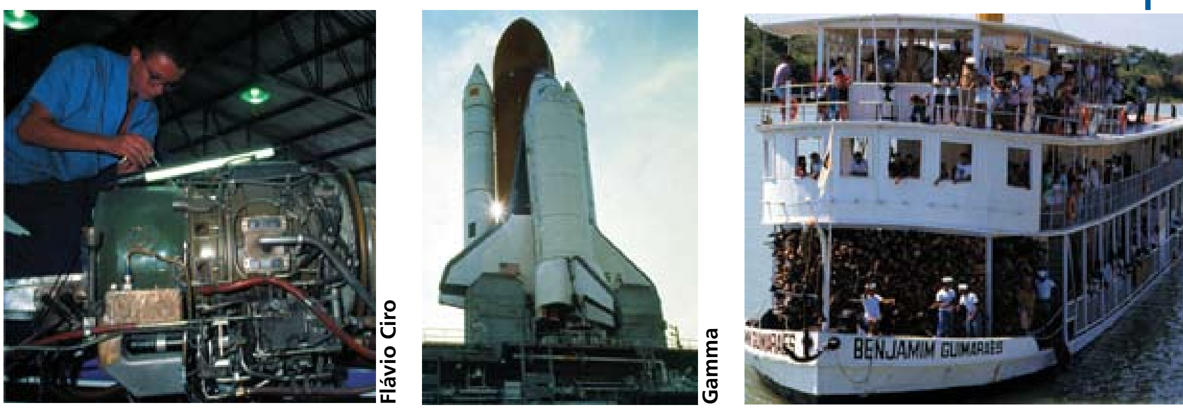
Você faria uma enxada de papel? Um martelo de vidro? Com certeza, não! Porque eles não poderiam ser utilizados como ferramenta ou utensílio. Uma enxada de papel não cavaria a terra, e com o martelo de vidro não seria possível quebrar tijolos, pregar e arrancar pregos.

Como você pode ver, ao escolher o material para ser usado na fabricação de um objeto, sempre levamos em conta as características desse material que permitam o uso adequado do objeto. A escolha é feita usando como critério as ***propriedades*** dos materiais.

PROPRIEDADE: CONJUNTO DE CARACTERÍSTICAS POR MEIO DO QUAL É POSSÍVEL IDENTIFICAR UMA SUBSTÂNCIA.

As propriedades variam conforme a natureza do material, permitindo identificá-los.

Vamos aprender algumas das propriedades dos metais que permitem identificá-los e utilizá-los do ponto de vista tecnológico, como mostra a Figura 2.



Flávio Ciro

Gamma

Marcos Muzi

Figura 2: Os diferentes usos dos metais

Quais seriam essas propriedades?

A ***cor*** é a primeira que vamos considerar. Os metais podem ser identificados pela visão; alguns metais têm coloração tão característica que passaram a nomear cores: como o "dourado" (da cor do ouro), o "prateado" (semelhante à cor da prata) ou "acobreado" (da cor do cobre).

Outra propriedade dos metais, esta também percebida pela nossa visão, é o ***brilho***, quando são polidos.

Mas, como você viu na unidade anterior, o garimpeiro não utiliza somente a visão para separar o ouro do cascalho. Utiliza também a diferença de densidade entre as pepitas e os grãos de cascalho.

Mas que propriedade é esta: densidade?

Provavelmente, você já ouviu a pergunta: *O que "pesa" mais: um quilograma de chumbo ou um quilograma de algodão*?

Muitas pessoas respondem afirmando que o chumbo "pesa mais", pois associam o chumbo à idéia de "pesado" e o algodão à idéia de "leve".

Pensando no que você aprendeu sobre a massa dos corpos, na Unidade 5 do Módulo I, você perceberá que o chumbo e o algodão têm a mesma massa.

Olhando para a Figura 3, vemos que a balança mostra que os dois têm a mesma massa, embora um quilograma de algodão seja mais volumoso, isto é, *massas iguais* de *materiais diferentes* ocupam *volumes diferentes*.

Figura 3: Representação de balança usada para medir massa

E se os volumes forem iguais?

Para experimentar, você pode usar duas bolinhas de mesmo tamanho, uma feita de vidro e outra de aço. Você verifica que, embora tenham o mesmo volume, as massas das duas bolinhas são diferentes. (Use uma balança para verificar.) Isto é, *volumes iguais* de materiais *diferentes* têm *massas diferentes*.

Para explicar esses fatos, as pessoas diriam que o chumbo é mais pesado do que o algodão e que o vidro é mais leve do que o aço.

Na verdade, quando falam em mais *pesado* ou mais *leve*, não estão falando da ***massa***, mas da ***densidade***. O mais correto seria afirmar que o chumbo é *mais denso* que o algodão e que o vidro é *menos denso* que o aço.

DENSIDADE É A PROPRIEDADE QUE RELACIONA A MASSA DE UMA AMOSTRA DE SUBSTÂNCIA COM O VOLUME OCUPADO POR ELA, OU, DIZENDO DE OUTRA MANEIRA, A DENSIDADE NOS INFORMA QUAL É A MASSA EXISTENTE EM UMA UNIDADE DE VOLUME DE UMA SUBSTÂNCIA QUALQUER.

Podemos até estabelecer uma razão matemática para calcular a densidade, pois você já aprendeu no Módulo I, em ***Vida e Natureza***, o que é massa, e em ***Matemática e Lógica***, a calcular volumes:

$$\textbf{Densidade} = \frac{\textbf{massa}}{\textbf{volume}}$$

Para entender melhor essa relação, vamos usar como exemplos o alumínio e o ouro. O alumínio tem densidade 2,7g/cm^3; isso significa que o volume de 1cm^3 de alumínio tem massa de 2,7 gramas, enquanto o ouro tem densidade 19,3g/cm^3, ou seja, um volume de 1cm^3 de ouro tem massa de 19,3 gramas.

Agora é possível entender como é feita a separação do ouro usada no garimpo: como o ouro é mais denso que o cascalho, ele fica depositado e pode ser separado pelo garimpeiro, pois não é levado pela água.

A densidade permite identificar as substâncias puras. Por exemplo: se a medida da densidade de uma amostra de metal for 13,6g/cm^3, vamos saber que se trata do ***mercúrio***.

A Tabela 1 mostra a densidade de alguns metais mais conhecidos:

Metal	Densidade (g/cm^3)
Cobre	8,9
Chumbo	11,3
Estanho	7,2
Ferro	7,9
Ouro	19,3
Prata	10,5

Tabela 1: Valores da densidade de alguns metais

ATIVIDADE 2

Identifique, na tabela de densidades que foi dada:

a) O metal mais denso: ______________________________

b) O metal menos denso: ______________________________

Conhecer a densidade é importante para escolher o metal ou a liga metálica que se vai utilizar na fabricação dos objetos.

Um exemplo do uso da densidade como critério de escolha é a substituição do aço por ligas metálicas menos densas, na fabricação de aviões e bicicletas, pois essas ligas têm menor massa.


Laura Wrona

Figura 4: Embalagem feita com folha de alumínio

Outra propriedade característica de metais é a ***maleabilidade***. É ela que permite moldar e amassar a maioria dos metais e ligas metálicas.

O ouro e o alumínio, por exemplo, são tão maleáveis que podem ser transformados em folhas muito finas, como mostra a Figura 4. As folhas de ouro são usadas nos vidros das cabines de avião e em visores de capacetes de astronautas, como proteção para a radiação solar, e as folhas de alumínio, com certeza, você já viu na cozinha.

A ***resistência mecânica***, que permite aos metais e às ligas metálicas manterem a forma e não quebrar facilmente, é outra propriedade desejável na fabricação dos objetos, como no caso do martelo, das ferramentas, das peças de equipamentos e na construção de pontes e casas.

A Atividade 3 permitirá que você faça uma revisão do que foi apresentado sobre as propriedades e o uso dos metais.

Figura 5: Os diferentes usos dos metais

ATIVIDADE 3

Preencha o quadro a seguir, indicando a propriedade do metal mais adequada para a fabricação dos objetos.

Objeto	Metal	Propriedade
Jóias	Ouro	
Folhas metálicas	Ouro/Alumínio	
Ferragem de construção	Ferro	

Nesta seção, aprendemos algumas das propriedades dos metais que permitem identificá-los e escolher quais deles são os mais adequados para a fabricação de equipamentos e utensílios. Na próxima seção, vamos aprender outras propriedades dos metais, as quais envolvem a energia térmica.

Seção 2 – Os metais e a energia térmica

AO FINALIZAR SEUS ESTUDOS DESTA SEÇÃO, VOCÊ PODERÁ TER CONSTRUÍDO E SISTEMATIZADO A SEGUINTE APRENDIZAGEM:
– EXPLICAR AS TRANSFORMAÇÕES QUE OCORREM NOS METAIS ENVOLVENDO A ENERGIA TÉRMICA, UTILIZANDO AS PROPRIEDADES TÉRMICAS.

Amigo(a) professor(a): nesta seção, vamos aprender um pouco mais sobre as transformações nos metais que envolvem a energia térmica, conhecendo as chamadas propriedades térmicas.

Alguma vez você esqueceu a colher de metal num prato de sopa quente? Com certeza, pelo menos uma vez! E percebeu, logo, que a colher esquentou.

Essa é uma transformação que não produz um novo material, pois o metal da colher continua sendo o mesmo antes e depois; o que mudou foi a ***temperatura*** da colher.

A sopa aqueceu a colher, isto é, houve uma ***transferência de energia*** da sopa (maior temperatura) para a colher (menor temperatura).

Essa energia que é ***transferida*** de um objeto para o outro por causa da ***diferença de temperatura*** é chamada ***calor***.

A energia, na forma de calor, é medida em ***caloria***, que se escreve ***cal***. (Já foi usada no Módulo I, em ***Vida e Natureza***, lembra-se?)

Só haverá transferência de energia, como calor, quando houver uma diferença de temperatura. Quando os corpos (sistemas) alcançam a mesma temperatura, isto é, chegam ao ***equilíbrio térmico***, cessa a transferência de energia.

Um bom exemplo é o que fazemos quando a colher metálica está muito quente. Em geral, nós a colocamos em contato com a água, a uma temperatura menor. O que percebemos, depois de algum tempo, é que a água usada também mudou sua temperatura, pois esquentou.

Nesse caso, houve transferência de energia de um objeto que tinha maior temperatura (colher) para uma substância que tinha menor temperatura (água), até os dois ficarem à mesma temperatura, isto é, chegarem ao ***equilíbrio térmico***.

E como avaliar a temperatura que garante a transferência de energia? No dia-a-dia, usamos o tato, nossa percepção através da pele, para conhecer o grau de aquecimento dos objetos. Será que é uma boa forma de fazê-lo? Vamos fazer a experiência da Atividade 4 para saber.

ATIVIDADE 4

Se você colocar a mão esquerda numa bacia com água quente e a mão direita numa bacia com água fria, e depois colocar as duas numa bacia de água morna, o que se pode dizer acerca da temperatura da água morna, a partir das sensações obtidas pelas mãos?

Fazendo a experiência, você deve ter percebido que as sensações obtidas no contato com a água morna são diferentes para as duas mãos, ou seja, o tato não é uma boa maneira de conhecer a temperatura do objeto.

E se fosse usado um termômetro, em vez das mãos? A medida da temperatura da água morna seria a mesma, não importando em qual recipiente o termômetro tivesse sido colocado antes. No nosso país, costumamos medir a temperatura em ***graus Celsius*** (que é representado como **°*C***).

A transferência de energia, tanto para a colher como para o termômetro nos nossos exemplos, foi possível através do contato entre eles e o outro corpo. Essa forma de transmissão do calor é chamada ***condução***.

Nos termômetros, temos a aplicação de outra transformação envolvendo o calor: a ***dilatação térmica***.

Um exemplo de termômetro é mostrado na Figura 6: é um termômetro construído de vidro e do metal mercúrio.

Em geral, os objetos dilatam-se ao receber energia na forma de calor, e contraem-se ao ceder calor. Isto é, aumentam o volume quando recebem calor e diminuem o volume quando cedem calor.

Carlos Kfouri

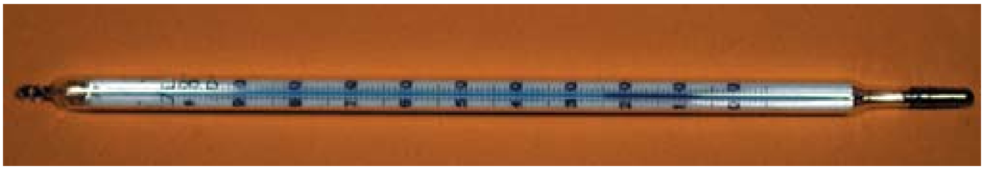


Figura 6: Termômetro

Você deve estar se perguntando, então: todas as substâncias dilatam-se da mesma forma? Não, porque a dilatação é uma propriedade da substância que depende do ***coeficiente de dilatação***.

Quanto maior for o *coeficiente de dilatação* da substância, maior será a *mudança de volume* quando ela receber ou ceder calor.

No termômetro, o vidro e o mercúrio dilatam-se quando recebem calor, mas como têm coeficientes de dilatação diferentes e o mercúrio dilata mais do que o vidro, o seu aumento de volume é facilmente observado.

Vladimir Fernandez

Figura 7: Exemplo de condução de calor

Como os metais têm coeficientes de dilatação altos, são muito usados na construção de instrumentos de medida de temperatura.

Outro exemplo de condução de calor é o uso das panelas na cozinha.

Quando colocamos uma panela sobre o fogo, observamos que a parte dela que está em contato com o fogo esquenta primeiro. E só depois de algum tempo a panela inteira fica quente.

Vemos também que algumas partes, como o cabo (geralmente feito de plástico ou madeira), esquentam menos do que o restante da panela.

Na ***condução***, observamos que, mesmo recebendo quantidade igual de calor, os materiais comportam-se de maneira diferente:

PARA UMA MESMA DIFERENÇA DE TEMPERATURA, UM BOM CONDUTOR TRANSMITE CALOR MAIS RAPIDAMENTE QUE UM MAU CONDUTOR.

Essa propriedade das substâncias é chamada ***condutibilidade térmica***.

Os metais são bons ***condutores térmicos*** e, por essa razão, são muito utilizados na fabricação de panelas, ferros de passar e equipamentos destinados a transmitir calor.

ATIVIDADE 5

*Analisando as afirmações abaixo, marque aquelas que são verdadeiras com **V** e as que são falsas com **F**:*

a) (   ) A condução é uma forma de transmissão de calor que ocorre sem contato entre os corpos.

b) (   ) Em geral, os metais são bons condutores de calor.

c) (   ) A dilatação térmica é a propriedade térmica do mercúrio usada nos termômetros.

Outra transformação envolvendo calor, que já foi vista na unidade anterior quando falamos do ferro fundido, é representada no Quadro 1:

Passagem do ferro sólido para o ferro líquido

Ferro (sólido) $\xrightarrow[\text{Calor}]{}$ **Ferro fundido (líquido)**

Antes ***Depois***

Quadro 1

Nessa transformação, a substância (ferro) é a mesma antes e depois; a modificação ocorre na maneira como ele se apresenta: o seu estado físico.

Assim, no início temos ferro sólido, que recebe calor e torna-se líquido no final, indicando que ocorreu uma ***mudança de estado físico***.

A mudança do estado sólido para o estado líquido é chamada ***fusão***.

A Figura 8 mostra o que ocorre com o metal quando recebe calor e a linha colorida, na parte de baixo, descreve a medida da temperatura durante a transformação.

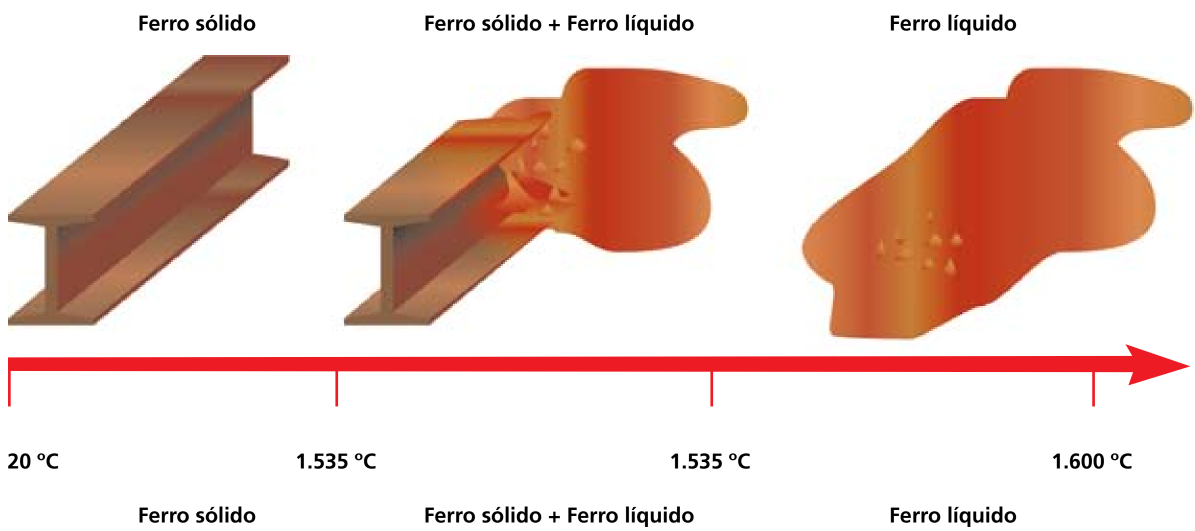


Figura 8: Representação da fusão

O quadro abaixo mostra as etapas da transformação:

Primeira etapa: antes	Segunda etapa: durante	Terceira etapa: depois
Ferro sólido	Ferro sólido e Ferro líquido	Ferro líquido
Recebendo calor	Recebendo calor	Recebendo calor
Temperatura aumentando de 20°C até 1.535°C	Temperatura não muda, é sempre 1.535°C	Temperatura aumentando de 1.535°C até 1.600°C

Observando a segunda etapa da transformação, que corresponde à mudança de estado (fusão), vemos que a temperatura permanece a mesma até que todo o ferro esteja no estado líquido.

Esta é a característica das mudanças de estado: ***a temperatura permanece constante***.

Uma substância pura *sempre* muda do estado sólido para o estado líquido *à mesma temperatura se a pressão for a mesma*. Na fusão, essa temperatura é chamada de ***ponto de fusão***.

Os ***pontos de fusão*** de alguns dos metais estão descritos na Tabela 2:

A temperatura de fusão é uma propriedade dos metais que deve ser sempre levada em conta ao se escolher o metal para fazer objetos.

Quando o equipamento ficar sob a ação de elevadas temperaturas, devem ser utilizados metais com pontos de fusão altos.

Metal	Ponto de fusão
Ferro	1.535 °C
Cobre	1.083 °C
Ouro	1.063 °C
Alumínio	659 °C
Estanho	232 °C
Mercúrio	-39 °C

Tabela 2: Ponto de fusão de alguns metais

ATIVIDADE 6

Marque, ao lado de cada um dos metais nas temperaturas indicadas, o número correspondente ao estado físico em que eles se encontram.
Para fazer essa atividade, use as informações apresentadas na tabela de pontos de fusão.

***1**. Sólido* ***2**. Líquido* ***3**. Fusão (mudança de estado)*

a) (   ) Ouro a 1.000 °C

b) (   ) Mercúrio a 20 °C

c) (   ) Alumínio a 659 °C

d) (   ) Estanho a 250 °C

Assim chegamos ao final desta seção, em que estudamos as interações dos metais que envolvem o calor e algumas das transformações usando suas propriedades térmicas: condutividade térmica, coeficiente de dilatação térmica e ponto de fusão.

Na próxima, vamos continuar estudando as interações dos metais com a energia, desta vez a energia elétrica.

Seção 3 – Transformando a energia elétrica

AO FINALIZAR SEUS ESTUDOS DESTA SEÇÃO,
VOCÊ PODERÁ TER CONSTRUÍDO E SISTEMATIZADO
A SEGUINTE APRENDIZAGEM:
– CARACTERIZAR AS TRANSFORMAÇÕES DA ENERGIA
ELÉTRICA EM OUTRAS FORMAS DE ENERGIA NOS
APARELHOS ELÉTRICOS.

Professor(a), nesta seção estudaremos as transformações que ocorrem nos aparelhos envolvendo a energia elétrica e seus efeitos.

Que tal fazer uma lista dos aparelhos e equipamentos relacionados à energia elétrica que você sabe que existem?

ATIVIDADE 7

Anote na tabela alguns aparelhos e equipamentos elétricos e a sua utilização:

Aparelhos	Uso

Com certeza você anotou alguns desses aparelhos: *rádio, pilha, ferro de passar, fio, furadeira, chuveiro, ventilador, televisão, calculadora, lâmpada, liqüidificador, computador, tomada* etc.

Olhando a lista, observamos que é uma mistura de coisas. Que tal organizá-la? Para isso, vamos utilizar como critério a função principal dos aparelhos: esquentar, mover, comunicar e outras, como mostra o Quadro 2:

Esquentam	Movimentam	Comunicam	Outros
ferro de passar	ventilador	rádio	tomada
chuveiro	liqüidificador	calculadora	pilha
lâmpada	furadeira	computador	fio

Quadro 2: Classificação dos aparelhos elétricos quanto à função

De acordo com a função, podemos classificar os aparelhos nos grupos: resistivos, motores, elementos de comunicação e informação. Ou nos grupos: fontes de energia elétrica e componentes elétricos e eletrônicos.

Luis Gomes

Gladstone Campos

Amilton Vieira

Divulgação

Figura 9: Exemplos de aparelhos e equipamentos elétricos

Vejamos as características de cada grupo:

1. ***Aparelhos resistivos***: *São os aparelhos que, ligados a uma tomada ou bateria, esquentam, transformando a energia elétrica em energia térmica.*

   Essa transformação ocorre porque esses aparelhos têm como característica comum possuírem, em seu interior, um fio metálico enrolado como espiral, que é chamado de resistência ou resistor.

2. ***Motores elétricos***: *É o grupo dos equipamentos que produzem movimento e transformam a maior parte da energia elétrica em energia de movimento.*

3. ***Elementos de comunicação e informação**: São os aparelhos utilizados na comunicação, como o telefone, o rádio, a TV e a calculadora. E aqueles que são usados para guardar informações (os gravadores e os computadores).*

O que todos os aparelhos desses grupos têm em comum? Todos, para funcionar, precisam ser ligados a uma fonte de energia elétrica, como pilhas, rede elétrica, geradores ou baterias, que constituem o grupo seguinte:

4. ***Fontes de energia elétrica**: São os equipamentos que transformam outro tipo de energia (química, de movimento, luminosa, calor etc.) em energia elétrica.*

E finalmente temos o último grupo:

5. ***Componentes elétricos e eletrônicos**: São os vários componentes, como fios, interruptores, tomadas, resistores, chaves, fusíveis etc., que estão nas casas e em todos os aparelhos, como mostra a Figura 10.*

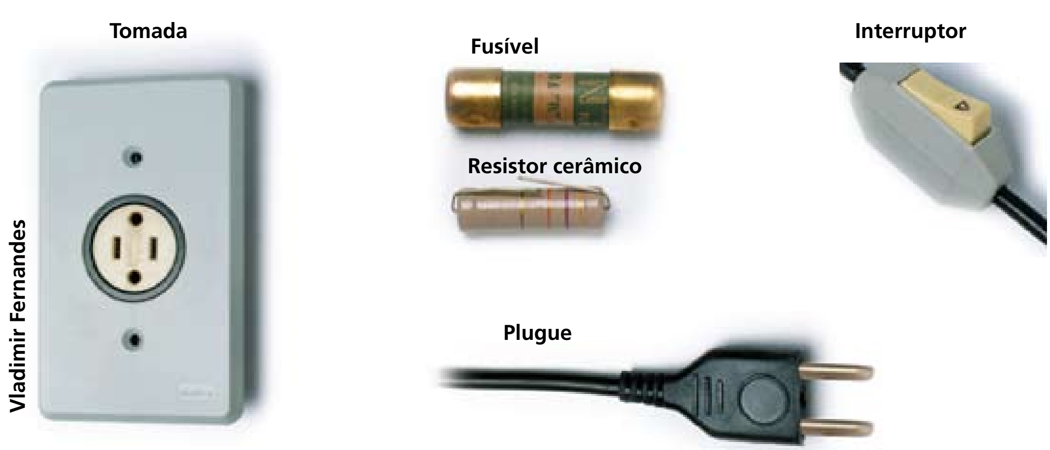


Fig.10: Exemplos de componentes elétricos

Professor(a), vamos fazer uma revisão de tudo o que aprendemos até aqui sobre aparelhos elétricos?

ATIVIDADE 8

Classifique os aparelhos indicados, escrevendo o nome do grupo a que pertencem e descrevendo a transformação de energia que é realizada:

Aparelho/ Equipamento	Grupo	Transformação de energia	
		Energia inicial	Energia final
Ferro			
Pilha			
Batedeira			

Observando as transformações de energia nos diferentes grupos em que foram arranjados os aparelhos, vemos que, em algumas, a energia elétrica é transformada em outra forma de energia (Quadro 3) e que, em outras, a energia elétrica é obtida ao final (Quadro 4).

Início → **Final**
Energia elétrica → **Outra forma de energia**

Quadro 3

Início → **Final**
Outra forma de energia → **Energia elétrica**

Quadro 4

A primeira transformação é aquela que ocorre nos grupos de aparelhos ***resistivos e motores***, e a segunda ocorre no grupo de ***fontes de energia elétrica***, que é também chamado de grupo dos ***geradores***.

Neste módulo vamos estudar a primeira transformação, em que a energia elétrica é transformada em outra forma de energia. Mas não se preocupe, no Módulo IV você aprenderá mais sobre a segunda.

Para isso, vamos estudar os fenômenos que ocorrem nas interações com a energia elétrica quando o aparelho está funcionando.

As condições de funcionamento dos aparelhos aparecem sempre nas informações impressas no próprio aparelho ou nos manuais de instruções, que vêm junto com eles.

Vamos conhecer algumas dessas condições para os aparelhos resistivos: lâmpada, chuveiro e fusível, que são apresentadas no Quadro 5.

	Lâmpada	**Chuveiro**	**Fusível**
Tensão de alimentação	**127V**	**220V**	
Amperagem			**10A, 15A, 20A, 25A, 30A**
Consumo	**100W**	**2.800/4.400W**	

Quadro 5: Condições de funcionamento

O que significam essas informações?

Tensão de alimentação ou voltagem são nomes dados à grandeza ***tensão elétrica***, que é medida em Volt (simbolizado por V).

A *tensão elétrica* está associada à *capacidade das fontes de energia de fornecer energia elétrica*.

Quanto maior for a tensão, maior será a capacidade da fonte de fornecer energia elétrica ao aparelho.

As pilhas comuns fornecem ao aparelho 1,5V, mas existem fontes capazes de fornecer outras tensões: baterias de 12V ou tomadas elétricas de 110V e 220V, conforme a rede elétrica do local.

Quando ligamos o aparelho a uma fonte, a ***tensão elétrica*** estabelece no aparelho uma ***corrente elétrica***, responsável por seu funcionamento.

A corrente elétrica é medida em ***Ampère***, que é representado como ***A***; costuma ser chamada de amperagem nos manuais dos aparelhos, e nem sempre sua medida vem indicada.

Utilizando esses conceitos, vamos analisar o significado das condições de funcionamento apresentadas para os aparelhos.

O chuveiro, apresentado no Quadro 5, somente aquecerá a água adequadamente se for ligado a uma fonte que forneça uma tensão de 220V, enquanto a lâmpada de 127 volts deve ser ligada a uma fonte que forneça uma tensão de 127V, no máximo.

E se trocarmos as informações? Com certeza, o nosso chuveiro não vai funcionar bem, porque estará recebendo uma quantidade menor de energia elétrica. Quanto à lâmpada, com certeza será danificada, se receber uma tensão de 220V, quase o dobro do que deveria receber.

Como você vê, professor(a), é preciso muito cuidado ao usar as fontes de energia elétrica, pois o uso inadequado pode danificar aparelhos ou provocar acidentes, com graves danos à saúde das pessoas, uma vez que tensões altas significam maior capacidade de fornecer energia elétrica.

ATIVIDADE 9

*Assinale com um **X** os aparelhos que podem ser utilizados em uma casa cujas tomadas fornecem uma tensão elétrica de 127V:*

a) (   ) Ferro de passar roupa (tensão 110V)

b) (   ) Lâmpada de lanterna (tensão 4V)

c) (   ) Televisão (tensão 12V)

d) (   ) Aparelho de som (tensão 127V)

A outra informação sobre as condições de funcionamento dos aparelhos é a , cuja unidade de medida é o ***Watt*** (lemos "vate" e escrevemos ***W***).

Quando um aparelho resistivo está funcionando, ele está transformando energia elétrica em energia térmica, que é transmitida ao ambiente. Por isso, a potência também é chamada de "consumo".

A potência é a grandeza que mede a quantidade de energia que um aparelho transfere para o ambiente durante um intervalo de tempo.

Vejamos, como exemplo, o chuveiro, que tem uma potência de 2.800W / 4.400W, porque pode ser usado para obter água morna (menor potência) e água quente (maior potência).

Quando estiver funcionando ligado na posição inverno (água quente), terá potência de 4.400W. Isso significa que, em funcionamento, o chuveiro *transforma 4.400 Joules de energia elétrica em calor, a cada 1 segundo, transferindo-a para a água*.

Agora vamos parar um pouco para pensar. A potência é uma informação importante para quê?

Cada vez que um aparelho elétrico funciona, ocorre uma transformação de energia, e ela tem um custo! Não só para o seu bolso, mas para todo o ambiente, pois estão sendo gastos recursos naturais para produzir essa energia.

Uma boa maneira de saber quanto utilizamos de energia elétrica é somar todas as potências de aparelhos elétricos que estejam em funcionamento e multiplicar pela quantidade de segundos que ficam ligados.

Agora que aprendemos acerca das transformações de energia elétrica, na próxima seção estudaremos as transformações que ocorrem nos metais envolvendo a energia elétrica e os seus efeitos.

ATIVIDADE 10

Faça um pequeno texto sobre as transformações de energia elétrica e discuta com os(as) colegas no sábado.

Seção 4 – Os metais e a energia elétrica

AO FINALIZAR SEUS ESTUDOS DESTA SEÇÃO, VOCÊ PODERÁ TER CONSTRUÍDO E SISTEMATIZADO A SEGUINTE APRENDIZAGEM:
– EXPLICAR AS TRANSFORMAÇÕES QUE OCORREM NOS METAIS, DEVIDAS À ENERGIA ELÉTRICA, USANDO AS PROPRIEDADES ELÉTRICAS.

Nesta seção, vamos aprender um pouco mais sobre os metais, dando especial atenção aos fenômenos que envolvem a energia elétrica.

Vamos pensar no funcionamento de uma lanterna.

Toda vez que acendemos a luz da lanterna, realizamos uma transformação. Se esquecermos a lanterna ligada por muito tempo, não teremos mais luz. Você seria capaz de dizer por quê? Muitas pessoas devem ter respondido que é porque gastou a pilha. Outros, que a energia da pilha foi consumida.

Como vimos na seção anterior, a energia não pode desaparecer, ela é ***transformada***. Assim, pode-se afirmar que a energia química da pilha foi transformada em luz e calor. Essa transformação é apresentada no esquema do Quadro 6.

Antes Energia química (Pilha)	→	Depois Luz e calor (Lâmpada)

A luz e o calor são transmitidos, aquecendo e iluminando outros corpos, que os transmitem para outros; e esse é o caminho da energia.

Sabemos, também, que as pilhas são responsáveis pela que estabelece uma na lanterna.

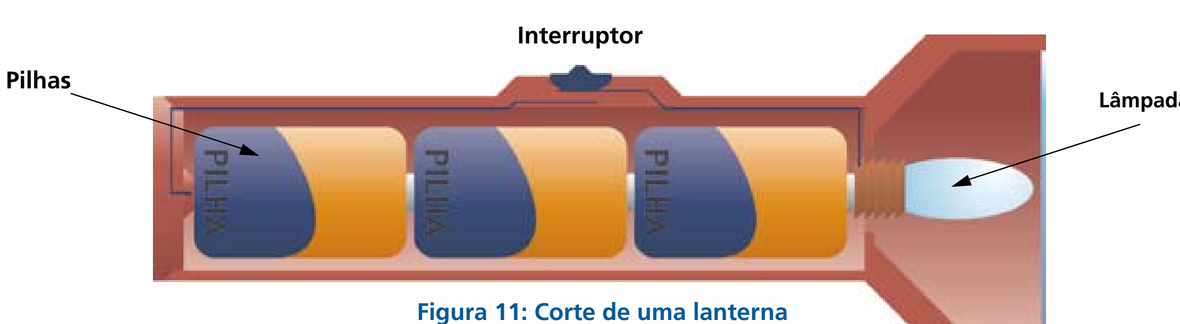


Figura 11: Corte de uma lanterna

Você agora deve estar pensando: mas de que maneira a energia da pilha chega à lâmpada? Para responder a essa questão, vamos olhar o esquema que mostra como é uma lanterna. Se você tiver uma lanterna em casa, observe também como ela é feita e como funciona.

É possível ver que as pilhas estão ligadas à lâmpada através de algumas partes metálicas. Assim, podemos ver o caminho da energia da pilha até a lâmpada:

pilha → parte metálica → lâmpada

Esse caminho pode ser visto com mais detalhes se observarmos o esquema de lâmpada na Figura 12.

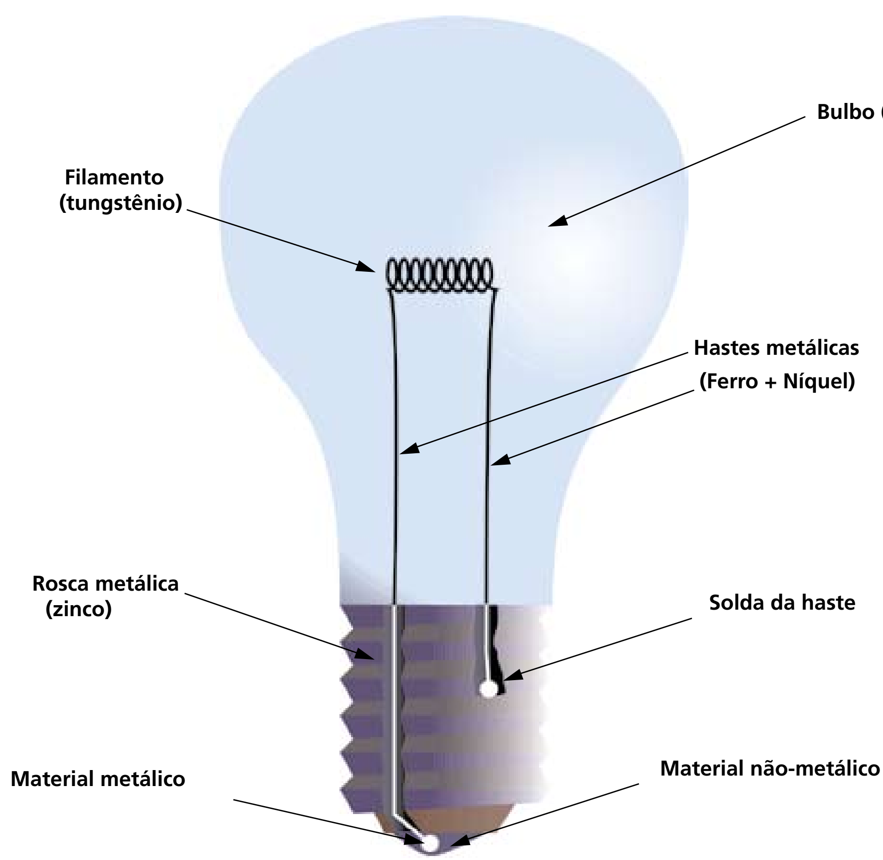
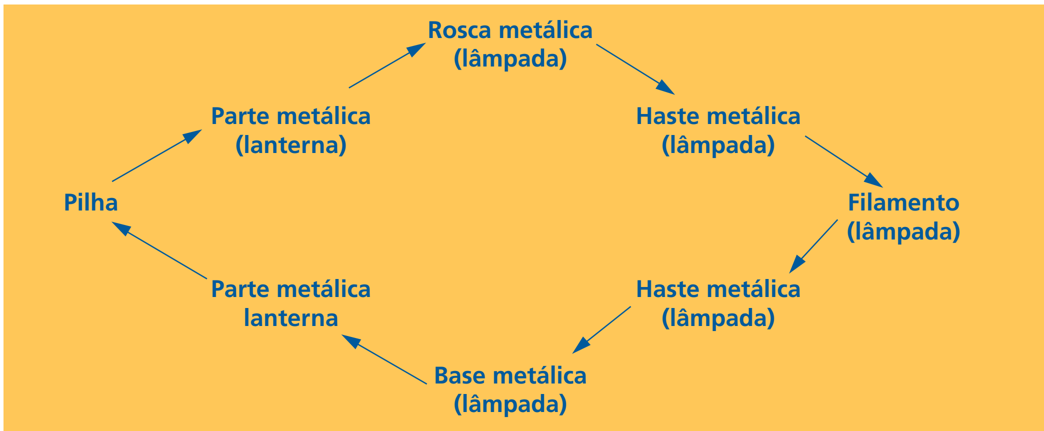


Figura 12: Representação esquemática de uma lâmpada incandescente

Olhando o esquema da lâmpada, é possível ver que o filamento está ligado às duas hastes metálicas. Uma das hastes está ligada à base metálica da lâmpada e a outra à rosca, que também é metálica.

Com esses detalhes podemos traçar um caminho mais completo para a energia na lanterna, como mostra o Quadro 7:



Quadro 7: Esquema do caminho da energia em uma lanterna

Olhando para o esquema, é possível ver que existe um caminho fechado ligando a lâmpada à pilha. Esse caminho fechado é chamado circuito.

Só existe corrente elétrica em caminhos fechados. Você pode perceber isso na sua lanterna, vendo o que ocorre no circuito quando você a desliga. Ao desligar a lanterna, o circuito elétrico é interrompido e cessa a transformação de energia, porque não existe corrente elétrica.

Ao ligar, você torna a fechar o circuito e a lanterna acende, ocorrendo a transformação.

ATIVIDADE 11

*Assinale as afirmações verdadeiras com **V** e as falsas com **F**:*

a) ( ) As pilhas de uma lanterna são responsáveis pela tensão elétrica no circuito.

b) ( ) Na lanterna, a lâmpada gasta a energia da pilha.

c) ( ) Num circuito, a corrente elétrica depende da energia da fonte.

d) ( ) Só existe corrente elétrica em circuitos (caminhos fechados).

Até agora, nesse circuito da lanterna, os metais são o caminho da corrente elétrica. Os aparelhos elétricos que existem em nossa casa, na instituição de Educação Infantil, nos lugares aonde vamos, são feitos de diferentes materiais. Todos têm muitas partes feitas de metal, mas também encontramos plástico, porcelana, vidro, borracha etc.

Isso não acontece por acaso. Na verdade, a interação dos materiais com a energia elétrica não é igual para todos, mas depende de uma propriedade dos materiais chamada ***condutibilidade elétrica***.

A condutibilidade elétrica é a propriedade dos materiais que determina a interação deles com a corrente elétrica.

Os materiais como borracha, plástico, vidro e papelão, que não permitem estabelecer a corrente elétrica, são chamados ***isolantes***.

Os materiais que permitem estabelecer a corrente elétrica em seu interior são classificados como ***condutores***.

Os metais são bons condutores elétricos e, por isso, são muito utilizados nos circuitos.

A condutibilidade elétrica não é igual em todos os metais. A prata, por exemplo, é um metal que tem uma condutibilidade elétrica alta, mas, como é um metal raro e caro, é pouco utilizada nos aparelhos e circuitos elétricos. O cobre, por sua vez, é um bom condutor e tem custo mais baixo; por isso é muito utilizado na fabricação de fios elétricos e elementos dos aparelhos elétricos.

ATIVIDADE 12

*Observando o esquema de lâmpada apresentado nesta seção, identifique dentre os seus componentes aqueles que são condutores com **C** e os que são isolantes com **I**.*

a) Rosca ( )

b) Hastes ( )

c) Base não-metálica ( )

d) Bulbo ( )

e) Filamento ( )

Outros metais, como o tungstênio, de que é feito o filamento das lâmpadas, têm condutibilidade elétrica moderada e dificultam o estabelecimento da corrente elétrica.

A dificuldade de um material em interagir com a corrente elétrica é chamada ***resistência elétrica***.

Um dos efeitos da interação da corrente elétrica com os materiais é aquecer esses materiais, isto é, produzir uma transformação de energia elétrica em energia térmica.

Quanto maior for a dificuldade de interação (maior resistência elétrica), maior o aquecimento.

Vamos analisar o que ocorre na lâmpada para entender melhor essa transformação.

Olhando a lâmpada acesa, na Figura 13, é possível ver que o filamento é o lugar do circuito onde essa transformação é mais intensa.


Vladimir Fernandes

Figura 13: Lâmpada incandescente

Como o filamento é a parte do circuito em que a resistência elétrica é maior, ao existir a corrente elétrica, começa a haver o aquecimento até temperaturas tão altas, que o filamento se torna incandescente e emite luz.

O filamento não se derrete porque o tungstênio tem uma elevada temperatura de fusão: 3.410 °C. Por isso as lâmpadas desse tipo são chamadas lâmpadas ***incandescentes***.

A lâmpada incandescente é um aparelho resistivo, em que o resistor ou resistência é o filamento.

Essa foi uma das dificuldades enfrentadas pelo americano Thomas Alva Edison, quando inventou a lâmpada elétrica. Os materiais se fundiam ou se queimavam, e a vida média de uso da lâmpada era muito pequena.

O efeito térmico da corrente elétrica é também utilizado para fabricar os fusíveis.

Os fusíveis, que são componentes dos aparelhos elétricos e do circuito das casas, têm indicada neles apenas a corrente elétrica: 10A, 15A, 20 A etc. Sua função é garantir que os circuitos não sejam danificados pela passagem de uma corrente elétrica maior do que a adequada, causando curto-circuito ou danificando outros componentes.

Eles são feitos de um fio de liga metálica que tem temperatura de fusão baixa (70ºC) e material isolante (porcelana, vidro, papelão).

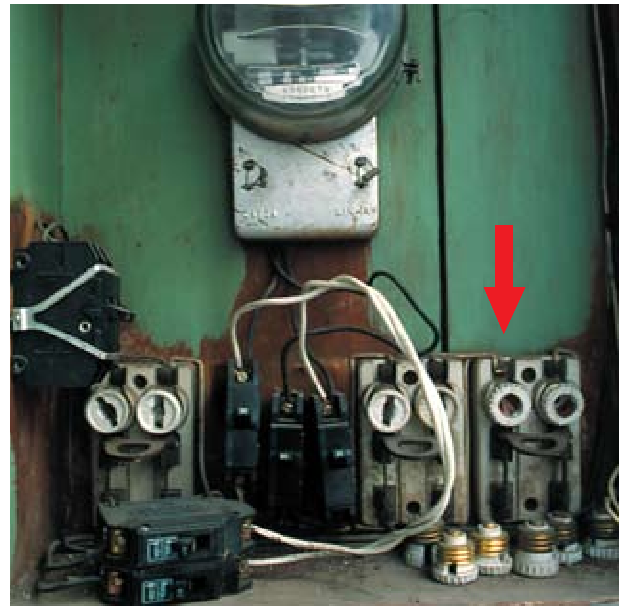

Vladimir Fernandes

Figura 14: Exemplo de fusíveis

Os fusíveis são colocados no início do circuito, logo após a fonte de energia elétrica, de maneira que a corrente elétrica seja estabelecida primeiro nesse fio de liga metálica, que pode suportar, sem derreter, um valor máximo de corrente. Se a corrente elétrica for maior do que esse valor, o fio vai aquecer rapidamente e derreter, em alguns casos queimar e quebrar, abrindo o circuito.

Num caminho aberto não existe corrente elétrica, e o aparelho ou a rede elétrica das casas ficará protegida do perigo de altas correntes que esquentam, derretem e queimam os fios (os curtos-circuitos).

ATIVIDADE 13

Marque, entre as alternativas abaixo, aquela que completa a frase de maneira correta.

O metal utilizado para fabricar um filamento de lâmpada incandescente deve:

a) ( ) Ter uma temperatura de fusão elevada.

b) ( ) Ser um bom condutor elétrico.

c) ( ) Apresentar baixa resistência elétrica.

Chegamos ao final desta unidade, em que aprendemos sobre as transformações devidas à energia térmica e à energia elétrica. Pudemos aprender que nada sai de graça, e que a energia não desaparece, mas é transformada nas interações.

PARA RELEMBRAR

- **Nesta unidade, aprendemos muitas propriedades dos metais:**

  - a densidade, que relaciona a massa de uma amostra de substância ao volume ocupado por ela;
  - a maleabilidade, que permite que sejam moldados facilmente;
  - a resistência mecânica, para não deformar ou quebrar;
  - a condutibilidade térmica;
  - a temperatura de fusão;
  - o coeficiente de dilatação;
  - a condutibilidade elétrica.

- **Essas propriedades permitem afirmar que os metais (em geral) são densos, dilatam-se bastante com o aumento de temperatura, são bons condutores de calor e bons condutores de eletricidade.**

- **Vimos também que as transformações chamadas *mudanças de estado* ocorrem a uma temperatura constante.**

- **E que o ponto de fusão é a temperatura de mudança do estado sólido para o líquido (fusão).**

- **Aprendemos nas interações que envolvem energia elétrica que:**

  - os circuitos são os caminhos da corrente elétrica;
  - os materiais têm a propriedade da resistência elétrica;
  - os aparelhos e os equipamentos elétricos são agrupados pelas transformações de energia que permitem utilizá-los em: resistivos, motores, comunicação e informação, fontes e componentes e dispositivos elétricos;
  - tensão, corrente e resistência são grandezas relacionadas à eletricidade;
  - a unidade de medida da tensão elétrica é o Volt (V);
  - a unidade de medida da corrente elétrica é o Ampère (A);
  - a potência é a razão entre a energia consumida e o tempo gasto para consumi-la, e pode ser medida em Watts (W); e
  - um dos efeitos da corrente elétrica é o aquecimento.

Orientações para a prática pedagógica

Objetivo específico: propiciar às crianças a participação em atividades nas quais elas possam observar e pesquisar a ação do calor gerando transformação dos alimentos.

- Professor(a), no ensino de Ciências, é importante realizar experimentos para desenvolver habilidades essenciais ao aprendizado científico, pois a experimentação exige a observação, o registro dos eventos, a discussão das relações entre eles, das causas e efeitos e dos modelos explicativos.
- A experimentação não precisa ser realizada com material caro e sofisticado, nem precisa de um lugar especial. O ambiente é e será sempre o grande laboratório a ser utilizado.

ATIVIDADE SUGERIDA

1. Leve para a sala de atividade um copo de água natural, uma garrafa térmica com água quente e um pouco de chá separado em um recipiente. Converse com as crianças sobre o que é chá, quem já tomou, se gostou, quando tomou, com quem estava etc.

2. Diga à turma que hoje vão pensar juntos sobre como se faz um chá.

3. Pergunte às crianças o que acham que irá acontecer se colocar aquele chá na água natural. Depois pergunte o que acontecerá se colocar na água quente.

4. Escute atentamente todas as hipóteses das crianças. Tente ajudá-las a identificar aquelas hipóteses que são iguais, aquelas que são diferentes e tente também ajudá-las a pensarem sobre o que estão propondo, fazendo relações entre coisas e acontecimentos que já viram. (Por exemplo, se uma criança comentar que, ao misturar o chá na água natural, nada vai acontecer, pois sempre que a mãe dela toma chá, é chá quente, você pode questionar ao grupo se alguém já tomou chá frio).

5. Depois proponha ao grupo misturar o chá nas duas águas e provar. Peça que elas observem bem o que vai acontecendo com cada uma das águas no contato com o chá. Peça que observem se muda de cor, como fica o cheiro etc.

6. Vocês vão observar que o chá com a água quente ficou mais forte e saboroso. Pergunte às crianças por que acham que isto aconteceu. Depois, converse com o grupo sobre o efeito do calor em alguns alimentos .

Observação: alguns cuidados que devem ser tomados ao preparar uma atividade experimental:

- *Verificar a lista de materiais necessários e, quando faltar algum, substituí-lo por outros materiais disponíveis.*
- *Fazer a atividade antes de desenvolvê-la com a turma, para verificar as possíveis dificuldades, os riscos para a integridade física das crianças e os eventos que possam ocorrer.*
- *Organizar a atividade e orientar as crianças para a sua realização.*
- *Cuidar da limpeza e da organização, dividindo com as crianças a responsabilidade de guardar tudo.*

Figura 15: Desenho do caminho da eletricidade

- *Nunca deixar que as crianças realizem qualquer experimento que use fogo, substâncias como combustíveis, ácidos, soda cáustica, objetos cortantes ou fontes de eletricidade maiores do que duas pilhas.*

GLOSSÁRIO

Circuito: é sempre um percurso fechado em que início e fim se encontram.

Fundido: estado físico de uma substância que foi derretida.

Geradores: aparelhos e equipamentos que transformam diferentes tipos de energia em energia elétrica.

Incandescente: metal aquecido além do rubro (vermelho).

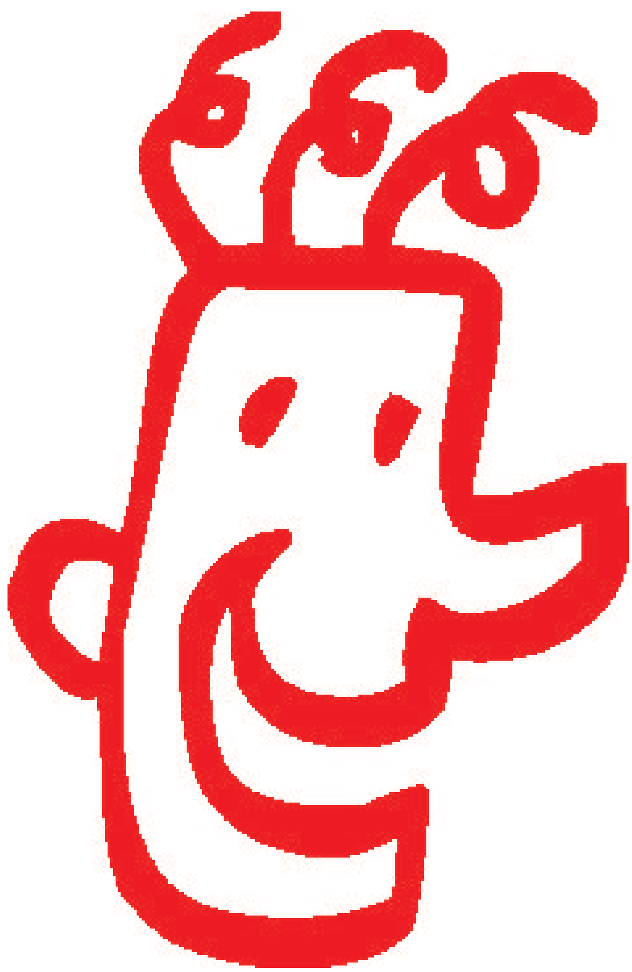
Termômetro: instrumento utilizado para medir a temperatura.

SUGESTÕES PARA LEITURA

DELIZOICOV, D., ANGOTTI, J. A. *Física*. São Paulo: Cortez, 1992.
Esse livro é utilizado para a formação de professores(as) no nível médio e apresenta os conteúdos aliados a uma reflexão metodológica acerca do ensino de Ciências no nível fundamental, o que atende aos objetivos do PROINFANTIL.

SNEDDEN, R. *Energia*. São Paulo: Moderna, 1997.
Esse é um livro paradidático que complementa muitos dos conteúdos desta unidade.

C - ATIVIDADES INTEGRADAS



Professor(a),

Na Parte A fizemos algumas considerações sobre a questão geral que atravessa as diferentes áreas temáticas da Unidade 5. Trata-se da existência de alternativas diversas para perceber, narrar e (re)significar fatos, bem como para intervir neles. A análise dessa questão oferece importantes subsídios para a sua prática reflexiva, para a elaboração de seus planejamentos, projetos e memorial.

As ações acima descritas se caracterizam por relacionar a teoria com a prática. Para planejar, por exemplo, é importante que você avalie o seu contexto, isto é, que você perceba, narre e (re)signifique um conjunto de fatos à luz da teoria, orientando-se por objetivos claramente definidos, de forma a possibilitar a tomada de decisões práticas quanto ao modo mais adequado para intervir em uma realidade determinada.

É fundamental o estabelecimento de relações entre esses conteúdos e oss das áreas pedagógicas no sentido de subsidiar suas reflexões e planejamentos.

Você viu que o estudo das propriedades dos metais e das transformações envolvendo a energia permite compreender melhor como funcionam aparelhos e equipamentos que utilizamos em nosso dia-a-dia. Conhecendo bem as propriedades de um metal, saberemos que objetos podemos fabricar com ele e como usá-los para que rendam o máximo. Tudo isso nos dá uma importante lição: sempre que pretendemos intervir em uma realidade, temos de fazer, antes, uma análise cuidadosa dos elementos presentes, procurando conhecer os limites objetivos que se impõem às nossas ações e os caminhos para contorná-los ou superá-los.

Ao aprender diferentes estratégias para resolver sistemas de equações envolvendo duas incógnitas, percebendo que todas elas chegam à resposta correta, você conheceu outro importante princípio do planejamento: além de fazer o diagnóstico da realidade, precisamos ter uma idéia clara das várias alternativas disponíveis para a solução dos problemas identificados. Só assim poderemos tomar as decisões mais acertadas, tendo em vista os objetivos que queremos alcançar e os meios de que dispomos, realmente, para isso.

Leia nossas sugestões para seu trabalho coletivo. Até a próxima quinzena!

ORIENTAÇÕES PARA A QUINTA REUNIÃO QUINZENAL

ATIVIDADE ELETIVA

SUGESTÃO 1

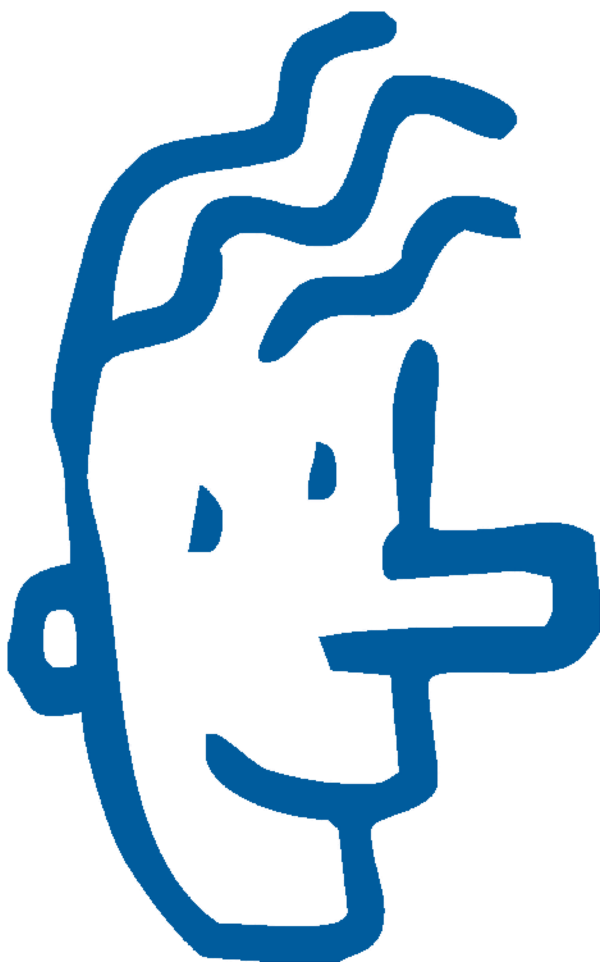
Combine com seus(suas) colegas a definição de um momento para leitura coletiva de textos literários e/ou apreciação de obras de arte nos encontros quinzenais.

SUGESTÃO 2

Converse com seus(suas) colegas o lugar da história no planejamento de vocês. Com base nas experiências do grupo e com o que vocês têm estudado, produzam um texto sobre o assunto, apresentando, além da reflexão, propostas para o trabalho.


CARAMBOLA

D – CORREÇÃO DAS ATIVIDADES DE ESTUDO



LINGUAGENS E CÓDIGOS

ATIVIDADE 1

a) Apesar da dificuldade de descartar o conto, o texto é uma crônica. Aborda tema típico do cotidiano, tratando-o com a leveza e a descontração necessárias a um texto para jornal ou revista.

b) Narrador onisciente. Ele conhece todos os pensamentos das personagens.

c) Resposta pessoal. De todo modo, é inegável que o "final feliz" é divertido e bem agradável.

d) Mesmo que tenha sido uma surpresa, veja que o narrador dá dicas do final feliz: ela, como pobre moça solteira, ele tão sozinho... Para alguns, desde que o oficial-maior foi anunciado como mulher...

ATIVIDADE 2

Marque nos trechos da narração: ***se aproximam, anota, manda, se levanta, é obedecido, continua, apelam.***

ATIVIDADE 3

O reino estava de luto. Acabara de morrer o seu bondoso rei. Os súditos andam tristes pelas ruas. Sua bela filha, então, não tem consolo: passa horas e horas...(O presente pode começar, também, ao se falar da filha. É uma questão de gosto.)

ATIVIDADE 4

Pois então não há casamento.

ATIVIDADE 5

Sublinhe "(...) comunicou-lhe em absoluta primeira mão que pensava em pulverizar, após as festas do 4º Centenário, a cidade do Rio (...) suplicou-lhe que não fizesse tal."

ATIVIDADE 6

Criação pessoal. (Atenção para o uso da fórmula do discurso indireto.)

ATIVIDADE 7

a) É engraçado o apego a uma galinha que, teoricamente, seria comida de qualquer jeito. Com certeza há pessoas que têm esse tipo de reação.

*b) Sublinhe **explicou, ecoou, confessou, desabafou**.*

A posição varia muito. O verbo ora vem antes, ora depois, ora entre partes da fala.

*c) Não são os mais comuns. São escolhidos em função da seqüência narrativa (**explicou/confessou**) e das personalidades.*

ATIVIDADE 8

Ele vai lembrar seu cargo (como juiz) e usar um verbo de autoridade (ordeno). Além disso, faz questão de usar termos jurídicos. Ela, por sua vez, dá respostas rápidas, mas de confronto (Não. Vou ler sentada etc.).

ATIVIDADE 9

a) *São muitas. Entre elas,* ***caboclo, índio, boto*** *e* ***maracanã****, as relacionadas com o barco,* ***quiriri****.*

b) ***Erê!, Ara!, siô!*** *(Toda a fala dele é típica.)*

c) *É um acerto, conforme já vimos nos módulos anteriores.*

ATIVIDADE 10

Criação pessoal. Exemplo possível, entre muitos:

– Hum! Que belo ovo este aqui! Acho que dá uma boa mágica!

Usando sua vara, a Bruxinha Encantadora faz aparecer um coelho branquinho.

– Muito obrigada, Bruxinha! Você foi ótima! Agora, tape os olhos e conte até três.

Depois de esconder um embrulho atrás da árvore, autoriza:

– Pode abrir os olhos.

A bruxinha descobre o embrulho e vê que é um presente.

– Coelhinho, eu adoro ovo de páscoa! Você merece um beijo!

O Coelhinho fica todo encabulado.

ATIVIDADE 11

a) Não aparecem discursos diretos, em geral. É que interessam mais os fatos do que as falas, mesmo porque raramente elas são conhecidas, apesar dos modernos meios de comunicação. O texto escrito "filtra" as falas. (Aliás, você viu que, nos telefones grampeados, as falas não são muito favoráveis aos "grandes".)

b) Talvez você se lembre das frases de D. Pedro I: "Se é para o bem de todos e felicidade geral da nação, diga ao povo que eu fico." e "Independência ou morte!". Às vezes, há lembranças de frases infelizes. Certo ministro disse que seu cachorro era um ser humano como outro qualquer. Disse também que uma decisão sua era "imexível".

ATIVIDADE 12

Respostas: (a), (b), e (e)

ATIVIDADE 13

Resposta pessoal.

Exemplo de um diálogo possível, entre muitos.

– Não se humilha uma mulher! – reclamou uma noiva.

– A um juiz não se desacata! – ponderou o noivo.

– Ela devia ceder!

– Ele é que devia!!

– Que é que a gente tem com isso?! – desconversou a mãe, aflita.

ATIVIDADE 14

Reconhecia que andava nervoso, aquela dor de cabeça constante. Ia ao médico.

Vinha sendo um juiz de paz ranheta. Lhe (ou o) perdoasse. Também aquela vida que levava, tão sozinho...

MATEMÁTICA E LÓGICA

ATIVIDADE 1

Parte para abóboras	Parte para verduras	Rendimento das abóboras	Rendimento das verduras	Rendimentos iguais ou diferentes?
25	10	25 x 0,30 = 7,50	10 x 0,40 = 4,00	Diferentes
22	13	22 x 0,30 = 6,60	13 x 0,40 = 5,20	Diferentes
20	15	20 x 0,30 = 6,00	15 x 0,40 = 6,00	Iguais
19	16	19 x 0,30 = 5,70	16 x 0,40 = 6,40	Diferentes
18	17	18 x 0,30 = 5,40	17 x 0,40 = 6,80	Diferentes

Como já foi encontrada a solução na 3ª linha da tabela, as duas últimas linhas poderão ficar sem preenchimento.

ATIVIDADE 2

x = número de camisas

y = número de calças

$$\begin{cases} x + y = 20 \\ 5x + 12y = 170 \end{cases}$$

ATIVIDADE 3

Veja se você aprendeu a resolver pelo processo da substituição. Ache as soluções do sistema:

$$\begin{cases} x - 3y = 0 \\ 4x - 6y = 6 \end{cases}$$

*Isolando o valor de **x** na 1ª equação:* $x = 3y$

*Substituindo **x** por esse valor na 2ª equação:*

$4 \cdot (3y) - 6y = 6$

$12y - 6y = 6$

$6y = 6$

$\frac{6}{6}y = \frac{6}{6} \longrightarrow y = 1$

*Substituindo **y** por esse valor na equação inicial* $x - 3y = 0$*:*

$x - 3 \cdot (1) = 0$

$x - 3 = 0$

$x = 3$

A solução do sistema é $x = 3$ *e* $y = 1$*.*

*Você também pode isolar **x** na 2ª e substituir na 1ª.*

*Ou isolar **y** numa delas e substituir na outra.*

ATIVIDADE 4

$$\begin{cases} x + y = 72 \\ x = 3y \end{cases}$$

Resolvendo por substituição:

*Já temos o valor de **x** na 2ª equação, basta substituir **x** por esse valor na 1ª equação:*

$(3y) + y = 72$

$4y = 72$

$y = \frac{72}{4}$

$y = 18$

*Substituindo esse valor de **y** na equação inicial $x = 3y$ temos:*

$x = 3 \cdot (18)$

$x = 54$

A solução do sistema é $x = 54$ e $y = 18$

Resolvendo por comparação:

*Isolando **x** na 1ª equação: $x = 72 - y$*

*Na 2ª equação, **x** já está isolado: $x = 3y$*

*Igualando esses dois valores de **x**:*

$72 - y = 3y$

$72 = 4y$

$\frac{72}{4} = y$

$18 = y$

*Substituindo esse valor de **y** numa equação inicial (pode ser em qualquer uma):*

$x + (18) = 72$

$x = 72 - 18$

$x = 54$

A solução do sistema é $x = 54$ e $y = 18$

ATIVIDADE 5

Verificando que os valores obtidos na Atividade 4 dão certo no sistema inicial:

$$\begin{cases} x + y = 72 \longrightarrow 54 + 18 = 72 \longrightarrow 72 = 72 \\ x = 3y \longrightarrow 54 = 3 \cdot 18 \longrightarrow 54 = 54 \end{cases}$$

ATIVIDADE 6

$$\begin{cases} x + y = 72 \\ x - 3y = 0 \end{cases}$$

*Como **x** já está multiplicado por 1 nas duas equações, basta multiplicar uma delas por -1 e depois somar as duas.*

$$\begin{array}{lcr} x + y = 72 & \longrightarrow & -x - y = -72 \\ x - 3y = 0 & \longrightarrow & x - 3y = 0 \\ \hline & & 0 - 4y = -72 \end{array}$$

Temos o sistema equivalente ao inicial:

$$\begin{cases} x + y = 72 \\ -4y = -72 \end{cases}$$

*A 2ª equação só tem a incógnita **y** e sabemos resolvê-la:*

$$y = \frac{-72}{-4} = 18$$

*Substituindo **y** por 18 na 1ª equação:*

$x + y = 72$

$x + 18 = 72$

$x = 72 - 18$

$x = 54$

ATIVIDADE 7

a) (F) $\begin{cases} x + y = 30 \\ x + 4y = 0 \end{cases}$ *A primeira equação é verdadeira.* *A segunda equação é falsa. Como uma das incógnitas é igual a 4 vezes a outra, a diferença entre **x** e **y** deve ser nula (não a soma).*

(V) $\begin{cases} x + y = 30 \\ x = 4y \end{cases}$

(V) $\begin{cases} x = 30 - y \\ y = 4x \end{cases}$

*Nos dois últimos sistemas, a primeira equação é verdadeira. É a mesma nos dois, embora com forma diferente. As segundas equações também são verdadeiras, porque tanto podemos chamar de **x** como de **y** o que Joanice tem (4 vezes a quantidade de Adiles).*

b) *Resolvendo o último sistema pelo método geral da eliminação. Primeiro escrevemos o sistema com as incógnitas no primeiro membro. Como as duas equações ficam com os coeficientes de **y** iguais, basta multiplicar uma delas por -1 e somar as duas para eliminar **y**.*

$$\begin{array}{rcl} x + y &=& 30 \\ 4x - y &=& 0 \\ \hline 5x &=& 30 \end{array} \longrightarrow x = \frac{30}{5} = 6$$

Substituindo na 1ª equação: $6 + y = 30$ $\quad y = 30 - 6 = 24$

Você pode ter resolvido de muitos modos diferentes. Se obteve $x = 6$ *e* $y = 24$*, provavelmente você fez certo.*

Verificar se o resultado está correto:

$x + y = 30 \longrightarrow 6 + 24 = 30$

$4x - y = 0 \longrightarrow 4 \cdot 6 - 24 = 24 - 24 = 0$

ATIVIDADE 8

Assinale a alternativa correta:

a) ( ) $\begin{cases} x + 2 = 5 \\ 2 + 3 = 5 \end{cases}$ *é um sistema linear de duas equações e duas incógnitas*

b) (x) $\begin{cases} x - 2y = 3 \\ 2x - 4y = 6 \end{cases}$ *é um sistema indeterminado*

c) ( ) $\begin{cases} x + 1 = 0 \\ y = 3 \end{cases}$ *é um sistema impossível*

d) ( ) $\begin{cases} x - 2y = 3 \\ 2x - 4y = 6 \end{cases}$ *é um sistema possível determinado*

Justificativas

A primeira afirmação não é verdadeira, pois o Sistema (a) só tem uma incógnita.

No Sistema (b), a afirmativa está correta, pois uma equação é múltipla da outra, o que torna o sistema indeterminado (infinitas soluções).

No Sistema (c), vemos claramente que existe uma solução: $y = 3$ e $x = -1$. Logo o sistema é possível.

No Sistema (d), uma equação é múltipla da outra. Logo ele é possível indeterminado (e não determinado).

ATIVIDADE 9

$$\begin{cases} x + 2y - z = 7 \\ 3x + y + 2z = 11 \\ 5x + 5y + 4z = 29 \end{cases}$$

*Eliminando **x** da 2ª equação*

-3 · (1ª equação)	$\longrightarrow$	$-3x - 6y + 3z = -21$
2ª equação	$\longrightarrow$	$3x + y + 2z = 11$
Somando:	$\longrightarrow$	$0 \ - 5y + 5z = -10$

Sistema equivalente ao inicial:

$$\begin{cases} x + 2y - z = 7 \\ -5y + 5z = -10 \\ 5x + 5y + 4z = 29 \end{cases}$$

*Eliminando **x** da 3ª equação:*

- 5 · (1ª equação)	$\longrightarrow$	$-5x - 10y + 5z = -35$
3ª equação	$\longrightarrow$	$5x + 5y + 4z = 29$
Somando:	$\longrightarrow$	$0 - 5y + 9z = -6$

Sistema equivalente ao inicial:

$$\begin{cases} x + 2y - z = 7 \\ -5y + 5z = -10 \\ -5y + 9z = -6 \end{cases}$$

*Eliminando **y** da 3ª equação:*

- 1 · (2ª equação)	$\longrightarrow$	$5y - 5z = 10$
3ª equação	$\longrightarrow$	$-5y + 9z = -6$
Somando:	$\longrightarrow$	$4z = 4$

Sistema equivalente ao inicial:

$$\begin{cases} x + 2y - z = 7 \\ -5y + 5z = -10 \\ 4z = 4 \end{cases}$$

Calculando as incógnitas:

$$4z = 4 \longrightarrow z = \frac{4}{4} = 1$$

Substituindo na 2ª equação: $\longrightarrow$ $-5y + 5 \cdot 1 = -10$

$-5y = -10 - 5$

$-5y = -15$

$y = \frac{-15}{-5}$

$y = 3$

Substituindo z = 1 e y = 3 na 1ª equação:

$x + 2y - z = 7$

$x + 2 \cdot (3) - (1) = 7$

$x + 6 - 1 = 7$

$x + 5 = 7$

$x = 7 - 5$

$x = 2$

A solução do sistema é x = 2, y = 3 e z = 1

ATIVIDADE 10

*Para eliminar **x** da 2ª equação:*

-1 · 1ª equação	$\longrightarrow$	$-x - y - z = -1$
2ª equação	$\longrightarrow$	$x - 2y + 2z = 2$
Somando	$\longrightarrow$	$-3y + z = 1$

Novo sistema equivalente:

$$\begin{cases} x + y + z = 1 \\ -3y + z = 1 \\ x + 6y + 3z = 3 \end{cases}$$

*Para eliminar **x** da 3ª equação:*

-1 · 1ª equação	$\longrightarrow$	$-x - y - z = -1$
3ª equação	$\longrightarrow$	$x + 6y + 3z = 3$
Somando	$\longrightarrow$	$5y + 2z = 2$

Novo sistema equivalente:

$$\begin{cases} x + y + \ \ z = 1 \\ \ \ -3y + \ \ z = 1 \\ \ \ \ \ 5y + 2z = 2 \end{cases}$$

*Para eliminar **y** da 3ª equação:*

*Observando os coeficientes de **y** na 2ª e na 3ª equação, vemos que um é - 3 e o outro é 5; para ficarem opostos, devemos obter -15 e 15, logo multiplicaremos a 2ª equação por 5 e a 3ª equação por 3.*

5 · 2ª equação	$\longrightarrow$	$-15y + 5z = 5$
3 · 3ª equação	$\longrightarrow$	$15y + 6z = 6$
Somando	$\longrightarrow$	$11z = 11$

Novo sistema equivalente:

$$\begin{cases} x + y + z = 1 \\ -3y + z = 1 \\ \ \ \ \ 11z = 11 \end{cases}$$

Calculando o valor das incógnitas:

$11z = 11$ *(dividindo por 11)* $z = 1$

Substituindo $z = 1$ *na 2ª equação:*

$-3y + 1 = 1$ *Subtraindo 1, teremos:*

$-3y = 0$

$y = 0$

Substituindo $z = 1$ *e* $y = 0$ *na 1ª equação:*

$x + 0 + 1 = 1$

$x + 1 = 1$

$x = 0$

A solução do sistema é $x = 0$, $y = 0$, $z = 1$.

ATIVIDADE 11

Verifique de que tipo é o sistema: impossível, possível indeterminado ou possível determinado.

$$\begin{cases} x + 4y + z = 3 \\ -x - 2y + z = 2 \\ -x - 6y - 3z = -8 \end{cases}$$

Somando a 1ª e a 2ª: $2y + 2z = 5$

Colocando no lugar da 2ª:

$$\begin{cases} x + 4y + z = 3 \\ 2y + 2z = 5 \\ -x - 6y - 3z = -8 \end{cases}$$

Somando a 1ª e a 3ª (desse último sistema): $-2y - 2z = -5$

Colocando no lugar da 3ª:

$$\begin{cases} x + 4y + z = 3 \\ 2y + 2z = 5 \\ -2y - 2z = -5 \end{cases}$$

Somando a 2ª e a 3ª: $0y + 0z = 0$

Essa é uma identidade matemática, logo o sistema é possível indeterminado.

VIDA E NATUREZA

ATIVIDADE 1

O que é?	De que materiais é feito?	Para que serve?
Martelo	**Madeira e ferro**	**Pregar, tirar pregos, quebrar**
Panela	**Alumínio, ferro, barro, pedra**	**Cozinhar**
Fio	**Cobre, alumínio**	**Levar eletricidade**
Portas/janelas	**Alumínio ou ferro**	**Fechar, proteger**

ATIVIDADE 2

a) O metal mais denso: ouro.

b) O metal menos denso: estanho.

ATIVIDADE 3

Objeto	Metal	Propriedade
Jóias	Ouro	Brilho/cor
Folhas metálicas	Alumínio	Maleabilidade
Ferragem de construção	Ferro	Resistência mecânica

ATIVIDADE 4

Na mão direita, que inicialmente ficou na água fria, sentiremos a água quente, e na mão esquerda, inicialmente colocada na água quente, sentiremos a água fria. O tato não é uma boa forma de medir o grau de aquecimento dos materiais, porque é subjetivo, depende da percepção de cada pessoa.

ATIVIDADE 5

a) F b)V c)V

ATIVIDADE 6

a) (1) b) (2) c) (3) d) (2)

ATIVIDADE 7

Aparelhos	Uso
Rádio	Ouvir música / saber notícias
Ferro de passar	Passar a roupa
Liqüidificador	Picar/moer
Fio	Conduzir eletricidade

Essas respostas são algumas das possíveis sugestões. Discuta com os(as) colegas no sábado as respostas diferentes e consulte a Seção 3, que tem uma tabela de aparelhos e usos, para conferir suas respostas.

ATIVIDADE 8

Aparelho/ Equipamento	Grupo	Transformação de energia	
		Energia inicial	Energia final
Ferro de passar	Resistivo	Elétrica	Térmica/calor
Pilha	Fontes	Química	Elétrica
Batedeira	Motores	Elétrica	Cimétrica/movimento

Quando houver duas respostas, valem as duas ou apenas uma delas.

ATIVIDADE 9

Resposta correta: (d)

ATIVIDADE 10

O texto deverá conter exemplos de transformações de energia elétrica em energia térmica ou de energia de movimento de alguns aparelhos.

ATIVIDADE 11

a)V b) F c)V d)V

ATIVIDADE 12

a) C b) C c) I d) I e) C

ATIVIDADE 13

Resposta correta: (a)