

APRENDER SEMPRE

3^a SÉRIE - ENSINO MÉDIO

VOLUME 3 - BIOLOGIA, FÍSICA
E QUÍMICA

VOLUME 4 - LÍNGUA PORTUGUESA,
MATEMÁTICA E TECNOLOGIA

2021

Caro estudante,

A Secretaria da Educação do Estado de São Paulo preparou este material especialmente para você aprender cada vez mais e seguir sua trajetória educacional com sucesso. As atividades propostas irão ajudá-lo a ampliar seus conhecimentos não só em Língua Portuguesa, Matemática e Tecnologia, mas também em outros componentes curriculares e assuntos de seu interesse, desenvolvendo habilidades importantes para construir e realizar seu projeto de vida.

Desejamos a você ótimos estudos!

Governo do Estado de São Paulo

Governador
João Doria

Vice-Governador
Rodrigo Garcia

Secretário da Educação
Rosseli Soares da Silva

Secretária Executiva
Renilda Peres de Lima

Chefe de Gabinete
Henrique Cunha Pimentel Filho

Coordenador da Coordenadoria Pedagógica
Caetano Pansani Siqueira

Presidente da Fundação para o Desenvolvimento da Educação
Nourival Pantano Junior

Nome da Escola:

Nome do Estudante:

Data: ____/____/2021

Aluno/Turma:



LÍNGUA PORTUGUESA

SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES 1

AULAS 1 E 2 – CONTRIBUIÇÕES DO ENSINO DA CULTURA AFRICANA E AFRO-BRASILEIRA

Objetivos das aulas:

- Compreender a importância do ensino da cultura africana e afro-brasileira, de maneira a resgatar a luta dos negros no Brasil e a sua contribuição para a formação da sociedade brasileira;
- Compreender a necessidade de se respeitar a diversidade étnico-racial, implementada nos currículos da educação básica, presentes nas regiões e localidades brasileiras relativas à cultura, economia e população;
- Refletir sobre a contribuição dos afrodescendentes para as áreas social, econômica e política brasileiras.

PARTE 1 – AULA 1

1. Faça uma leitura dos textos a seguir:

TEXTO 1 – LEI Nº 11.645, DE 10 MARÇO DE 2008

[...]

Art. 1º O art. 26-A da Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, passa a vigorar com a seguinte redação:

“Art. 26-A. Nos estabelecimentos de ensino fundamental e de ensino médio, públicos e privados, torna-se obrigatório o estudo da história e cultura afro-brasileira e indígena.

§ 1º O conteúdo programático a que se refere este artigo incluirá diversos aspectos da história e da cultura que caracterizam a formação da população brasileira, a partir desses dois grupos étnicos, tais como o estudo da história da África e dos africanos, a luta dos negros e dos povos indígenas no Brasil, a cultura negra e indígena brasileira e o negro e o índio na formação da sociedade nacional, resgatando as suas contribuições nas áreas social, econômica e política, pertinentes à história do Brasil.

§ 2º Os conteúdos referentes à história e cultura afro-brasileira e dos povos indígenas brasileiros serão ministrados no âmbito de todo o currículo escolar, em especial nas áreas de educação artística e de literatura e história brasileiras.” (NR)



Fonte: BRASIL. LEI Nº 11.645, DE 10 MARÇO DE 2008 (trecho adaptado para fins didáticos). Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11645.htm. Acesso em: 27 mar. 2021.

TEXTO 2 – DOCÊNCIA COMPARTILHADA PROFESSOR-ARTISTA LEVA MÚSICA NEGRA À REDE PÚBLICA

Pesquisadora analisou impacto da introdução da música de origem africana em experimento com alunos do ensino fundamental

Usando simplesmente um tambor de origem africana, a musicista e pesquisadora Maria Teresa Loduca realizou um experimento em que buscou colocar alunos de escolas públicas de São Paulo em contato com a música africana e, ao mesmo tempo, promover a aceitação da cultura afrodescendente. O trabalho de Maria Teresa durou cerca de três anos e foi realizado na Escola de Aplicação da Faculdade de Educação (FE) da USP, e na Escola Municipal Saturnino Pereira, ambas em São Paulo. Ao longo do estudo, a quebra de preconceitos com relação ao tambor permitiu aos alunos entenderem a relação do instrumento com o dia a dia do escravizado e foi se dissolvendo a associação pejorativa do tambor à macumba. [...]

A música negra

[...] Em seu estudo, ela teve contato com pesquisadores de outras linguagens, a capoeira e o teatro negro e com o Movimento Hip-Hop. Esse convívio foi essencial para a elaboração e desenvolvimento de um trabalho significativo na escola com docentes e jovens. “Foi quando percebi o quanto a cultura negra é rica”, descreve.

Na pesquisa que envolveu as duas escolas, houve a experiência da docência compartilhada. Neste tipo de atividade o artista e professor constroem juntos o conteúdo a ser trabalhado com os estudantes. “Também é possível experimentar variados modelos de vivências culturais”, revela. No trabalho, os professores elaboraram juntos a parte teórica em sintonia com o tipo de vivência. “Numa vivência de samba, por exemplo, podem ser trabalhados temas sobre a proibição do samba, as origens deste ritmo, sua ligação com a cultura africana e afro-brasileira”, enfatiza. [...]



Fonte: Jornal da USP (adaptado para fins didáticos). Disponível em: <https://jornal.usp.br/ciencias/ciencias-humanas/experimento-leva-musica-negra-a-alunos-do-ensino-publico-fundamental/>. Acesso em: 30 mar. 2021.

2. Realize a leitura compartilhada e relacione as perguntas da COLUNA 1 com as respostas da COLUNA 2, enumerando-as:

COLUNA 1	COLUNA 2	Nº
1. Qual é a diferença entre a cultura africana e a afro-brasileira?	Destacam-se as formas musicais e as danças: o Samba, o Maracatu, o Ijexá, o Maxixe, a Lambada, o Carimbó etc.	
2. As crenças religiosas dos africanos influenciaram na formação das crenças brasileiras?	As iguarias da cultura africana na culinária, especialmente na Bahia são o vatapá, o caruru, o acarajé etc.	
3. Quais são as danças e as músicas brasileiras que foram influenciadas pela cultura africana?	Os principais grupos de africanos bantos, nagôs e jejes influenciaram, por exemplo, na criação do candomblé, da umbanda, entre outras.	
4. Que tipos de pratos típicos africanos influenciaram a alimentação brasileira, especialmente na Bahia?	A cultura africana é originária do continente africano que há muito tempo foi trazida, por meio do tráfico negreiro, para o Brasil. A construção da cultura afro-brasileira é uma herança cultural de povos africanos de várias etnias, com tradições e falares diferentes.	

PARTE 2 – AULA 2

3. Em relação aos textos lidos, posicione-se ao que se pede a seguir:

- a. Você, ao longo de sua escolaridade, teve contato com o ensino da africanidade brasileira?

- b. Em relação ao texto 1, o que a legislação determina sobre a cultura afro-brasileira e indígena?

- c. Sintetize as práticas pedagógicas significativas realizadas pela musicista e pesquisadora Maria Teresa Loduca nas escolas públicas de São Paulo, presentes no texto 3, **Docência compartilhada professor-artista leva música negra à rede pública**.

4. Escreva e comente a sua resposta com a turma:

- a. Comente se você acredita haver na sociedade brasileira ainda uma visão preconceituosa em relação à cultura africana e indígena?

AULA 3 – PLANEJANDO UM MURAL LITERÁRIO COLETIVO: REPRESENTAÇÃO FEMININA NAS LITERATURAS AFRICANA E AFRO-BRASILEIRA

Objetivos da aula:

- Reconhecer, como realidade cultural, as influências da literatura africana nas produções literárias brasileiras;
- Pesquisar biografias e obras significativas de autoras que tiveram representatividade feminina nas literaturas africana e afrodescendente.

- 1. Faça uma leitura compartilhada do texto a seguir para posterior criação de murais literários:**

TEXTO – A INVISIBILIDADE FEMININA DE ESCRITORAS AFRICANAS E AFRO-BRASILEIRAS

Na literatura brasileira, por longos anos, a figura feminina só era destacada como protagonista nas narrativas, sob a ótica de autores masculinos, em cuja descrição predominavam mulheres de pele clara, delicada e bela, enquanto as mulheres negras surgiam, na maioria das vezes, de forma submissa, escravizadas pelos seus senhores. E essas personagens não tinham o direito de sonhar por uma vida melhor, por serem consideradas incapazes de desenvolverem-se cultural e socialmente, perpetuando a ficção com a realidade. Até meados do século XIX, tanto as mulheres brancas quanto as negras, no mundo real, dificilmente conseguiam destacar-se no universo da escrita. Pareciam espectros sociais, apesar das constantes lutas de escritoras aguerridas para que as suas obras literárias, no campo da poesia ou da prosa, pudessem ser reconhecidas. No século XX, na literatura brasileira, autoras brancas como Raquel de Queiróz, Cecília Meirelles, Clarice Lispector, entre outras, foram consagradas por suas obras. Já as escritoras africanas e afro-brasileiras, mesmo após muita insistência e luta, ainda são pouco conhecidas pelo público leitor ou quase nunca são citadas nos vestibulares em território nacional. As escritoras africanas mais conhecidas na contemporaneidade são Nadine Gordimer, de Joanesburgo; Yaa Gyasi, de Gana; Imbolo Mbue, de Camarões; Djaimilia Pereira de Almeida, angolana; Chimamanda Ngozi Adichie, da Nigéria etc. As afro-brasileiras de maior destaque são Maria Beatriz Nascimento, de Aracaju; Ruth Guimarães Botelho, de Cachoeira Paulista; Maria da Conceição Evaristo de Brito, mais conhecida por Conceição Evaristo, de Belo Horizonte, e a mineira Carolina Maria de Jesus, entre outras.



Fonte: Elaborado pela equipe pedagógica para uso exclusivo deste material.

2. Atividade em grupo (dupla ou trio). Planejamento para construir o mural literário e o formato das apresentações em sistema presencial, híbrido ou remoto. Observe as orientações a seguir:

a. Planejando a construção dos painéis para o mural literário coletivo:

- ❖ Selecione uma escritora africana e outra afro-brasileira citadas no texto da atividade 1 desta aula;
- ❖ Pesquise a biografia e as obras escritas por elas;
- ❖ Elabore sínteses dos textos pesquisados;
- ❖ Organize, com a dupla ou trio, as sínteses dos textos, as imagens, fotos, ilustrações etc. selecionados nas pesquisas das duas autoras (veja uma sugestão de painel a seguir);
- ❖ Prepare-se para construir os painéis das autoras selecionadas;
- ❖ Discuta com os colegas do grupo e com o professor o formato de apresentação dos painéis: virtual ou presencialmente.

SUGESTÃO DE PAINEL PARA A ATIVIDADE DE PESQUISA:

MARIA FIRMINA DOS REIS

Escreveu o romance indianista Gupeva (1861), o conto abolicionista A Escrava e vários poemas, publicado em jornais maranhenses.

Foi considerada a primeira romancista negra brasileira. Nasceu em: 11 de março de 1822, em São Luís, Maranhão. E faleceu em 11 de novembro de 1917, aos 95 anos.

O livro inaugural da literatura afro-brasileira, por dar voz e atuação a personagens negras, o romance *Úrsula*, da escritora maranhense foi publicado em 1859, e relançado pela Penguin & Companhia das Letras.

Participou da antologia poética Parnaso Maranhense, em 1861 e, depois, reuniu seus poemas em Cantos à Beira-Mar. Maria Firmina também compôs músicas (letras e partituras) e escreveu um diário.



Fonte: Elaborado pela equipe pedagógica para uso exclusivo deste material, de autora falecida há mais de 70 anos. Textos e imagens extraídos do Jornal USP. BELESA, Mauro. Professora da USP participa de nova edição “Úrsula”. Disponível em: <https://jornal.usp.br/cultura/professora-da-usp-participa-de-nova-edicao-de-ursula/>. Acesso em: 30 mar. 2021.

- b. Planejando o formato das apresentações dos painéis para a construção do mural literário coletivo:
 - ❖ Responda oralmente de que forma as apresentações dos painéis podem ser realizadas pelos sistemas presencial, remoto e/ou híbrido?
3. Roda de conversa para orientar e disponibilizar conteúdos ou sites para construção do mural literário:
 - ❖ Quais ambientes digitais foram acessados para localizar material de pesquisas das autoras selecionadas?
 - ❖ Que sistema de aula será usado para as apresentações dos painéis para a construção do mural literário compartilhado: presencial, híbrido ou remoto? Criar estratégias para a modalidade de aula escolhida.

AULA 4 – É A HORA DA CRIAÇÃO: MURAL LITERÁRIO COLETIVO!

Objetivo da aula:

- Expor obras de autoras africanas e afro-brasileiras por meio de mural literário, a fim de apropriar e reconhecer a influência das culturas africanas para a formação cultural afro-brasileira.

1. Organização das apresentações dos painéis para criação de um Mural Literário:

a. Para apresentações em **sistema remoto e/ou híbrido**:

- ❖ Eleger alguns estudantes para serem os responsáveis pela coleta de materiais dos painéis apresentados que serão inseridos em um **mural literário digital**.

b. Para apresentações em **sistema presencial**:

- ❖ Eleger um estudante de cada grupo, que será responsável pela coleta dos materiais impressos para serem colados em um mural literário na sala de aula.

2. Autoavaliação e avaliação da elaboração e apresentação dos painéis para o mural literário:

A. AUTOAVALIAÇÃO	
- Colaborei na seleção de autoras africanas e afro-brasileiras citadas no texto?	[] SIM [] NÃO
- Pesquisei as biografias e os livros dessas autoras?	[] SIM [] NÃO
- Elaborei sínteses dos textos pesquisados e selecionei fotos, imagens, ilustrações entre outros materiais?	[] SIM [] NÃO
- Participei criativamente da elaboração dos painéis e do mural literário?	[] SIM [] NÃO

B. AVALIAÇÃO DA APRESENTAÇÃO DOS PAINÉIS	
- A fonte e o tamanho da letra permitem boa visibilidade?	[] SIM [] NÃO
- As imagens, as ilustrações e fotos têm boa resolução?	[] SIM [] NÃO
- Os textos escritos foram revisados de acordo com a formalidade da língua portuguesa?	[] SIM [] NÃO
- Nas apresentações dos murais literários, as tecnologias digitais foram usadas no sistema de aula presencial ou híbrido e/ou remoto?	[] SIM [] NÃO
- Os grupos, nas apresentações dos murais literários, dominaram as tecnologias digitais?	[] SIM [] NÃO

AULA 5 – LITERATURA INDÍGENA: LENDAS!

Objetivos da aula:

- Reconhecer elementos básicos do gênero literário indígena tendo por foco lendas indígenas;
- Identificar diferentes elementos que estruturam o gênero literário lenda indígena, tais como: personagens, discursos diretos e indiretos, tipos de narradores, marcadores de tempo e de localização, sequência lógica dos fatos na construção de sentidos, de maneira a apropriar-se deles no processo de elaboração da leitura e da escrita.

1. Realize uma leitura dos textos 1 e 2:

TEXTO 1 – UM POUCO SOBRE LENDAS INDÍGENAS

Vamos conhecer um gênero literário ainda pouco estudado nas escolas. Trata-se de contos indígenas. Nesta aula, teremos por base o texto indígena **A Raposa e a Onça**, extraído do livro **Contos populares do Brasil**, de Sílvio Romero. Alguns autores classificam esse gênero literário como conto popular; outros, chamam-no de lenda, em razão de suas características místicas e fantasiosas. A lenda e o conto popular pertencem a narrativas da literatura tradicional por meio da oralidade. Assim, nesta aula, trataremos esse gênero literário como uma lenda por haver em sua narrativa personagens com características humanas que sentem medo, se defendem dos perigos, mas são representadas por animais.

Esse gênero literário começou, basicamente, a ser ensinado nas escolas após a promulgação da Lei no 10.639, de 9 de janeiro de 2003, e alterada pela de nº 11.645/2008, que determina o ensino da disciplina de História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena, como parte do Currículo Escolar. Afinal, o que são lendas indígenas? Pode-se afirmar que são histórias, por tradição, contadas de geração a geração para ensinar sobre comportamentos e atitudes que devem ser respeitados na comunidade indígena. Esses valores são extremamente importantes para que os habitantes dessas regiões sintam-se integrados à realidade deles, pois também sentem medo, dúvida, coragem, amor, ou seja, enfrentam realidades difíceis e preconceituosas também.

Inicialmente, as lendas indígenas brasileiras foram transcritas para o papel por estudiosos desses povos, que desejavam expor a cultura dos indígenas, de maneira a fortalecer a identidade desses brasileiros tão invisíveis. No entanto, esses textos escritos ainda tinham a visão do homem “civilizado” que não retratavam a realidade vivenciada por aqueles habitantes. Somente após a década de 1990, a literatura indígena passou a ser escrita por indígenas.

Certamente, você já leu ou ouviu uma lenda indígena e nem sabia a sua origem. As lendas brasileiras são muito variadas e recheadas de misticismo ou eventos da natureza. Os diálogos entre as personagens são constantes e, geralmente, são realizados entre animais da selva ou há a presença de entidades sobrenaturais como o **Boitatá**, de origem amazônica, que é uma cobra enorme feita de ossos de animais mortos pelo fogo; a **Caipora**, um indígena de pele bem escura, com o corpo cheio de pelos e, geralmente, que corre rápido demais ou aparece nu diante das pessoas; além de muitas outras como o Boto Cor-de-Rosa, a Vitória Régia e por aí fora.

Portanto, conhecer um pouco sobre essa cultura riquíssima em sua oralidade é fundamental, pois quem sabe os estereótipos negativos sejam substituídos pelo respeito a essa população tão esquecida pelos brasileiros.



TEXTO 2 – CONTO DE ORIGEM INDÍGENA: A RAPOSA E A ONÇA

(Versão da lenda antecedente, colhida entre os índios por Couto de Magalhães)

O SOL SECOU TODOS OS RIOS, e ficou só um poço com água. A onça então disse:

— “Agora sim; pilho a raposa, porque vou fazer-lhe esperar no poço da água.”

A raposa, quando veio, olhou adiante e enxergou a onça; não pôde beber água, e foi-se embora, pensando como poderia beber.

Vinha uma mulher pelo caminho com um pote de mel à cabeça.

A raposa deitou-se no caminho e fingiu-se morta; a mulher arredou-a e passou.

A raposa correu pelo cerrado, saiu-lhe adiante ao caminho, e fingiu-se morta.

A mulher arredou-a e passou adiante.

A raposa correu pelo cerrado, e mais adiante fingiu-se morta.

A mulher chegou e disse:

– Se eu tivesse apanhado as outras já eram três. Arriou o pote de mel no chão, pôs a raposa dentro do paneiro, deixou-o aí, e voltou para trazer as outras raposas.

Então a raposa lambuzou-se no mel, deitou-se por cima das folhas verdes, chegou ao poço, e assim bebeu água.

Quando a raposa entrou na água e bebeu, as folhas se soltaram; a onça conheceu-a, mas quando quis saltar-lhe a raposa fugiu.

A raposa estava outra vez com muita sede, bateu num pé de aroeira, lambuzou-se bem na sua resina, espojou-se entre folhas secas, e foi para o poço.

A onça perguntou:

– Quem és?

– Sou o bicho folha-seca.

A onça disse:

– Entra na água, sai, e depois bebe. A raposa entrou, não lhe caíram as folhas, porque a resina não se derreteu dentro d’água; saiu e depois bebeu, e assim fez sempre até chegar o tempo da chuva.



Fonte: ROMERO, S. Contos populares do Brasil. Coleção acervo brasileiro, v.3, 2.ed. Projeto editorial integral Eduardo Rodrigues Vianna, Jundiaí, SP, 2018. p. 236-237. Disponível em: <https://cadernosdomundo inteiro.com.br/pdf/Contos-populares-do-Brasil-2a-edicao-Cadernos-do-Mundo-Inteiro.pdf>. Acesso em: 01 abr. 2021.

2. Rotações por Estações:**ESTAÇÃO 1 – LEITURA E CONSTRUÇÃO DE SENTIDOS NA LITERATURA INDÍGENA****Orientações:**

- ❖ Você deve ler (ou reler) o texto 1, **Um pouco sobre lendas indígenas**;
- ❖ A realização desta atividade terá o tempo cronometrado, conforme a orientação do professor;
- ❖ Juntamente com os estudantes desta estação, você deve responder ao que se pede.

ATIVIDADE 1 – Responda ao que se pede a seguir

- a. Na sua opinião, por que a maioria das lendas indígenas brasileiras são pouco conhecidas pela maioria da população?

- b. De acordo com o texto 1, que sentidos são construídos no leitor a partir da leitura das lendas indígenas?

ESTAÇÃO 2 – LEITURA E ESTRUTURA FORMAL DA LENDA INDÍGENA

Orientações:

- ❖ Você deve ler a lenda indígena **A Raposa e a Onça**;
- ❖ A realização desta atividade terá o tempo cronometrado, conforme a orientação do professor;
- ❖ Juntamente com os estudantes desta estação, você deve responder ao que se pede.

ATIVIDADE 2 – Responda na coluna 2, o que se pede na coluna 1:

COLUNA 1	COLUNA 2
	A RAPOSA E A ONÇA
Quem são as personagens no conto?	
Escreva “sim” ou “não” para indicar se o tempo cronológico está presente na narrativa.	
Identifique se o tipo de narrador está em 1ª ou 3ª pessoa.	
Em relação ao espaço, informe onde predominam as ações das personagens.	
No diálogo das personagens predomina o discurso direto, indireto ou indireto livre? Transcreva dois exemplos nas colunas ao lado.	
Você sabe o que são verbos “do dizer”? Identifique, ao lado, os verbos predominantes que abrem os diálogos das personagens.	

ESTAÇÃO 3 – A CONSTRUÇÃO DOS SENTIDOS

Orientações:

- ❖ Você deve ler (ou reler) a lenda indígena desta aula;
- ❖ A realização desta atividade terá o tempo cronometrado, conforme a orientação do professor;
- ❖ Juntamente com os estudantes desta estação, você deve responder ao que se pede.

ATIVIDADE 3 – Responda ao que se pede a seguir:

- a. Em textos narrativos, o **enredo** é o responsável pela sequência de fatos que mantêm uma relação de causa e efeito. **No conflito**, há situações de oposição entre as personagens, gerando tensões (**complicação**) que se encaminham para o **desfecho**. Identifique no conto indígena **A Raposa e a Onça** as sequências dos fatos a seguir:

CONFLITO E CLÍMAX NA NARRATIVA	O DESFECHO NA NARRATIVA

3. Finalizando as etapas:

Agora que as etapas foram cumpridas por você, vamos refletir sobre as atividades propostas:

- ❖ Comente em quais das estações você teve mais facilidade ou dificuldade em responder cada uma das atividades.

AULAS 6 E 7 – O ROMANCE E O ILUSTRE AFRODESCENDENTE MACHADO DE ASSIS

Objetivos das aulas:

- Contextualizar histórica e socialmente o texto literário de Machado de Assis, pertencente ao gênero romance;
- Reconhecer os elementos constitutivos que caracterizam o gênero romance como prática de leitura e de escrita;
- Relacionar a obra literária produzida no Brasil, do século XIX, com questões relativas à escravidão e ao preconceito contra povos africanos.

AULA 6 – PARTE 1

1. Faça uma leitura dos textos 1 e 2 para responder ao que se pede a seguir:

TEXTO 1 – A PRESENÇA AFRODESCENDENTE EM MEMÓRIAS PÓSTUMAS DE BRÁS CUBAS

Indiscutivelmente, Machado de Assis foi e continua sendo um dos maiores escritores da literatura brasileira, mas poucos conhecem a sua origem afrodescendente, cujos avós paternos eram escravos alforriados. Joaquim Maria Machado de Assis nasceu no Morro do Livramento, no Rio de Janeiro, em 21 de junho de 1839 e faleceu em 29 de setembro de 1908. Escreveu variados gêneros literários desde poemas, romances, contos, crônicas, além de ter sido jornalista e crítico literário.

Dentre os inúmeros romances, destacamos a obra *Memórias Póstumas de Brás Cubas* que, segundo Eduardo de Assis Duarte, escritor do livro *Machado de Assis Afrodescendente*, Machado foi um grande defensor das relações raciais no Brasil de seu tempo, em cuja narrativa escrita em 1881, denunciou os desmandos contra o negro escravizado. Em sua linguagem literária realista, por meio do sarcasmo e da ironia esse autor elegeu Brás Cubas, como narrador-defunto, que conta a sua própria história depois de sua morte.

No Capítulo LXVIII, o Vergalho, Brás Cubas recorda-se do episódio em que o seu pai alforriou o escravo Prudêncio que, homem livre, passou a açoitar um negro em plena praça pública. Nesse capítulo, o defunto Brás Cubas parece desejar expiar os seus próprios pecados, pois quando criança era conhecido como “menino demônio” por maltratar, principalmente, os escravos e as escravas da fazenda em que vivia com os pais. Prudêncio sofrera com humildade e resignação nas mãos daquele menino, por isso a sua atitude violenta contra outro negro parece ter sido uma vingança das agruras sofridas naquela família escravagista. Brás Cubas lembra que o episódio da agressão do ex-escravizado contra o homem preto, que humildemente pedia perdão ao

“seu senhor”, deixou-o indignado. Em razão disso, intercedeu prontamente em favor da vítima, cujo antigo escravizado, mesmo desaprovando libertá-lo, submissamente cumpriu a ordem dada por aquele que nem era mais o seu “dono”.

Nesse contexto, não se pode negar que Machado de Assis construiu um enredo cuja ironia é considerada uma espécie de denúncia. Prudêncio, na narrativa, pode simbolizar a injustiça de um sistema escravagista em que africanos e afrodescendentes eram submetidos à condição de escravizados e tratados como animais irracionais que só serviam para atender às necessidades dos senhores. Apesar de libertos, muitos ficavam perambulando pelas ruas ou psicologicamente afetados pela violência sofrida, repetindo, muitas vezes, comportamentos idênticos aos de seus “patrões”. A liberdade para muitos não representou ter acesso à educação, assistência social ou garantias trabalhistas. Em razão disso, essa narrativa machadiana configura-se como um posicionamento crítico em relação a esses homens trazidos de territórios africanos para serem escravizados. Prudêncio é a representação ficcional de uma realidade de submissão e de sofrimento, pois ele, mesmo livre, parece reproduzir as mesmas atitudes de seus algozes, provavelmente, por falta de consciência da própria condição humana e a do outro.



Fonte: Elaborado pela equipe pedagógica para uso exclusivo deste material.

TEXTO 2 – CAPÍTULO LXVIII / *O VERGALHO*

Tais eram as reflexões que eu vinha fazendo, por aquele Valongo fora, logo depois de ver e ajustar a casa. Interrompeu mas um ajuntamento; era um preto que vergalhava outro na praça. O outro não se atrevia a fugir; gemia somente estas únicas palavras:

– “Não, perdão, meu senhor; meu senhor, perdão!” Mas o primeiro não fazia caso, e, a cada súplica, respondia com uma vergalhada nova.

– Toma, diabo! dizia ele; toma mais perdão, bêbado!

– Meu senhor! gemia o outro.

– Cala a boca, besta! replicava o vergalho.

Parei, olhei... Justos céus! Quem havia de ser o do vergalho? Nada menos que o meu moleque Prudêncio, – o que meu pai libertara alguns anos antes. Cheguei-me; ele deteve-se logo e pediu-me a bênção; perguntei-lhe se aquele preto era escravo dele.

– É, sim, nhonhô.

– Fez-te alguma coisa?

– É um vadio e um bêbado muito grande. Ainda hoje deixei ele na quitanda, enquanto eu ia lá embaixo na cidade, e ele deixou a quitanda para ir na venda beber.

– Está bom, perdoa-lhe, disse eu.

– Pois não, nhonhô. Nhonhô manda, não pede. Entra para casa, bêbado!

Saí do grupo, que me olhava espantado e cochichava as suas conjecturas. Segui caminho, a desfiar uma infinidade de reflexões, que sinto haver inteiramente perdido; aliás, seria matéria para um bom capítulo, e talvez alegre. Eu gosto dos capítulos alegres; é o meu fraco. Exteriormente, era torvo o episódio do Valongo; mas só exteriormente. Logo que meti mais dentro a faca do raciocínio achei-lhe um miolo gaiato, fino, e até profundo. Era um modo que Prudêncio tinha de se desfazer das pancadas recebidas, – transmitindo-as a outro. Eu, em criança, montava-o, punha-lhe um freio na boca, e desancava-o sem compaixão; ele gemia e sofria.

Agora, porém, que era livre, dispunha de si mesmo, dos braços, das pernas, podia trabalhar, folgar, dormir, desagrilhoado da antiga condição, agora é que ele se desbancava: comprou um escravo, e ia-lhe pagando, com alto juro, as quantias que de mim recebera. Vejam as sutilezas do maroto!



Fonte: Obra Completa, Machado de Assis, Rio de Janeiro: Nova Aguilar, 1994, p.76. Disponível em: <http://machado.mec.gov.br/obra-completa-lista/itemlist/category/23-romance>. Acesso em: 01 abr. 2021.

2. Depois da leitura do texto 1, responda o que se pede:

- a. Você ouviu falar ou já leu alguma obra de Machado de Assis?

- b. Depois da leitura do texto 1, que impressões você teve em relação ao escritor Machado de Assis?

AULA 7 – PARTE 1

3. O Romance *Memórias Póstumas de Brás Cubas* narra a história de uma personagem de mesmo nome que, depois de morto, fica livre das convenções sociais e resolve contar não só sobre ele mesmo, mas também daqueles de sua convivência, revelando a hipocrisia das relações sociais e humanas daquele tempo.

a. A partir da leitura do texto 1, o que você entende por “póstumas”? Esse termo se identifica com o narrador do romance, por quê?

b. No texto 2, aparecem os termos “Valongo” e “vergalho”. Pesquise os significados e explique que sentido esses termos têm em relação a Prudêncio?

c. Leia o fragmento a seguir:

“Parei, olhei... Justos céus! Quem havia de ser o do vergalho? Nada menos que o meu moleque Prudêncio, – o que meu pai libertara alguns anos antes. Cheguei-me; ele deteve-se logo e pediu-me a bênção; perguntei-lhe se aquele preto era escravo dele.

– É, sim, nhonhô.

– Fez-te alguma coisa?

– É um vadio e um bêbado muito grande. Ainda hoje deixei ele na quitanda, enquanto eu ia lá embaixo na cidade, e ele deixou a quitanda para ir na venda beber.

– Está bom, perdoa-lhe, disse eu.

– Pois não, nhonhô. Nhonhô manda, não pede. Entra para casa, bêbado!”

❖ Assinale a opção que corresponde ao sentido do enredo:

[] a submissão de Prudêncio, apesar de ser um alforriado, ao seu antigo senhor, revelando não ter superado psicologicamente a sua condição de subalterno.

[] o respeito de Prudêncio ao seu antigo senhor que, apesar de alforriado, sentiu gratidão pelo período em que conviveu com Brás Cubas.

d. No capítulo **O Vergalho**, contextualizado no Realismo brasileiro, o narrador Brás Cubas foi capaz de compreender a atitude de Prudêncio quando açoitou o pobre homem negro em praça pública?

3. MOMENTO DE PRODUÇÃO ESCRITA:

Depois das leituras realizadas e as pesquisas sobre Machado de Assis, escreva, em uma folha de caderno, ou digite um parágrafo argumentativo, posicionando-se favoravelmente ou contra à temática: “Machado de Assis foi um defensor do fim da escravatura?”

AULA 8 – SINTETIZANDO AS CONTRIBUIÇÕES CULTURAIS AFRICANAS

Objetivos da aula:

- Estabelecer relações entre a literatura africana para valorizar essas culturas como formas de contribuições à cultura brasileira;
- Expressar a capacidade de síntese de maneira compartilhar e expressar ideias usando a palavra escrita.

1. NUVEM DE PALAVRAS:

- ❖ Seguir as orientações do professor para realizar esta atividade;
- ❖ Ler as propostas do roteiro a seguir, refletir sobre os temas de cada uma delas e anotar palavras ou textos curtos que expressam o seu ponto de vista;
- ❖ Observe o modelo de “nuvens de palavras” a seguir, de maneira a orientá-lo como realizar esta atividade.

ROTEIRO PARA A CRIAÇÃO DE “NUVENS DE PALAVRAS”

- Quais palavras podem representar a contribuição do ensino da cultura africana para a cultura afro-brasileira?
- Quais palavras expressam a representação feminina nas literaturas africana e afro-brasileira para a formação de nossa sociedade?
- Cite algumas palavras ou textos curtos que indiquem a importância de Machado de Assis para a construção e manutenção da memória afrodescendente.
- Agora, você e seu grupo devem montar o painel na sala de aula ou por meios digitais, com as palavras sínteses textuais, de acordo com as orientações do professor. Observe o modelo a seguir:

MODELO DE “NUVENS DE PALAVRAS”:



Fonte: Elaborado pela equipe pedagógica para uso exclusivo deste material.

2. AUTOAVALIAÇÃO

AUTO-AVALIAÇÃO	EM GRUPO	INDIVIDUAL	PRODUÇÃO FINAL
	Colaborei com o grupo sugerindo palavras ou sínteses textuais significativas para cada tema proposto?	Pesquisei sobre o recurso “nuvens de palavras” para construir painéis que sintetizam o meu ponto de vista dos temas propostos?	Participei ativamente na montagem do painel “nuvens de palavras” conforme modelo desta aula?
	[] SIM [] NÃO	[] SIM [] NÃO	[] SIM [] NÃO

3. Agora, vamos comentar oralmente de que maneira esta aula contribuiu para desenvolver, em você, a criatividade e a capacidade de sintetizar ideias sobre temas importantes.

REFERÊNCIAS

- ASSIS, M. **Obra Completa**, Machado de Assis, Rio de Janeiro: Nova Aguilar, 1994, p.76. Disponível em: <http://machado.mec.gov.br/obra-completa-lista/itemlist/category/23-romance>. Acesso em: 01 abr. 2021.
- BRASIL. **LEI Nº 11.645, DE 10 MARÇO DE 2008** (trecho adaptado para fins didáticos). Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11645.htm. Acesso em: 27 mar. 2021.
- BRASÍLIA. TV BRASIL. **A Influência do ritmo africano na música brasileira**. Disponível em: <https://tvbrasil.ebc.com.br/reporterbrasil-manha/episodio/influencia-do-ritmo-africano-na-musica-brasileira>. Acesso em: 29 mar. 2021.
- CENTRO DE MÍDIAS. **EM MATERIAIS DE ORIENTAÇÃO: Metodologias Ativas**. Disponível em: https://centrodemidiasp.educacao.sp.gov.br/downloads/tutoriais/Stoodi_Ebook%20para%20Professores.pdf. Acesso em: 01 abr. 2021.
- DUARTE, E. A. **Machado de Assis Afro-descendente**. Belo Horizonte: Crisálida, 2007.
- ENCICLOPÉDIA ITAÚ CULTURAL. **Referências indianistas**. Disponível em: <https://enciclopedia.itaucultural.org.br/busca?q=%C3%ADndios>. Acesso em: 02 abr. 2021.
- DONATO, H. **As Lendas Indígenas**. São Paulo: Melhoramentos, s/d. Disponível em: <http://editoramelhoramentos.com.br/v2/wp-content/uploads/2013/02/S%C3%89RIE-LENDAS-IND%C3%8DGENAS3.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2021.
- FRANCO, A. & SILVEIRA, N. C. **A representação descritiva e a produção literária indígena brasileira**. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/tinf/v26n1/a07.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2021.
- LODUCA. M.T. **Docência compartilhada professor-artista leva música negra à rede pública**. *Jornal da USP, Ciências humanas*. Disponível em: <https://jornal.usp.br/ciencias/ciencias-humanas/experimento-leva-musica-negra-a-alunos-do-ensino-publico-fundamental/>. Acesso em: 30 mar. 2021.
- MUSEU DO ÍNDIO. **Programa de Documentação de Línguas e Culturas Indígenas**. Disponível em: <http://prodoc.museudoindio.gov.br/noticias/retorno-de-midia/68-mitos-e-lendas-da-cultura-indigena>. Acesso em: 31 mar. 2021.
- RIO DE JANEIRO. **Multirio**. Disponível em: <http://www.multirio.rj.gov.br/index.php/leia/reportagens-artigos/reportagens/946-o-tom-nago-da-cultura-carioca>. Acesso em: 29 mar. 2021.
- SÃO PAULO (SP). Secretaria Municipal de Educação. Coordenadoria Pedagógica. **Currículo da cidade: povos indígenas: orientações pedagógicas**. São Paulo: SME/COPEd, 2019. Disponível em: <https://educacao.sme.prefeitura.sp.gov.br/wp-content/uploads/Portals/1/Files/53254.pd>. Acesso em: 30 mar. 2021.

SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES 2

AULA 1 – A CONSTRUÇÃO DOS SENTIDOS EM MORTE E VIDA SEVERINA

Objetivos da aula:

- Reconhecer características básicas do poema narrativo social em meados do século XX;
- Reconhecer, em poemas, marcas linguísticas que permitem identificar as particularidades desse gênero literário para promover os efeitos de sentido decorrentes de recursos expressivos;
- Inferir significados, apoiando-se em pistas presentes no poema e na mobilização de conhecimentos prévios.

1. Faça a leitura dos textos 1 e 2:

TEXTO 1 – CONHECENDO UM POUCO SOBRE O POETA JOÃO CABRAL DE MELO NETO

João Cabral de Melo Neto, um dos maiores poetas da geração modernista de 45, nasceu no ano de 1920, em Recife, Pernambuco, mas no dia 09 de outubro de 1999 os jornais anunciaram que ele havia falecido em seu apartamento, no Flamengo (zona Sul do Rio de Janeiro). Estudiosos da literatura afirmam que o poeta pernambucano, aos 22 anos, publicou o seu primeiro livro de poesias chamado Pedra do Sono cuja obra deu início a uma nova fase da literatura brasileira, por ter sido uma espécie de antiparnasianismo que, de certa forma, influenciou muitos outros poetas brasileiros.

As suas obras destacam-se pela objetividade da linguagem, ancorada em uma construção quase artesanal, por meio da qual o “eu lírico” transita entre o enfrentamento das dificuldades de se escrever poesias e a inserção de temas de sua época. Em 1945, o autor publica *O Engenheiro* em cujos versos há termos e palavras pertencentes ao universo da engenharia, como se o poeta quisesse relacionar essa profissão ao ato da escrita, por ser um trabalho árduo que exige o construir e desconstruir várias vezes.

Apesar de ter escrito outras obras, a mais conhecida do público em geral foi *Morte e vida severina*, publicada em 1955, por tratar-se de um poema encomendado para ser encenado no teatro que, posteriormente, Chico Buarque de Holanda fez uma melodia para a poesia. O poema é um auto de Natal, por ter sido escrito em redondilhas maiores, ou seja, versos de sete sílabas e musicalizado conforme a tradição dos autos medievais.

A narrativa desse longo poema é a história do retirante Severino, um lavrador do sertão de Pernambuco, que vive miseravelmente e foge, em busca de trabalho, para a capital do Recife. Trata-se de uma metáfora dos problemas sociais e daquela região que poderia ser de muitos outros severinos; logo, é uma espécie de denúncia dos problemas sociais dos nordestinos.



Fonte: elaborado pela equipe pedagógica para uso exclusivo deste material. (Adaptado do livro TUFANO, Douglas. Literatura brasileira e portuguesa. São Paulo: Moderna, 2012.)

TEXTO 2 – FRAGMENTO DO POEMA MORTE E VIDA SEVERINA

Morte e vida severina (Auto de Natal pernambucano), de João Cabral de Melo Neto.

– O meu nome é Severino,
como não tenho outro de pia.
Como há muitos Severinos,
que é santo de romaria,
deram então de me chamar
Severino de Maria
[...]
Somos muitos Severinos
iguais em tudo na vida:
na mesma cabeça grande
que a custo é que se equilibra



Fonte: Fragmento do poema *Morte e Vida Severina (Auto de Natal Pernambuco)*: TUFANO, Douglas. *A poesia brasileira depois de 1945*. In: *Literatura Brasileira e Portuguesa*. São Paulo: Moderna, 2012, p.590-593.

2. O texto 1 é um gênero textual biografia que relata a história de João Cabral de Melo Neto. Vamos refletir sobre as principais características desse gênero textual:

a. Pesquise em dicionários o significado da palavra “biografia” e escreva a seguir o que encontrou na internet ou em obras impressas.

b. Assinale a opção que melhor conceitua o que é biografia, tomando por base o trecho do texto 1:

[] Trata-se de um relato que conta sobre a origem e as datas de nascimento (1920) e falecimento (1999) de João Cabral de Melo Neto. Destaca a profissão e as características desse autor em relação à obra. A linguagem usada na biografia é formal, objetiva e clara. Fundamentalmente, é um texto expositivo que pretende explicar para o leitor a vida e as contribuições do autor para a literatura brasileira.

[] Trata-se de uma narrativa que conta a história imaginária de João Cabral de Melo Neto, apresentando as possíveis datas de nascimento e de falecimento do autor, posto que essas informações não são comprovadas na realidade. Destaca-se a subjetividade de quem escreveu o texto, visto que este cumpre seu papel comunicativo narrativo, no sentido de contar uma história ficcional que coloque o autor em destaque na condição de herói.

3. Agora que a vida e obra de João Cabral de Melo Neto foram contextualizadas, leia o texto 2, fragmento do poema *Morte e Vida Severina* para responder ao que se pede.

a. *Morte e Vida Severina* é um poema narrativo, porque conta a história de um retirante do sertão nordestino que foge da miséria e vai para a região urbana de Recife. Que elementos narrativos podem ser encontrados no texto 2, que comprovam ser um poema narrativo?

b. É possível imaginar o significado da palavra “pia” nos versos a seguir? Que inferência você pode extrair a partir do nome Severino? E de acordo com o poema, por que a personagem ficou conhecida por Severino de Maria?

“– O meu nome é Severino,
como não tenho **outro de pia.**”

c. O que você pode inferir a partir da expressão: “vida severina”, considerada uma metáfora referente ao modo de vida de Severino.

d. Identifique no poema a presença de elemento descritivo e que imagem Severino tem de si mesmo, a partir dessa descrição?.

AULAS 2 E 3 – PLANEJANDO O SEMINÁRIO: AS MÚLTIPLAS FACES DE MORTE E VIDA SEVERINA

Objetivos das aulas:

- Identificar a presença de outros textos, a partir de uma produção escrita para acionar o conhecimento de mundo e propiciar repertório de leitura;
- Analisar relações intertextuais e interdiscursivas entre obras de diferentes autores e gêneros literários, tais como nas artes cênicas, cinematográficas, pintura, ilustração, a partir de momentos históricos diversos, explorando os modos como a literatura e as artes, em geral, constituem-se, dialogam e se retroalimentam.

AULA 2 – PARTE 1

1. RODA DE CONVERSA – LEVANTAMENTO DE CONHECIMENTOS PRÉVIOS

Nesta atividade, conforme orientação do professor, responda oralmente às perguntas a seguir:

- a. Você sabe o que é um seminário? Já realizou algum no ensino médio?
- b. Sabe qual é a finalidade de um seminário?
- c. Como você imagina que se deve organizar um seminário?
- d. Qual é a responsabilidade de cada participante do grupo que irá apresentar um seminário?
- e. Para você, como as apresentações podem ser realizadas em caso de ensino remoto e/ou híbrido?

2. PLANEJANDO OS TEMAS PARA O SEMINÁRIO

Esta aula trata do planejamento para as apresentações orais que serão realizadas em um seminário a ser realizado na aula 4 deste caderno. A organização da turma em grupos para cada um dos temas deverá ser realizada juntamente com o professor. Os temas a seguir são:

TEMA 1 – Intertextualidade: Poema *Morte e Vida Severina* e a Pintura *Os Retirantes*

- ❖ Pesquisar a biografia de Cândido Portinari, conforme orientação do professor e/ou pesquisas digitais pelo grupo;

- ❖ Relacionar a obra *Os Retirantes*, de Portinari e, a partir desse quadro, estabelecer relações com o poema *Morte e Vida Severina*, de João Cabral de Melo Neto. É possível encontrar essa obra de Portinari no site do MASP, acessando: <https://masp.org.br/acervo/obra/retirantes>
- ❖ O poema na íntegra de *Morte e Vida Severina* pode ser acessado pelo Núcleo Interinstitucional de Linguística Computacional (NILC) em: <http://www.nilc.icmc.usp.br/nilc/literatura/morteevidaseverina.htm>.

ROTEIRO:

- a. A série de quadros da obra *Os Retirantes*, de Portinari, dialoga com o poema *Morte e Vida Severina*, de João Cabral? Comente quais foram as suas impressões ao ler/observar as duas obras (poema e pintura).
- b. A linguagem verbal (poema de Cabral) e a não verbal (pintura de Portinari) são formas de denúncias sociais? A arte é um ato de consciência crítica?
- c. Na atualidade, a paleta e os pincéis de Portinari, bem como as palavras de João Cabral denunciaram a realidade miserável dos retirantes nordestinos, você acredita que esse retrato e cenas ainda representam uma realidade social na atualidade brasileira?
- d. Dica de leitura: para aprofundar nos estudos e ilustrar o seminário, sugere-se pesquisar a dissertação de Mestrado de Glayce Rocha Santos, *A Morte Severina em Cândido Portinari e em João Cabral de Melo Neto*.

TEMA 2 – As ilustrações para HQ e o Vídeo Animação de *Morte e Vida Severina*

- ❖ Pesquisar a biografia de Miguel Falcão e as suas ilustrações em História em Quadrinhos (HQ), adaptadas para uma animação 3D, que deu vida e movimento aos personagens do poema *Morte e Vida Severina*. As ilustrações do cartunista Miguel Falcão podem ser vistas em: <https://cdnbi.tvescola.org.br/contents/document/publications/1402921167454.pdf>, além de poder acessar, na internet, o *Vídeo Making Of – Morte e Vida Severina*, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=mo7WhWoNVAA;>
- ❖ Realizar uma síntese das percepções que tiveram acerca das informações de como as ilustrações tornaram-se uma animação 3D.

ROTEIRO:

- a. As ilustrações de *Morte e Vida Severina*, do cartunista Miguel Falcão, dialogam com a animação 3D? Comente quais foram as suas impressões ao ler/observar as duas obras (poema e pintura).
- b. A linguagem verbal (poema de Cabral) e a não verbal (pintura de Portinari) são formas de denúncias sociais? A arte é um ato de consciência crítica?

- c. O diálogo entre as ilustrações de Falcão e o *Vídeo Making Of – Morte e Vida Severina* pode ser instrumento de denúncia de uma realidade social de retirantes nordestinos na atualidade brasileira?

TEMA 3 – A música e a peça teatral *Morte e Vida Severina*

- ❖ Pesquisar a biografia do cantor Chico Buarque de Holanda e a música *Morte e Vida Severina*, adaptada para a peça de teatro de mesmo nome;
- ❖ Acessar, na internet, no ambiente de vídeos, a peça teatral *Morte e Vida Severina TUCA 1966* e a sinopse da peça *Morte e Vida Severina em TUCA 50 anos*. Realizar uma síntese das percepções que tiveram acerca das informações sobre a peça de teatro e baixar ou copiar a letra da música de Chico Buarque de mesmo nome;
- ❖ A peça teatral na íntegra pode ser vista em: <https://www.youtube.com/watch?v=typbvASMt8Y>. É possível ler a sinopse do Teatro Tuca SP em: <http://www.teatrotuca.com.br/50anos/morte-e-vida-severina.html>.

ROTEIRO:

- a. A música *Morte e Vida Severina* dialoga com a peça teatral de mesmo nome? Comente quais foram as suas impressões ao ler/ouvir a música e realizar a leitura da sinopse da peça teatral.
- b. A linguagem verbal (música) e a não verbal (ilustrações de Miguel Falcão) são formas de denúncias sociais? A arte é um ato de consciência crítica?
- c. O diálogo entre as ilustrações de Falcão e o *Vídeo Making Of – Morte e Vida Severina* pode ser instrumento de denúncia de uma realidade social de retirantes nordestinos na atualidade brasileira?

AULA 3 – PARTE 2

3. Após a leitura do tema indicado para o seu grupo, organize-se com os colegas para definirem o formato das apresentações:
 - a. Quem serão os responsáveis pelas pesquisas?
 - b. Que recursos serão usados para as apresentações: oral e por meio de material de apresentação, em formato de vídeo, apresentação teatral ou musicada, entre outras?

- c. Quem irá apresentar o seminário (o ideal é que todos participem)?
- d. De que maneira planejam apresentar o seminário, tanto no presencial quanto remotamente?

AULA 4 – AFINAL, O QUE É UM SEMINÁRIO? ORGANIZAÇÃO PARA EXPOSIÇÕES ORAIS

Objetivos da aula:

- Apropriar-se de procedimentos de planejamento, produção e revisão de uma exposição oral;
- Organizar e planejar apresentações orais em um seminário, a partir da coleta de materiais de pesquisas tendo por foco as relações intertextuais de variados gêneros textuais e levando-se em conta a compreensão do uso da linguagem e do público-alvo;
- Selecionar informações e dados relevantes de fontes diversas (impresas, digitais, orais etc.), avaliando a qualidade e a utilidade dessas fontes, e organizar, esquematicamente, com ajuda do professor, as informações necessárias (sem excedê-las) com ou sem apoio de ferramentas digitais, em quadros, tabelas ou gráficos.

1. Leitura do texto a seguir:

TEXTO – O QUE É UM SEMINÁRIO

O Seminário é uma atividade oral em que os estudantes desenvolvem importantes habilidades comunicativas que exigem a organização e o planejamento para o sucesso das apresentações orais. A partir disso, eles se organizam em grupos para a realização de pesquisas, possibilitando-lhes a tomada de consciência sobre a relevância em associar os conhecimentos prévios com a teoria. Cabe ao grupo também se preparar para que as exposições orais ocorram de forma clara e coerente, de acordo com a formalidade da língua portuguesa.

Além disso, essa prática prepara o estudante para a atuação no campo profissional, uma vez que desenvolve a arte de falar em público, quando ele demonstra conhecimento sobre o assunto e tem segurança na defesa de pontos de vista. Obviamente, há os que têm mais habilidades retóricas que outros, assim como existem aqueles que são melhores em desenvolver pesquisas, planejar, criar materiais para a apresentação etc. Dessa forma, cabe ao professor e aos grupos decidirem os papéis de cada estudante, respeitando os limites e as capacidades de cada integrante da equipe. E, também, incentivando o desenvolvimento dos estudantes com relação aos aspectos limitados.

As comunicações orais devem ser sustentadas por recursos materiais diversos, em que se pode explorar os tecnológicos ou os que utilizam materiais reciclados para a apresentação de sínteses, esquemas, gráficos, imagens, sons e até mesmo dinâmicas ou teatralização. Tudo isso dependerá da criatividade e do empenho dos que se comprometem a desenvolver uma ótima exposição oral.

Em síntese, o Seminário é uma comunicação oral, por meio digital ou presencial, envolvendo alguns expositores que defendem uma temática para determinado público-alvo. Essas exposições geralmente são articuladas e mediadas por um coordenador que, ao final, comenta as apresentações no sentido de permitir a compreensão de todos a respeito das temáticas propostas.



Fonte: elaborado pela equipe pedagógica para uso exclusivo deste material. (Fonte: Adaptado do livro: CEREJA, William Roberto; MAGALHÃES, Thereza Cochar. 4.ed. São Paulo: Atual, 2013. p.195-202.).

2. Depois da leitura do texto **O que é um seminário**, reúna-se, presencialmente ou por meios eletrônicos, com o grupo já definido, para refletir sobre as orientações a seguir:

- a. É preciso definir um nome para o Seminário a ser realizado na aula 8 e, se possível, divulgar o formato em que será apresentado (on-line ou presencial).
- b. Selecionar as principais informações e dados já pesquisados pelo grupo, pois é preciso definir os conteúdos que realmente serão usados no trabalho a ser apresentado.
- c. Planejar o formato da apresentação, tais como: exposição oral, dinâmicas em grupo, teatralização, entre outros, sempre de acordo com as modalidades presenciais e/ou on-line, respeitando-se os protocolos de distanciamento social.
- d. Definir as divisões de tarefas de cada elemento do grupo, como: quem será o responsável pela montagem de painéis, escrita e digitação das sínteses ou se a exposição oral será realizada por um ou mais estudantes.
- e. Definir o tempo de apresentação de cada grupo desde que não ultrapasse os 30 minutos da aula, pois os 15 minutos restantes são para comentários e avaliação geral do professor.

3. Agora que os grupos já observaram as orientações anteriores, é hora de produzir os textos e os materiais a serem apresentados no seminário da aula 8:

- ❖ Organizar os materiais coletados nas pesquisas, como notícias, reportagens, artigos, gráficos, ilustrações, fotos para a produção de resumos e da criação de apresentações em painéis;

- ❖ Sintetizar as ideias principais a serem oralizadas, tendo por base a construção de mapas mentais, esquemas que contenham palavras ou expressões relevantes para sustentar as ideias principais;
- ❖ Na redação dos textos, considerar o uso de linguagem adequada que permita a compreensão do público-alvo.

AULAS 5 E 6 – COMO SE APRESENTAR NO SEMINÁRIO

Objetivos das aulas:

- Organizar os dados e informações pesquisados em painéis ou dispositivos de textos e imagens de apresentação, levando em conta o contexto de produção, o tempo disponível, as características do gênero apresentação oral, a multisssemiose, as mídias e tecnologias que serão utilizadas;
- Produzir resumos, a partir das notas e/ou esquemas feitos nas pesquisas com o uso adequado de paráfrases e citações.

AULA 5 – PARTE 1

1. ELEMENTOS FORMAIS DOS TEXTOS ESCRITOS

Preparar os textos escritos e os conteúdos para a apresentação, de acordo com o roteiro a seguir:

- a. Retomar, em classe, caso a aula seja presencial/híbrida ou por meio de plataforma virtual, as sínteses ou os conteúdos pesquisados sobre os quais serão usados no seminário.
- b. Retomar os aspectos levantados na aula anterior, visando a destacar referências a serem usadas na apresentação oral, ou seja, na argumentação, citar fontes de pesquisas, personalidades importantes relacionadas ao tema selecionado pelo grupo, entre outros.
- c. Elaborar esquemas orientativos das falas, assim como na seleção de recursos que realmente serão usados para a compreensão dos interlocutores. Esses recursos podem ser cartazes, slides, painéis ou por meio de recursos lúdicos e/ou artísticos.

AULA 6 – PARTE 2

2. PREPARAÇÃO PARA A ORALIDADE

Elabore roteiros para apresentações orais, observando os elementos linguísticos que correspondem à adequação da gramática normativa; paralinguísticos, tais como o ritmo e o tom de voz e cinésicos, associados aos gestos, expressões faciais, movimentos das mãos, entre outros. Tudo isso deve ser organizado para a exposição oral dos trabalhos, conforme o roteiro a seguir:

A ESTRUTURA COMPOSICIONAL DAS EXPOSIÇÕES ORAIS

A apresentação oral possui os seguintes elementos:

- ❖ **TÍTULO:** de acordo com o tema selecionado para o grupo;
- ❖ **APRESENTAÇÃO DO ORADOR E DO GRUPO:** o grupo precisa escrever uma breve apresentação do(s) orador(es) e/ou do grupo que irá apresentar o seminário.
- ❖ **APRESENTAÇÃO DO TEMA E INTRODUÇÃO:** o grupo deve apresentar como foi o percurso das pesquisas, quais foram as dificuldades e as facilidades durante o processo de realização dos trabalhos. As expressões introdutórias podem ser: *O tema da nossa exposição será.... Abordaremos, nesta exposição, a temática sobre.... Abordaremos alguns aspectos relevantes sobre o tema...* entre outras.
- ❖ **DESENVOLVIMENTO:** o texto de desenvolvimento apresenta citações de pesquisadores renomados, artistas influentes, de sites de pesquisas. Nas citações de organizações de autores é preciso usar algumas expressões, como: *Segundo fulano de tal (organização tal)...*, *De acordo com...*, *Em nossa pesquisa, vimos/pudemos notar que...*, *De nossa parte, concluímos que...*, entre outras.
- ❖ **FECHAMENTO:** é preciso encerrar os trabalhos perguntando para o público-alvo se há alguma dúvida e agradecer a todos que colaboraram com as atividades do planejamento e aos que assistiram ao seminário.



ANOTAÇÕES

AULA 7 – REVISÃO E ENSAIO DA EXPOSIÇÃO ORAL

Objetivo da aula:

- Analisar a estruturação da atividade escrita: projeto de texto, construção do texto, revisão.

1. REVISÃO DOS TEXTOS ELABORADOS NA AULA ANTERIOR E OUTROS RECURSOS PARA A APRESENTAÇÃO DOS TRABALHOS

- Nesta primeira parte, faça a revisão, juntamente com os integrantes de seu grupo, de todo o material escrito, de maneira a verificar se estão de acordo com as orientações, na aula 6, propostas na atividade 2, preparação para a oralidade.
 - Verifique se os recursos audiovisuais, o tamanho e formato das fontes estão de acordo para uma boa visualização na hora da apresentação:
- ❖ Usar ferramentas de apoio nas apresentações orais, tais como: mapas mentais, painéis de apresentações, quadros sinóticos, gráficos para serem usados em projeções, vídeos de curta duração, entre outras;
 - ❖ Verificar a escolha dos tipos e tamanhos de fontes que permitam boa visualização, inclusive, por celulares;
 - ❖ Dar preferência para que os textos a serem apresentados nos painéis sejam resumidos, ou seja, topicalizados e organizados por itens. Textos longos são cansativos visualmente;
 - ❖ Inserir, adequadamente, imagens, gráficos, tabelas, formas e elementos gráficos, se houver, observando se estão nítidas e em tamanhos ideais para serem visualizados;
 - ❖ Destacar partes essenciais do texto, ou seja, colocar em negrito, colorindo ou não, tendo em vista os objetivos de leitura.

2. ENSAIO PARA A EXPOSIÇÃO ORAL

Depois de checar a estrutura composicional, reunir-se com o grupo, se possível presencialmente na escola, respeitando-se o distanciamento social ou, caso seja remotamente, utilizar as plataformas de encontros virtuais. Observe as orientações a seguir:

- Postura de quem irá apresentar a exposição oral:

- ❖ O apresentador ou os apresentadores devem falar em pé, caso seja aula presencial; no sistema remoto, definir quem irá expor, tendo o roteiro nas mãos e demonstrar segurança na defesa dos pontos de vista;
 - ❖ É importante que a fala seja realizada com clareza, com variações na entonação da voz, nem alta demais nem baixa, de maneira que o público-alvo possa ouvir;
 - ❖ Deve-se evitar ler totalmente o roteiro, por isso criar frases sínteses das ideias principais é uma forma de não tornar a apresentação monótona;
 - ❖ A fisionomia de quem expõe o tema deve ser simpática e receptiva para eventuais participações da plateia.
- b. A linguagem a ser usada no seminário:
- ❖ Predomínio da norma-padrão;
 - ❖ Deve-se evitar o uso de expressões da oralidade: *tipo assim..., então, né..., sabe, né...* entre outras, pois prejudicam a comunicação da exposição;
 - ❖ É possível usar expressões de reformulação: *...como... por exemplo..., ...isto é..., ...de acordo com..., ...conforme pesquisas realizadas..., ...vale acrescentar que..., ...relembrando o que já foi dito...* entre outras.
- c. Ensaio e organização dos materiais necessários para o seminário:
- ❖ Realize uma apresentação e, posteriormente, discuta com os colegas do grupo se há necessidade de realizar alterações, mantendo-se os aspectos positivos e revisando os pontos a serem melhorados;
 - ❖ Se houver tempo, realizar um segundo ensaio, analisando as modificações realizadas e eventuais correções ainda necessárias;
 - ❖ Organizar, juntamente com o professor, o tempo e a ordem de apresentação dos trabalhos e para quem a tarefa de coordenação dos trabalhos será designada;
 - ❖ Solicitar os materiais necessários para as apresentações, como projetores, em caso de aula presencial ou híbrida ou a plataforma e os links de acesso para a próxima aula, que será o momento da apresentação dos trabalhos.

AULA 8 – APRESENTAÇÕES ORAIS E AVALIAÇÃO DO SEMINÁRIO

Objetivos da aula:

- Realizar a apresentação de exposições orais, de maneira a respeitar as orientações referentes à estrutura composicional do gênero expositivo oral, tomando por base temas disponibilizados para as pesquisas;
- Transmitir informações, descrever e explicar um tema, a partir das divisões temáticas pesquisadas e organizadas para apresentações de resultados analisados.

1. RETOMANDO O CONCEITO DE SEMINÁRIO

O Seminário é um gênero textual oral direcionado a um público-alvo específico, construído por meio de práticas de estudos e pesquisas. A apresentação oral pode ser organizada a partir de dois princípios:

- a. Apesar de a exposição oral caracterizar-se pela apresentação de um orador, é possível haver a distribuição de informações de maneira a que todos do grupo participem, respeitando-se o tempo estipulado para cada grupo.
- b. As informações e as explicações devem ser organizadas a partir de uma abertura, introdução ao tema, do desenvolvimento, conclusão e fechamento, conforme orientações já estudadas em aulas anteriores desta sequência de atividades.

2. VAMOS ÀS APRESENTAÇÕES: ordem de apresentações e a organização das atividades:

- ❖ Em ordem numérica, os grupos iniciam as apresentações, tendo-se por base a delimitação do tempo indicada pelo professor;
- ❖ A turma deverá ser organizada, no presencial, em formato de U (semicírculo) ou em plataformas digitais;
- ❖ É preciso garantir que a audiência possa ver e ouvir o grupo. O ideal é filmar (no presencial) ou gravar (sistema remoto) as apresentações orais de cada grupo.

3. AVALIAÇÃO DAS APRESENTAÇÕES PELOS ESTUDANTES

Segue um roteiro que possibilitará a você avaliar todos os grupos que se apresentaram neste seminário.

- a. O grupo abriu a exposição oral conforme orientações dadas em aulas anteriores?
-
-
-

b. O tema foi introduzido inicialmente?

c. Os integrantes que expuseram o tema preocuparam-se com o tom de voz?

d. O grupo soube usar os recursos tecnológicos ou materiais na hora da apresentação?

e. Os temas abordados foram relevantes para você?

4. Para finalizar o conjunto de aulas desta Sequência de Atividades, vamos analisar com criticidade as relações entre **Morte e Vida Severina** e as outras obras aqui apresentadas, de diferentes artistas, que dialogam com o poema de João Cabral de Melo Neto. Trata-se de uma atividade a ser realizada oralmente.

a. No poema, Severino é um nome muito comum de vários retirantes do sertão nordestino em busca de uma vida melhor na cidade. Você acredita que a realidade desses retirantes é semelhante ao modo de viver dos moradores de ruas das regiões urbanas?

- b. O nome “Severino” no poema é o sujeito que não alcança os seus objetivos e tem como sentença a “morte” em sua caminhada. Para quem vive essa metáfora do sofrimento, no mundo moderno, é possível encontrar outras saídas para uma vida melhor? Quais propostas você tem a apresentar?
- c. A ideia de morte no poema de Cabral beneficia muita gente em razão dos vários funerais no sertão. Essa realidade é a mesma nos dias atuais? Por quê?
- d. Nas aulas 2 e 3, desta sequência, foram apresentadas algumas obras que dialogam com o poema de João Cabral, nas quais, exceto o quadro *Os Retirantes*, de Portinari, preservam basicamente as mesmas frases do poema original. As ilustrações de Miguel Falcão e a música de Chico Buarque, adaptada como tema da peça de mesmo nome *Morte e Vida Severina*, de certa forma, atualizam uma temática publicada em 1945? O leitor, ao ter contato com essas obras, pode ressignificar os graves problemas sociais da atualidade e, diante disso, sensibilizar-se em relação às dificuldades de muitas pessoas que buscam melhor qualidade de vida nas grandes cidades?

REFERÊNCIAS

- ABL. *Dicionário escolar da língua portuguesa*. Academia Brasileira de Letras. 2.ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2008, p. 213.
- BATALHA, C. V.; LIMOLI, L. *A Intertextualidade e a Arte Sequencial: Um Estudo Semiótico sobre o Quadrinho “Morte e Vida Severina” e a Animação “Vida Maria”*. Revista Anais Eletrônicos das 3^{as}. Jornadas de Histórias em Quadrinhos de 18 a 21 de agosto de 2015 pela Escola de Comunicação e Arte-ECA, USP-SP. Disponível em: http://www2.eca.usp.br/jornadas/anais/3asjornadas/artigos.php?artigo=artigo_080620150844272.pdf. Acesso em: 20 jun. 2021.
- CEREJA, William Roberto; MAGALHÃES, Thereza Cochar. 4.ed. São Paulo: Atual, 2013. p.195-202.
- COIMBRA, G.R.S. *A Morte Severina em Cândido Portinari e em João Cabral de Melo Neto*. Dissertação de Mestrado defendida na Universidade Federal de Goiás, em 20 jun. 2012. Disponível em <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/2798>. Acesso em: 10 abr. 2021.
- FALCÃO, M. *Making of – Morte e Vida Severina*. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=mo7WhWoNVAA>. Acesso em: 08 abr. 2021.
- PIMENTEL, D.T. *Morte e vida em Gil Vicente e João Cabral de Melo Neto*. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: UERJ, 2005. Disponível em: http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=181036. Acesso em: 08 abr. 2021.
- PORTINARI, Cândido. *Os Retirantes* (pintura, óleo sobre tela). MASP – Museu de Arte de São Paulo, 1944. Disponível em: https://artsandculture.google.com/asset/northeastern-migrants/rwE_FvmjjW5QDg?hl=pt-BR. Acesso em: 10 abr. 2021.
- TEATRO TUCA. *Sinopse da peça montada Morte e Vida Severina*. Teatro da Universidade Católica de São Paulo – TUCA, em 1965. Disponível em: <http://www.teatrodacidade.com.br/morte-e-vida-severina/> Acesso em: 10 abr. 2021.
- TV ESCOLA. Vídeo animação *MORTE E VIDA SEVERINA EM DESENHO ANIMADO* (1/4). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=P8yeAHVP8MQ>. Acesso em: 08 abr. 2021.
- TUFANO, Douglas. *Literatura brasileira e portuguesa*. São Paulo: Moderna, 2012.

SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES 3

AULA 1 – O QUE SÃO VARIEDADES LINGUÍSTICAS?

Objetivos da aula:

- Adequar o registro escrito e oral a situações formais de uso da linguagem;
- Compreender o uso da língua e suas variedades linguísticas em situações comunicativas de grupos sociais (variação sociocultural), de lugar (variação geográfica), a de época (variação histórica), de maneira a reconhecer que há variedades linguísticas e que nenhuma se sobrepõe à outra.

1. Faça a leitura dos textos a seguir:

TEXTO 1 – VARIEDADES LINGUÍSTICAS

Todo falante de uma língua nasce em meio a um universo linguístico e aprende a falar, primeiramente, em contato com a própria família e, depois, por meio de outros grupos sociais, como na escola, nas ruas, entre amigos e em muitos outros ambientes. O uso da língua depende da situação comunicativa. Uma conversa entre amigos, por exemplo, apresenta um uso muito diferente da aplicada em uma exposição de um projeto no campo profissional. Na primeira, os amigos podem usar expressões coloquiais, sem compromisso com a formalidade, repletas de abreviações como “cê”, “tá”, “tô” e muitas outras. Já na segunda, o uso da variedade linguística, tanto na linguagem verbal oral ou escrita, deve estar de acordo com a norma-padrão “você”, “está”, “estou”, por exemplo, ou evitar a expressão “a gente” e substituí-la pelo pronome pessoal “nós”, dentre outras formalidades.

As variações linguísticas ocorrem basicamente por diversas causas: a de grupos sociais em que o falante pertence (variação sociocultural), a de lugar em que ele nasceu ou vive (variação geográfica) e a de época (variação histórica). Por isso, não se pode afirmar que em determinada região do país “fala-se ou escreve-se” mais adequadamente a língua portuguesa, pois todas as variedades linguísticas regionais, provavelmente, são adequadas à situação comunicativa em que o falante se encontra ou domina.

Portanto, conforme o gramático Evanildo Bechara, todo falante deve ser “poliglota” de sua própria língua, ou seja, ter o direito de dominar inclusive a norma-padrão para ser consciente quanto ao uso em determinados contextos e livre na escolha das variantes linguísticas de acordo com as suas intencionalidades comunicativas.



Fonte: Elaborado pela equipe pedagógica para uso exclusivo deste material.

TEXTO 2 – DIFERENÇAS ENTRE A ORALIDADE E A ESCRITA

DIFERENÇAS ENTRE ORALIDADE E ESCRITA

ORALIDADE	ESCRITA
❖ Interação face a face: os falantes interagem espontaneamente, com pouco ou nenhum planejamento, predominância de elementos não verbais, como gestos, expressões fisionômicas etc.;	❖ Interação a distância: ato individual que exige planejamento para a escrita, preocupação com a normatividade da língua e predominância de elementos verbais;
❖ Uso excessivo de repetições de palavras;	❖ Uso de repetições somente em situações enfáticas;
❖ Pausas e interrupções no discurso;	❖ As pausas e as repetições são realizadas por meio da pontuação, principalmente em representações da oralidade na escrita;
❖ Uso excessivo de marcadores discursivos orais: <i>né, tá, ééé, sabe, né...</i> ;	❖ O uso de marcadores discursivos orais, apenas em situações de representação da oralidade;
❖ Linguagem informal: despreocupação com a normatividade da língua portuguesa;	❖ Linguagem formal: preocupação com a normatividade da língua portuguesa;
❖ É possível haver a reformulação do discurso: isto é..., esclarecendo..., desculpe-me..., corrigindo..., que pode ser realizada tanto pelo falante, quanto pelo interlocutor;	❖ A reformulação é realizada apenas pelo autor no ato da escrita;
❖ Impossibilidade de apagamento: o que foi dito não se apaga;	❖ Possibilidade de revisão: na releitura, é possível reformular o texto;
❖ Acesso imediato às reações do interlocutor;	❖ Sem possibilidade de acesso imediato, é possível criar uma imagem do interlocutor;
❖ O falante pode processar o texto, direcionando-o a partir das reações do interlocutor.	❖ O escritor não pode processar o texto a partir das possíveis reações do leitor.

2. Após a leitura do texto “Variedades Linguísticas”, responda oralmente ao que se pede a seguir:

- Qual a variante que você mais utiliza em seu cotidiano, a norma-padrão ou a coloquial?
- Você conhece as razões desse uso?
- Se tivesse que apresentar um seminário com o tema “o direito de aprender a norma-padrão”, que linguagem deveria usar em sua exposição oral? Por quê?
- Você concorda com a proposição de Evanildo Bechara de que todo falante da língua materna deve ser “poliglota” da própria língua? Explique.

3. Observando o texto 2, reescreva o texto oral a seguir, considerando a escrita formal.

José Pereira é antropólogo ele decidiu fazer uma denúncia onde falava sobre quem era responsável pela violência e as mortes dos... dos... Guarani Kaiowá causadas por ataques de pistoleiros e ele tava na tribo fazendo pesquisas desse povo indígena êêê...quando descobriu isso quis denunciar porque... pra ele o que esses indígenas Kaiowá tavam vivendo é trágico... ele afirma que é preciso coragem e sensibilidade pra ganhar essa luta.

Fonte: Elaborado pela equipe pedagógica para uso exclusivo deste material.

4. Assinale verdadeiro ou falso para as proposições a seguir:

A língua falada é, em síntese, espontânea, gestual e emotiva, em razão da interação entre os falantes.	<input type="checkbox"/> Verdadeiro	<input type="checkbox"/> Falso
A linguagem coloquial é usada no dia a dia das pessoas, sem muita preocupação com a norma-padrão da língua materna.	<input type="checkbox"/> Verdadeiro	<input type="checkbox"/> Falso
A língua escrita é mais rígida, pois obedece às regras gramaticais impostas pela norma-padrão.	<input type="checkbox"/> Verdadeiro	<input type="checkbox"/> Falso
A linguagem formal foi eleita pelos falantes de uma determinada região como de menor prestígio, pois o que importa é comunicar-se sem estar preso às regras gramaticais.	<input type="checkbox"/> Verdadeiro	<input type="checkbox"/> Falso

5. Vamos refletir sobre variedades linguísticas:

- Você acredita que haja alguma região brasileira em que se fale mais adequadamente a língua portuguesa?
- Alguma vez você já sofreu algum tipo de *bullying* em relação ao seu modo de falar?
- Você acredita ser importante aprender a norma-padrão da língua portuguesa? Em que situações comunicativas você acredita que poderia usá-la?



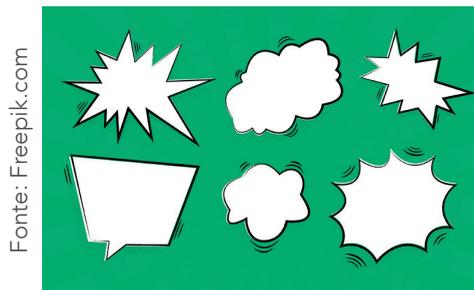
ANOTAÇÕES

AULAS 2 E 3 – A CONSTRUÇÃO DO TEXTO E AS VARIEDADES LINGUÍSTICAS

Objetivos das aulas:

- Identificar marcas linguísticas na construção de sentidos do ponto de vista do léxico em gêneros multimodais e multissemióticos como histórias em quadrinhos e tirinhas;
- Reconhecer efeitos de sentido decorrente do uso de recursos da variação linguística como a linguagem informal e oral em textos mistos (verbal e não verbal).

1. Conhecimentos prévios sobre gêneros textuais histórias em quadrinhos e tirinhas:



Fonte: Freepik.com

- Você já leu alguma história em quadrinhos e/ou tirinhas? Onde você pode encontrar esses gêneros textuais?
- Você sabe a diferença entre história em quadrinhos e tirinhas?

2. Leia o texto 1 a seguir e responda ao que se pede:

TEXTO 1 – AS RELAÇÕES DE FORMALIDADE E INFORMALIDADE EM TIRINHA



Fonte: MAK SIN, Bruno Halison. As relações de formalidade e informalidade em tirinha. Direitos autorais conforme Termo de Licença de Uso e Cessão de Direitos Autorais em 12 abr. 2021. Charge exclusiva para a produção desta atividade, não publicada em qualquer outra mídia.

a. As histórias em quadrinhos e as tirinhas contam histórias geralmente por meio da linguagem mista. Pesquise sobre o que é linguagem mista e comente se essa tirinha também faz uso desse recurso para a construção de sentidos do leitor. Quais são as intencionalidades do autor quando utiliza a linguagem mista?

b. As histórias em quadrinhos possuem elementos da narrativa. Identifique, na tirinha do texto 1, o que se pede a seguir:

❖ Quais são as personagens?

❖ O discurso direto em textos verbais escritos é basicamente representado por verbos do dizer e o uso de travessão. Como o diálogo entre as personagens é representado na tirinha?

c. Uma das regras de comunicação em algumas empresas é a de que o funcionário mantenha sempre a linguagem formal em atendimento, independentemente de quem seja o cliente. Reescreva a frase a seguir, passando a fala coloquial da atendente para a formalidade da língua portuguesa:

❖ "Julinho, é você, menino? Nem reconheci a sua voz! Tu tá em Brasília? Pensei que tava ainda na agência de Uberlândia!"

3. Realize uma leitura compartilhada do texto 2:

TEXTO 2 - A GÍRIA COMO VARIEDADE SOCIOCULTURAL



Fonte: MAKSIN, Bruno Halison. A Gíria como variedade sociocultural. Direitos autorais conforme Termo de Licença de Uso e Cessão de Direitos Autorais em 12 abr. 2021. Charge exclusiva para a produção desta atividade, não publicada em qualquer outra mídia.

a. Você reconhece alguma das expressões ou palavras em gírias da tirinha? Se não souber, pesquise na internet e escreva o significado de cada uma delas.

b. Você já ouviu, alguma vez, outras pessoas falando essas gírias? Elas devem ser usadas em qualquer contexto? Por quê?

4. Vamos refletir sobre a construção do texto e as variedades linguísticas.

a. Você acredita que ainda haja preconceito linguístico em relação ao falante que usa gírias? Por quê?

b. Que imagem é socialmente construída de um falante que usa gírias?

AULA 4 – AS VARIAÇÕES LINGUÍSTICAS NA MÚSICA SERTANEJA E NA LITERATURA DE CORDEL

Objetivos da aula:

- Analisar o fenômeno da variação linguística em gêneros textuais música e poema cordel, a fim de verificar as variações fonético-fonológica, lexical e sintática em dimensões regionais e histórico-sociais para ampliar a compreensão da natureza viva e dinâmica da língua, valorizando as variedades linguísticas;
- Reconhecer a variação linguística do “falar nordestino e sertanejo” como expressões culturais de variadas regiões;
- Compreender a inexistência de superioridade linguística entre as variedades da língua, de maneira a evitar o preconceito linguístico.

1. O que você já sabe em relação às variações linguísticas? Vamos refletir e comentar oralmente os questionamentos a seguir:

- Por que, ao ouvir uma música sertaneja e nordestina, muitos riem das letras que mantêm a linguagem coloquial regional, com expressões ou palavras características da fala do “caipira” ou do “nordestino”? Essa atitude caracteriza preconceito linguístico?
- Para você, somente se comunica adequadamente quem se expressa seguindo as regras da gramática normativa?

2. O poema de Patativa do Assaré, *O Poeta da Roça*, pertence ao gênero literário cordel e foi adaptado para o gênero musical. A partir do trecho desse poema a seguir, responda ao que se pede:

TEXTO 1 – VARIAÇÃO LINGUÍSTICA NO GÊNERO TEXTUAL CORDEL

O POETA DA ROÇA

“Sou fio das mata, cantô da mão grossa
 Trabaio na roça, de inverno e de estio
 A minha chupana é tapada de barro
 Só fumo cigarro de paia de mio” [...]



Fonte: SEEDUC-CECERJ. *O Poeta da Roça*. Disponível em:
<http://www.blocosonline.com.br/literatura/poesia/p01/p010392.htm>.
 Acesso em: 12 abr. 2021.

a. Pesquise sobre o autor Patativa do Assaré e identifique qual é a variação linguística predominante no poema *O Poeta da Roça*.

b. Aponte as pistas deixadas pelo “eu lírico”, no trecho do poema, que permitiram a você identificar a variante linguística na questão anterior.

c. A seleção das expressões ou palavras no poema determina um preconceito linguístico do autor Patativa do Assaré em relação ao povo nordestino?

TEXTO 2 – VARIAÇÃO LINGUÍSTICA NO GÊNERO MUSICAL SERTANEJO

CHICO MINEIRO

Tonico e Francisco Ribeiro

Cada vez que me alembro

Do amigo Chico Mineiro

Das viagem que nós fazia

Era ele meu companheiro

[...]



Fonte: Cifraclub. Disponível em:

<https://www.cifraclub.com.br/tonico-e-tinoco/chico-mineiro/letra/>.

Acesso: 12 abr. 2021.

3. A maioria dos falantes do interior de muitas regiões rurais brasileiras empregam elementos fonéticos marcados pela troca do “L” por “R” em carça (calça) e carma (calma), pelo não uso da concordância verbal conforme a norma-padrão (nóis cantava) nem da concordância nominal (as casa das muié é pequena), entre outras variações. Tomando por base a música *Chico Mineiro*, dos autores Tonico e Francisco Ribeiro, responda ao que se pede a seguir:

a. A música sertaneja de raiz *Chico Mineiro*, na sua opinião, também sofre preconceito linguístico? Justifique.

b. Em conformidade com o fragmento da letra da música, marque V para as afirmativas **verdadeiras** e F para as **falsas** em relação às proposições a seguir:

() O uso da linguagem pela qual o compositor optou e a temática da letra se harmonizam de forma coerente dentro do contexto sertanejo.

() O nível de linguagem utilizado indica que o compositor é resistente à formalidade da língua portuguesa e, por isso, se opõe à variedade padrão da língua em quaisquer situações de uso.

() A variação linguística utilizada no trecho da letra indica que os compositores caracterizam a música como a arte de se exprimir por meio de sons; logo, o uso da linguagem sertaneja expressa o respeito pelo falante regional.

c. Identifique as palavras, no trecho da música *Chico Mineiro*, que indicam a variação linguística sertaneja de raiz. Podemos afirmar que há variações linguísticas, no território brasileiro, melhores que as outras?

AULA 5 – A LINGUAGEM FORMAL *VERSUS* A LINGUAGEM INFORMAL

Objetivos da aula:

- Reconhecer o efeito de sentido decorrente do uso de recursos de variações linguísticas como a linguagem formal e informal em textos argumentativos dos gêneros textuais artigo de opinião e carta de leitor;
- Identificar a presença de opinião na carta de leitor e os principais elementos composicionais e linguísticos de um artigo de opinião e de uma carta de leitor;
- Identificar os conectores em uma carta de leitor para a construção de textos mais coesos e coerentes.

1. Faça a leitura compartilhada dos textos 1 e 2 para responder ao que se pede a seguir.

TEXTO 1 – “SLAM” É VOZ DE IDENTIDADE E RESISTÊNCIA DOS POETAS CONTEMPORÂNEOS

Poesia falada criada nos anos 1980, em Chicago, chegou ao Brasil e reivindica cultura jovem, popular

Margareth Artur / Portal de Revistas da USP - 23/11/2017

A poesia falada e apresentada para grandes plateias não é um fato novo, porém, a grande diferença é que hoje a poesia falada se apresenta para o povo e não para uma elite – estamos falando da poesia *slam*. [...] *Slam* é uma expressão inglesa cujo significado se assemelha à onomatopeia que representa o som de uma “batida” de porta ou janela, “algo próximo do nosso ‘pá!’ em língua portuguesa”, explica Cynthia Agra de Brito Neves, em artigo recém-publicado na revista *Linha D’Água*. Nas apresentações de *slam* o poeta é performático e só conta com o recurso de sua voz e de seu corpo.

A *poetry slam*, também chamada “batalha das letras”, tornou-se, além de um acontecimento poético, um movimento social, cultural e artístico no mundo todo, um novo fenômeno de poesia oral em que poetas da periferia abordam criticamente temas como racismo, violência, drogas, entre outros, despertando a plateia para a reflexão, tomada de consciência e atitude política em relação a esses temas. [...] Os campeonatos de *slam* no Brasil foram introduzidos por Roberta Estrela D’Alva, a *slammer* (poetisa) brasileira mais conhecida pela mídia e que conquistou o terceiro lugar na Copa do Mundo de Poesia *Slam* 2011, em Paris. [...] Para autora de estudo, ao romper com a linguagem formal, a literatura “marginal e periférica” do *slam* incomoda quem valoriza somente os parâmetros tradicionais. [...]

É fundamental o papel da escola na disseminação dos “*slams*”, pois por meio deles os alunos expressam “seus modos de existir” e suas reivindicações por “uma cultura jovem, popular, negra e pobre, de moradores da periferia, bem diferentes do gosto canônico, branco e de classe média”. Ao recriarem a cultura oficialmente escolar letrada, esses alunos se tornam “agentes de letramentos de reexistência”, e os *slams*, dessa maneira, são seus porta-vozes, pelos quais demonstram sua revolta, sua identidade e resistência. A autora finaliza afirmando que “é preciso resistir para existir. Poesia é reexistência”, enfatizando o desafio com que se deparam as escolas diante dessa nova poesia contemporânea.

Cynthia Agra de Brito Neves é professora da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).



Fonte: Margareth Artur. “Slam” é a voz de identidade e resistência dos poetas contemporâneos. Texto adaptado para atender didaticamente às questões desta Sequência de Atividades 3. Jornal da USP. Disponível em:

<https://jornal.usp.br/ciencias/ciencias-humanas/slam-e-voz-de-identidade-e-resistencia-dos-poetas-contemporaneos/>.

Acesso em: 12 abr. 2021.

TEXTO 2 – CARTA DE LEITOR

São Paulo, 30 de novembro de 2017.

ARTIGO MUITO LEGAL!

Caras,

Não sou muito chegado a ler jornais, mas dei de cara com o jornal da USP, porque tô tentando estudar pra entrar em uma facu. Daí, tava pesquisando em ciências e dei de cara com o texto da professora Cyntia que falava sobre que o Slam é a voz de identidade e resistência dos poetas. Achei da hora e fiquei pensando nessas parada e acho que muita gente não tá nem aí com essa arte nas escola, pq já tou terminando o ensino médio e nunca vi nada disso lá, aí achei isso embaçado. Concordo com a Roberta Estrela D’Alva quando disse que os *slammers* incomodam porque rompem com a linguagem formal, o que ela chama de literatura marginal e periférica. E como *slam* é um grito de reexistência, se pá, vou colar nos campeonato como *slammer* e vou chamar meus parça pra gente escrever uns poema pro próximo campeonato de slam. Falou!

Mário M.T. (M.M.T.), estudante, 17 anos, São Paulo.



Fonte: Elaborado pela equipe pedagógica para uso exclusivo deste material.

2. De acordo com o texto 1:

- a. O título é um dos elementos formais dos textos, que serve para nomeá-los e, geralmente, indica pistas sobre o assunto a ser abordado. Transcreva o título do texto 1 e comente, se a partir dele, é possível construir sentidos sobre a temática a ser abordada.

- b. Ainda em relação ao texto 1, a autora explica que o termo *slam* origina-se de uma figura de linguagem. Identifique qual é essa figura de linguagem e a sua relação com a palavra *slam*.

3. Os textos 1 e 2, predominantemente, fazem uso da argumentação para a defesa de pontos de vista.
- a. Assinale com um X os principais elementos formais e linguísticos presentes em cada um deles. Em algumas características, as afirmativas podem pertencer aos dois textos; logo, ambas devem ser assinaladas:

CARACTERÍSTICAS FORMAIS E LINGUÍSTICAS	TEXTO 1	TEXTO 2
Estrutura formal: introdução, desenvolvimento e conclusão.	[]	[]
Estrutura formal: data, vocativo, introdução, desenvolvimento, conclusão, despedida e assinatura.	[]	[]
Uso da argumentação e da persuasão.	[]	[]
Geralmente são assinados pelo autor.	[]	[]
Produções escritas publicadas, predominantemente em jornais, revistas impressas ou digitais.	[]	[]
Predomínio de uma linguagem formal, objetiva e informativa; as gírias fazem parte apenas como citações, de acordo com o contexto temático.	[]	[]
Predomínio de uma linguagem informal, subjetiva, de caráter crítico em relação a outro texto, com a presença de gírias ou não.	[]	[]

- b. O público-alvo do texto 1 são jovens e educadores que atuam em escolas públicas ou particulares. Além disso, a publicação dessa modalidade textual pode ser veiculada em jornais e revistas impressos ou digitais. Em relação ao texto 2, qual seria o seu público-alvo e em que plataforma ele se manifesta?

4. Os editores do jornal pediram aos redatores que transcrevessem a carta de Mário M.T. (M.M.T.) para o padrão normativo da língua portuguesa. Leia a carta a seguir e responda ao que se pede:

São Paulo, 30 de novembro de 2017.

ARTIGO SOBRE O SLAM, IDENTIDADE E RESISTÊNCIA DE UM POVO

Prezada jornalista,

Não sou leitor assíduo de jornais, mas, em razão de estudos para ingressar em uma universidade, tenho lido muito o jornal da USP. Em minhas pesquisas sobre artigos de opinião, encontrei o artigo com o título “*Slam é voz de identidade e resistência dos poetas contemporâneos*”, escrito em 27/11/2017 por Margareth Artur, do Portal de Revistas da USP. Nesse texto, a jornalista cita a professora Cyntia Neves, que afirma que o *Slam* é o instrumento da voz de identidade e resistência dos poetas. Achei muito importante esse

assunto, pois tem-se a impressão de que as escolas não se preocupam muito em divulgar essa arte poética e musical para os estudantes. Em razão de estar concluindo o ensino médio, as opiniões da *slammer* Roberta Estrela D'Alva ajudam-me na construção de opiniões sobre a questão do preconceito linguístico, contra o qual os *slammers* pretendem transgredir e romper com a exigência de que somente a linguagem culta é a única forma de comunicação. Portanto, o *slam* é uma literatura marginal e periférica, como um "grito de reexistência" cuja leitura me inspirou a inscrever-me em um campeonato como *slammer* e, juntamente com outros amigos, a escrever poemas. Obrigado!

M.M.T., estudante, 17 anos, São Paulo.



Fonte: Elaborado pela equipe pedagógica para uso exclusivo deste material.

- a. Por qual razão os redatores do jornal tiveram de transcrever o texto coloquial do estudante para o padrão normativo da língua portuguesa. O uso da formalidade prejudicou a informação do estudante de 17 anos?

- b. A coesão textual permite que a relação entre as palavras e as frases fique mais coerente, pois permite a interligação entre as diferentes partes de um texto.

- ❖ A que termo anteriormente apresentado refere-se a expressão "Nesse texto"?

- ❖ Qual elemento coesivo identifica a profissão de:

- Margareth Artur: _____.

- Cynthia Neves: _____.

- Roberta Estrela D'Alva: _____.

AULA 6 – PLANEJANDO A ESCRITA DE CARTA DE LEITOR

Objetivos da aula:

- Selecionar gêneros textuais jornalísticos predominantemente argumentativos, tais como: reportagens, notícias, artigos de opinião, editoriais, entre outros;
- Identificar a presença de opinião na carta de leitor;
- Comparar cartas argumentativas com diferentes finalidades: elogiar, comentar, criticar etc.;
- Identificar a organização do gênero textual carta, a partir de sua intencionalidade e situação de uso.

1. Leia a carta de leitor a seguir e responda ao que se pede:

EDIÇÕES IMPRESSAS 15 DE MAIO DE 2020
CARTA DOS LEITORES | EDIÇÃO 149
Sugestões, críticas, elogios e comentários sobre o jornal Joca

Prezados editores do Jornal Joca,

Li a notícia “Como lidar com a ansiedade durante a quarentena?”, da edição 147, e gostaria de elogiar o jornal e agradecer por abordarem esse assunto delicado. Parablenizo vocês do jornal, que deram dicas de como ficar com a mente em paz e sem ansiedade na quarentena. Também achei muito legal que vocês interagiram com outras crianças e publicaram como elas estão aproveitando o tempo de isolamento. Obrigada por nos informar sobre a pandemia, por variar os assuntos das matérias e não focar apenas na situação atual. Atenciosamente,

Ana Clara C., 14 anos

Birigui, São Paulo, 5 de maio de 2020



Fonte: JORNAL JOCA. Texto adaptado para fins didáticos desta atividade. Disponível em: <https://www.jornaljoca.com.br/carta-dos-leitores-edicao-149/>. Acesso em: 12 abr. 2021.

- a. Tomando por base o texto desta atividade, o que é carta de leitor para você?

- b. Qual é o gênero textual e o tema a que essa carta de leitor se refere? Em que veículo de comunicação o texto original foi veiculado?

- c. Quais são os elementos estruturais presentes nessa carta de leitor? E em que data e seção do jornal ela foi publicada?

2. Vamos iniciar a produção da carta de leitor:

- a. Pesquise, em jornais e revistas digitais ou impressos, variadas cartas do leitor. Observe os elementos estruturais e textuais-discursivos para auxiliar na produção escrita desse gênero textual;
- b. Reúna-se em dupla ou trio e, juntos, analisem em jornais ou revistas impressos ou digitais reportagens, artigos de opinião e editoriais, e selecione uma publicação que seja de interesse do grupo;
- c. Identifique a forma de envio da carta de leitor do grupo para o jornal ou revista referente à matéria jornalística ou o artigo de opinião selecionado. Geralmente, no final da página do site, há informações de como enviar as cartas de leitores, como por exemplo "Fórum dos leitores" (O Estadão), "Painel do leitor" (Folha de SP), "Cartas dos leitores" (Jornal Joca), entre outros;
- d. Realize uma leitura atenta da matéria escolhida e, com os seus colegas, se posicione favoravelmente ou contra os pontos de vista do autor;
- e. Planeje escrever uma carta do leitor comentando os pontos de vista do grupo que pode ser uma crítica construtiva, um elogio ou até mesmo um protesto.

3. Agora, na roda de conversa, comente oralmente sobre a importância da carta de leitor:

- a. A carta de leitor é um gênero textual que permite o diálogo dos leitores com os editores de jornais e revistas, e até mesmo entre outros leitores?
- b. Na sua opinião, qual é a finalidade da carta de leitor? Esse gênero textual é predominantemente argumentativo ou expositivo?
- c. No passado, as cartas de leitores eram escritas manualmente ou digitadas, mas enviadas para os jornais pelo correio. Com o avanço das tecnologias, de que maneira você acredita que elas possam chegar até os editores dos veículos de comunicação jornalística?

AULA 7 – PRODUÇÃO E REVISÃO DA CARTA DE LEITOR

Objetivos da aula:

- Aplicar os elementos estruturais, textuais-discursivos, bem como os argumentativos na produção da carta de leitor;
- Compreender o posicionamento crítico do articulista e/ou jornalista em textos jornalísticos para defender os próprios pontos de vista;
- Produzir carta de leitor relacionado ao tema da matéria jornalística selecionada.

1. ROTEIRO PARA A PRODUÇÃO DA CARTA DE LEITOR:

Na aula anterior, os textos jornalísticos já foram pesquisados e selecionados. Nesta aula, o grupo deve iniciar a produção da carta de leitor, tendo por base as seguintes orientações:

- a. Criar um título para a carta de leitor do grupo;
- b. No corpo do texto, citar os elementos estruturais e linguísticos: data e a edição da matéria jornalística em que foi publicada, indicando o título do texto selecionado e, se houver, o nome do articulista ou do jornalista que a assinou;
- c. Não esquecer de escolher um vocativo, tais como: “Prezado editor”, “Caro editor”, “Prezado(a) jornalista”, entre outros;
- d. O grupo deve desenvolver argumentos fundamentados, se possível, exemplificando outros fatos relevantes, bem como a citação de órgãos públicos ou privados, instituições de renome ou autoridades no assunto;
- e. Caso o grupo opte por comentários contrários aos do autor, é importante incluir pontos positivos do texto, pois a polidez e a consideração por quem escreveu o texto é importante;
- f. Analise também os pontos negativos para que possam ser melhorados, de maneira a não dar a impressão de parcialidade em relação à matéria jornalística;
- g. Encerrar a carta de leitor com expressões cordiais de despedidas: “atenciosamente”, “cordialmente”, “obrigada(o) pela atenção” etc., e assinar a carta inserindo o nome dos integrantes do grupo.
- h. Ao escrever a carta, não se deve considerar apenas o destinatário (jornalista/editor, por exemplo), mas também os leitores do jornal.

2. LEITURA E REVISÃO:

Leia a carta de leitor escrita pela dupla ou trio para a turma da sala. Ouça as opiniões que terão por base o roteiro a seguir e assinale as modificações a serem feitas.

Foi criado um título para a carta de leitor do grupo.	[] SIM	[] NÃO
A carta foi redigida respeitando-se os elementos estruturais: local, data, vocativo, assunto, despedida cordial e assinatura.	[] SIM	[] NÃO
A carta foi redigida respeitando-se os elementos textuais discursivos para situar o leitor sobre o texto selecionado, indicando, na carta, algumas referências do artigo ou da matéria jornalística, como: o título, autor, a edição, a data da publicação, bem como o veículo de comunicação.	[] SIM	[] NÃO
A linguagem empregada está de acordo com o público-alvo em relação às intencionalidades quanto ao uso e ao contexto situacional da carta.	[] SIM	[] NÃO
A carta foi redigida respeitando-se os elementos textuais-discursivos: uso da 1ª pessoa (o “eu” ou “nós”); uso da formalidade no vocativo (prezados, caros editores, por exemplo); argumentos favoráveis ou contrários fundamentados por meio de citações ou comprovações dos fatos.	[] SIM	[] NÃO
As críticas e os elogios foram apresentados de forma a não desmerecer ou enaltecer demais o posicionamento do autor do texto selecionado. As ressalvas e as ponderações foram escritas de maneira a respeitar a ética e os bons costumes.	[] SIM	[] NÃO

AULA 8 – REESCRITA E PUBLICAÇÃO DA CARTA DE LEITOR

Objetivos da aula:

- Compreender a relevância do processo de reescrita, a fim de conscientizar sobre os problemas detectados no processo de revisão para o aprimoramento do texto, com o objetivo de alcançar uma comunicação eficiente;
- Publicar o texto, revisado e reescrito, enviando-o para o veículo de comunicação em que a matéria jornalística ou o artigo de opinião selecionado foi objeto da produção da carta de leitor.

1. Após a leitura compartilhada e a revisão das cartas, nesta aula, a reescrita é fundamental e deve atender às orientações do professor e as sugestões dos colegas de sala.
2. Antes da era digital, as cartas de leitor eram enviadas para os jornais ou revistas via correio. Agora, com a tecnologia, de que maneira as cartas de leitor, escritas pela turma, serão publicadas?

REFERÊNCIAS

- KOCH, Ingedore G.V. & ELIAS, Vanda M. **Ler e compreender: os sentidos do texto**. 3.ed. São Paulo: Contexto, 2013.
- PESTANA, P.S.D.P. **Leitura e Produção do Gênero Carta de Leitor: os desafios de uma proposta de ensino**. Dissertação de mestrado do Programa de pós-graduação em Letras da Universidade Federal do Pará, 2007. Disponível em: <http://periodicos.uern.br/index.php/dialogodasletras/article/view/2397>. Acesso em: 08 abr. 2021.
- SEEDUC – Secretaria de Estado de Educação e Fundação CECIERJ. **O Poeta da Roça**. Disponível em: <http://www.blocosonline.com.br/literatura/poesia/p01/p010392.htm>. Acesso em: 12 abr. 2021.



ANOTAÇÕES

Lined area for taking notes.



SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES 1

AULAS 1 E 2 – GRÁFICO DA FUNÇÃO AFIM

Objetivo das aulas:

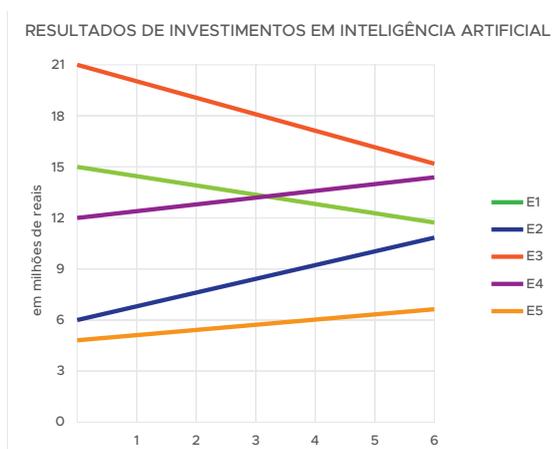
- Resolver problemas envolvendo função afim e sua representação gráfica.

Nesta atividade, você será convidado a resolver problemas utilizando o conceito de função afim e a sua representação gráfica. Para isso, vamos recordar a nomenclatura da função afim, os significados dos seus coeficientes, identificar se é uma função crescente ou decrescente e saber construir o seu gráfico.

A função afim é definida como $f(x) = ax + b$ ou $y = ax + b$. É classificada como função do 1º grau e seus coeficientes a e b são números reais diferentes de zero. O coeficiente a é chamado de coeficiente angular. Se $a > 0$, a função é crescente e se $a < 0$, a função é decrescente. O coeficiente b é chamado de linear, sendo b o valor da ordenada no eixo y .

Agora que você relembrou algumas características da função afim, junte-se com sua dupla e bom trabalho!

1. (AAP – 2019 – adaptada) Grandes empresas de tecnologia iniciaram em 2015 os investimentos em busca do avanço da inteligência artificial (IA), na tentativa de melhorar a capacidade de processamento do aprendizado das máquinas. Em 2021, cinco destas empresas apresentaram os resultados desses investimentos em inteligência artificial, conforme gráfico a seguir, em que apresentaram os valores em milhões de reais em cada ano desde 2015 (eixo das abcissas):



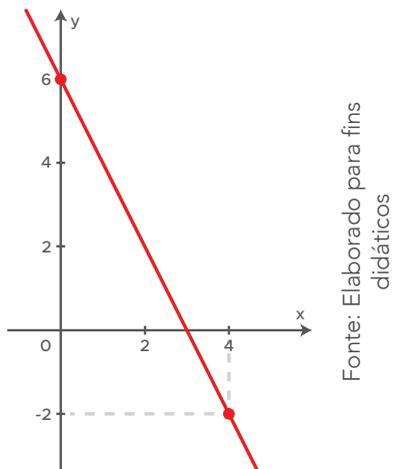
Fonte: Elaborado para fins didáticos

No período de 2019 a 2022, qual a empresa que terá o maior crescimento nos investimentos? Explique sua resposta.

Repare que:

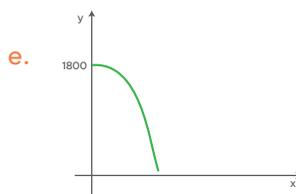
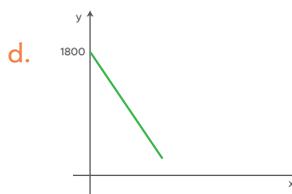
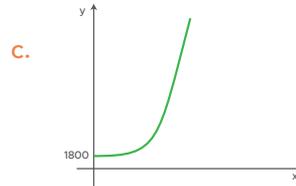
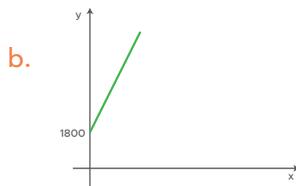
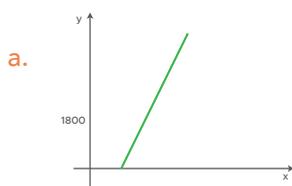
- as retas E2, E4 e E5 estão representando funções crescentes. Isso ocorre porque para qualquer x_1 e x_2 pertencente ao intervalo contido no domínio das funções, temos: $f(x_1) < f(x_2)$.
- as retas E1 e E3 estão representando funções decrescentes. Isso ocorre porque para qualquer x_1 e x_2 pertencente ao intervalo contido no domínio das funções, temos: $f(x_1) > f(x_2)$.

2. Determine os valores de a e b e escreva a função afim de acordo com o gráfico a seguir.



Com esses dois pontos pertencentes à reta, chamados de pares ordenados (x, y) , é possível calcular o valor dos coeficientes a e b da função afim.

3. (AAP – 2019) Uma das profissões em alta atualmente é o game designer (designer de jogos), profissional que atua em todos os processos da produção do jogo, onde é necessário entender de arte, marketing, programação, narrativa, roteiro e música. Em determinada empresa o salário de um game designer é composto pela parte fixa de R\$ 1.800,00, mais uma parte variável de R\$ 500,00 por jogo desenvolvido, O gráfico que representa o salário deste profissional é:

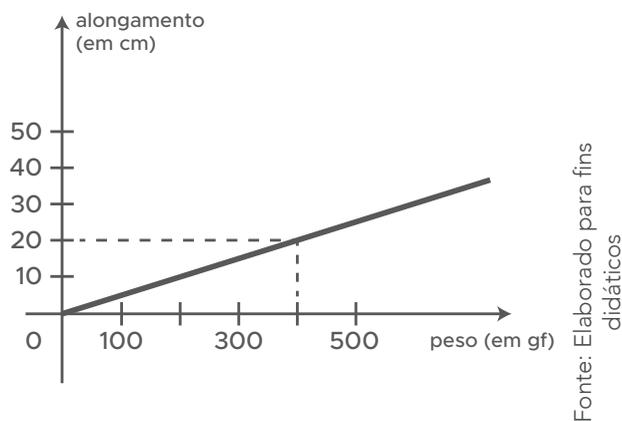


Fonte: (AAP, 2019)

Nesta questão, duas grandezas estão sendo expressas por meio de gráficos. A situação-problema refere-se a uma função de 1º grau na qual o salário está relacionado com a quantidade de jogos desenvolvidos. Sendo assim, além do salário fixo, existe uma quantia que varia de acordo com a quantidade de jogos.

Leia novamente o enunciado e destaque o valor do salário fixo e qual é a grandeza variável para responder esta questão.

4. (AAP – 2018) Por volta do ano 1660 o cientista experimental Robert Hooke observou que o alongamento A de uma mola, dentro de certos limites, antes de perder sua elasticidade dada por uma constante k , é função do peso P do objeto suspenso por ela. Para uma mola em que $k = 0,05$ obteve-se o seguinte gráfico:



A lei desta função é dada por:

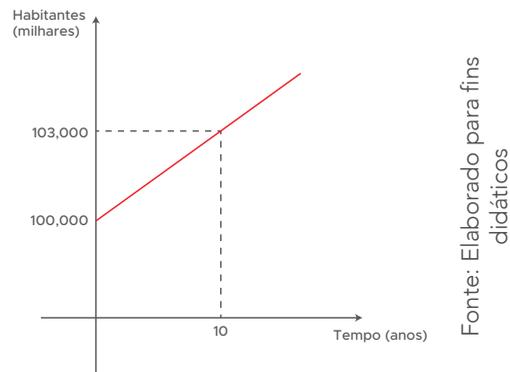
- a. $A = 0,05P$
- b. $P = 0,05A$
- c. $A = P + 0,05$
- d. $P = A + 0,05$
- e. $A = P + 0,05P$

Note que, para existir uma função afim, o coeficiente a não pode ser zero, mas o coeficiente b pode. Com isso, podemos definir uma função afim como qualquer função f de \mathbb{R} em \mathbb{R} dada por uma lei da forma $f(x) = ax + b$, em que a e b são números reais dados e $a \neq 0$.

5. (ENEM – 2020 – adaptada) Por muitos anos, o Brasil tem figurado no cenário mundial entre os maiores produtores e exportadores de soja. Entre os anos de 2010 e 2014, houve uma forte tendência de aumento da produtividade, porém, um aspecto dificultou esse avanço: o alto custo do imposto ao produtor associado ao baixo preço de venda do produto. Em média, um produtor gastava R\$ 1.200,00 por hectare plantado, e vendia por R\$ 50,00 cada saca de 60 kg. Ciente desses valores, um produtor pode, em certo ano, determinar uma relação do lucro L que obteve em função das sacas de 60 kg vendidas. Suponha que ele plantou 10 hectares de soja em sua propriedade, na qual colheu x sacas de 60 kg e todas as sacas foram vendidas. Disponível em: www.cnpso.embrapa.br. Acesso em: 27 fev. 2012 (adaptado).

Qual é a expressão que determinou o lucro L em função de x obtido por esse produtor nesse ano?

6. (SARESP – 2014) O gráfico a seguir representa uma projeção do número de habitantes de um município em n anos.



A taxa de crescimento deste município, em habitantes por ano, foi de:

- a. 103 000. b. 100 000. c. 3 000. d. 300. e. 10.

A situação-problema proposta está associada à função do 1º grau, cujo gráfico é uma reta, conforme apresentado. Observe o gráfico e calcule de quanto foi o aumento no número de habitantes após 10 anos. Preste atenção no que é pedido na questão! Volte no enunciado e destaque o que está sendo pedido e tente resolver.

7. Escreva as características fundamentais da função de 1º grau.

AULAS 3 E 4 – PROPORCIONALIDADE NA FUNÇÃO LINEAR

Objetivo das aulas:

- Resolver problemas de proporcionalidade utilizando a função linear como modelo matemático.

Nas últimas aulas, foi trabalhado a função afim e a sua representação gráfica. Agora, será abordado o conceito de função linear e proporcionalidade.

Uma função linear é uma função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ definida por $f(x) = ax$ para todo x real com $a \neq 0$. Seu gráfico é uma reta não vertical que passa pela origem $(0, 0)$.

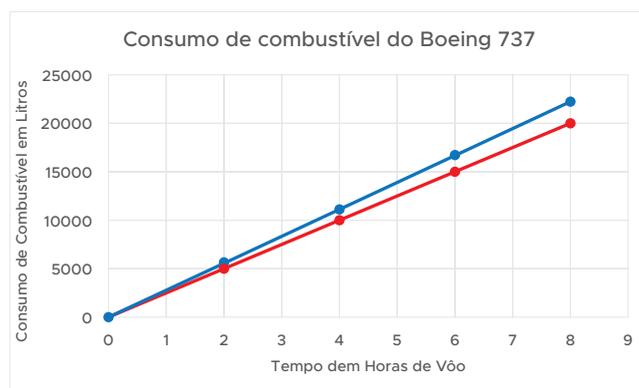
Para analisar a proporcionalidade na função linear, vamos relembrar o que são grandezas diretamente proporcionais e inversamente proporcionais.

Grandezas diretamente proporcionais são aquelas grandezas em que a variação de uma provoca a variação da outra numa mesma proporção. Se uma dobra a outra dobra, se uma é dividida pela metade, a outra também será dividida pela metade. Sua função é dada por $f(n \cdot x) = n \cdot f(x)$, para todo valor de x e todo $n \in \mathbb{N}^*$ e sua representação gráfica é uma reta intercepta no ponto $(0,0)$.

Grandezas inversamente proporcionais são aquelas grandezas onde a variação de uma provoca a variação contrária da outra numa mesma proporção. Se uma dobra a outra cai pela metade, se uma aumenta, a outra diminui sempre na mesma proporção. Sua função é dada por $f(n \cdot x) = \frac{1}{n} \cdot f(x)$, para todo valor de x e todo $n \in \mathbb{N}^*$ e sua representação gráfica é uma hipérbole.

Agora que você relembrou alguns conceitos importantes, junte-se com sua dupla e vamos lá!

1. (AAP – 2019) O meio de transporte aéreo tem aumentado a cada ano e, nas linhas de transporte aéreo, o avião mais utilizado é o Boeing 737 que, desde seu primeiro voo em 9 de abril de 1967, já transportou mais de 7 bilhões de pessoas. Essa aeronave possui motores movidos à querosene de aviação que consomem 2800 litros de combustível por hora de voo. Observe o gráfico do consumo de combustível de um Boeing 737 durante o voo:



Fonte: Elaborado para fins didáticos

O gráfico apresentado anteriormente representa:

- a. uma proporcionalidade inversa entre o consumo de combustível do avião e o tempo de voo.
- b. a irregularidade encontrada entre o consumo de combustível do avião e o tempo de voo.

- c. que o avião parado e desligado já está consumindo combustível.
- d. uma proporcionalidade direta entre o consumo de combustível do avião e seu tempo de voo.
- e. que a cada hora o avião consome, aproximadamente, 5000 litros de querosene de aviação.

Note que o consumo de combustível do avião é diretamente proporcional ao tempo de voo dele, o que pode ser observado no gráfico, pois é uma reta crescente que passa pela origem.

2. (AAP – 2019 – adaptada) Quando duas grandezas (x e y) são inversamente proporcionais, podemos escrever tanto que x é inversamente proporcional a y , como y é inversamente proporcional a x . Construa um gráfico que representa uma relação de proporcionalidade inversa entre as grandezas.

3.) (SARESP – 2010) A relação entre a pressão e a temperatura de um gás quando este é mantido em um recipiente de volume constante é uma função linear definida pela relação $\frac{P}{T} = a$, ou seja, a razão entre a pressão e a temperatura é constante. A tabela seguinte mostra, para um determinado gás, a evolução da pressão em relação à temperatura.

Temperatura T	300	400	700
Pressão P	60	80	

(SARESP, 2010)

O valor que está faltando na tabela é

- a. 100.
- b. 140.
- c. 150.
- d. 170.
- e. 180.

4. (SARESP – 2009) A distância entre duas cidades é 160 km e Jair vai percorrê-la num tempo t com uma velocidade média v . Por exemplo, se Jair for a 80 km/h, isto é, percorrer 80 quilômetros em cada hora, ele demorará 2 horas para completar os 160 quilômetros.

Assinale a alternativa que mostra a relação entre v e t .

a. $v = 160t$

b. $v = \frac{t}{160}$

c. $v = 160 + t$

d. $v = 160 - t$

e. $v = \frac{160}{t}$

Você se lembra de ter visto o conteúdo de velocidade média em Física? Pois então, essa questão aborda exatamente isso. Se por acaso você não se lembra da fórmula para calcular a velocidade média, leia com atenção o enunciado e analise: para percorrer uma determinada distância, se aumentar a velocidade, o tempo de percurso irá aumentar ou diminuir?

5. (AAP – 2019 – adaptada) A atividade física cresceu 24,1% durante o lazer, segundo pesquisa da Vigitel em 2017. A caminhada é a atividade mais praticada, seguida de perto pelo futebol e pela musculação. Porém vemos constantemente o ciclismo crescente tomando conta das ruas. Um grupo de ciclismo percorreu 240 km em 12 horas. Considerando a velocidade média do grupo nessa viagem, qual é a expressão que representa o deslocamento desse grupo (em km) em função do tempo (em horas)?

6. A função linear é considerada o modelo matemático para os problemas de proporcionalidade. Escreva algumas características da função linear.

AULAS 5 E 6 – GRÁFICO DA FUNÇÃO QUADRÁTICA

Objetivo das aulas:

- Resolver problemas e situações matemáticas que envolvem as raízes e gráfico da função quadrática.

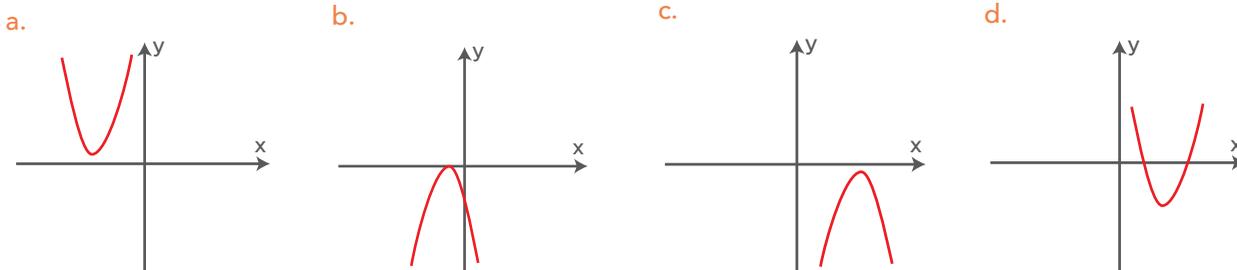
Nesta atividade, você será convidado a resolver problemas utilizando o conceito de função quadrática e a sua representação gráfica. Para isso, você deverá recordar a nomenclatura da função quadrática, os significados dos seus coeficientes, identificar se é uma parábola que tem a concavidade voltada para cima ou para baixo, determinar as raízes da função e saber construir o seu gráfico. Junte-se com sua dupla e bom trabalho!

1. Antes de começar a resolver a atividade, vamos estudar alguns pontos importantes de uma função quadrática.

Uma função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ chama-se **quadrática** quando existem números reais a , b e c , com $a \neq 0$ definida como $f(x) = ax^2 + bx + c$.

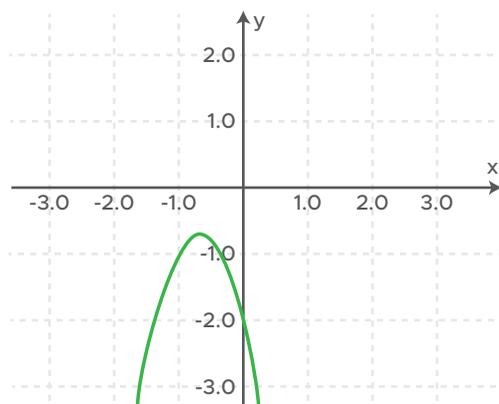
O gráfico de uma função quadrática é uma parábola que pode ter a concavidade voltada para cima, se $a > 0$, ou ter a concavidade voltada para baixo, se $a < 0$. Para analisar em quantos pontos essa parábola vai cruzar o eixo x , você deve analisar o valor do **discriminante**, ou seja, tem que analisar o valor do delta expresso por $\Delta = b^2 - 4ac$. Quando $\Delta > 0$, $ax^2 + bx + c$ tem **duas raízes reais** diferentes o gráfico cruza o eixo x em dois pontos. Quando $\Delta < 0$, $ax^2 + bx + c$ **não tem raízes reais**, o gráfico não cruza o eixo x . Quando $\Delta = 0$, $ax^2 + bx + c$ tem **duas raízes reais iguais**, o gráfico cruza o eixo x em um único ponto.

Agora, analise cada gráfico da função quadrática $f(x) = ax^2 + bx + c$, descubra se $a < 0$ ou $a > 0$ e se $\Delta > 0$, $\Delta < 0$ ou $\Delta = 0$.



Note que, no item a a concavidade é voltada para cima ($a > 0$) e o gráfico cruza o eixo x em dois pontos diferentes ($\Delta > 0$). No item b, a concavidade da parábola é voltada para baixo ($a < 0$) e a parábola cruza o eixo x em um único ponto ($\Delta = 0$). No item c, a concavidade da parábola é voltada para baixo ($a < 0$) e a parábola não cruza o eixo x em nenhum ponto ($\Delta < 0$). No item d, a concavidade da parábola é voltada para cima ($a > 0$) e a parábola não cruza o eixo x em nenhum ponto ($\Delta < 0$).

2. (SARESP – 2009) A função $y = f(x)$, em \mathbb{R} está representada graficamente por:

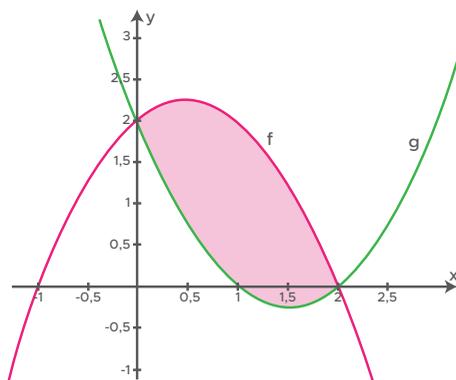


Fonte: Elaborado para fins didáticos

Pode-se afirmar que a função f :

- a. tem raízes reais negativas.
- b. possui valor mínimo.
- c. tem raízes reais positivas.
- d. tem valor máximo igual a -1 .
- e. não possui raízes reais.

3. (SARESP – 2013 – adaptada) Observe os gráficos das funções f e g .



Fonte: Elaborado para fins didáticos

Determine a raiz em comum que essas duas funções têm.

As raízes de uma função quadrática são os pontos em que a parábola cruza com o eixo x . Pelo gráfico da função f e da função g , nota-se a existência de um único ponto em comum no eixo x .

4. (AAP – 2018 – adaptada) A trajetória de uma pedra lançada ao ar é dada por $y = -5x^2 + 20x$, com x e y em metros. Determine as raízes dessa função.

5. Você já ouviu falar na fórmula de Bhaskara?

Provavelmente você utilizou essa fórmula na resolução de equações do 2º grau no 9º ano do Ensino Fundamental. Para calcular as raízes da função quadrática $f(x)=ax + bx + c$, em $f(x) = 0$, além de calcular o

discriminante ($\Delta = b^2 - 4ac$), você tem que calcular os valores de x_1 e x_2 dados por $x_1 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a}$ $x_2 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a}$.

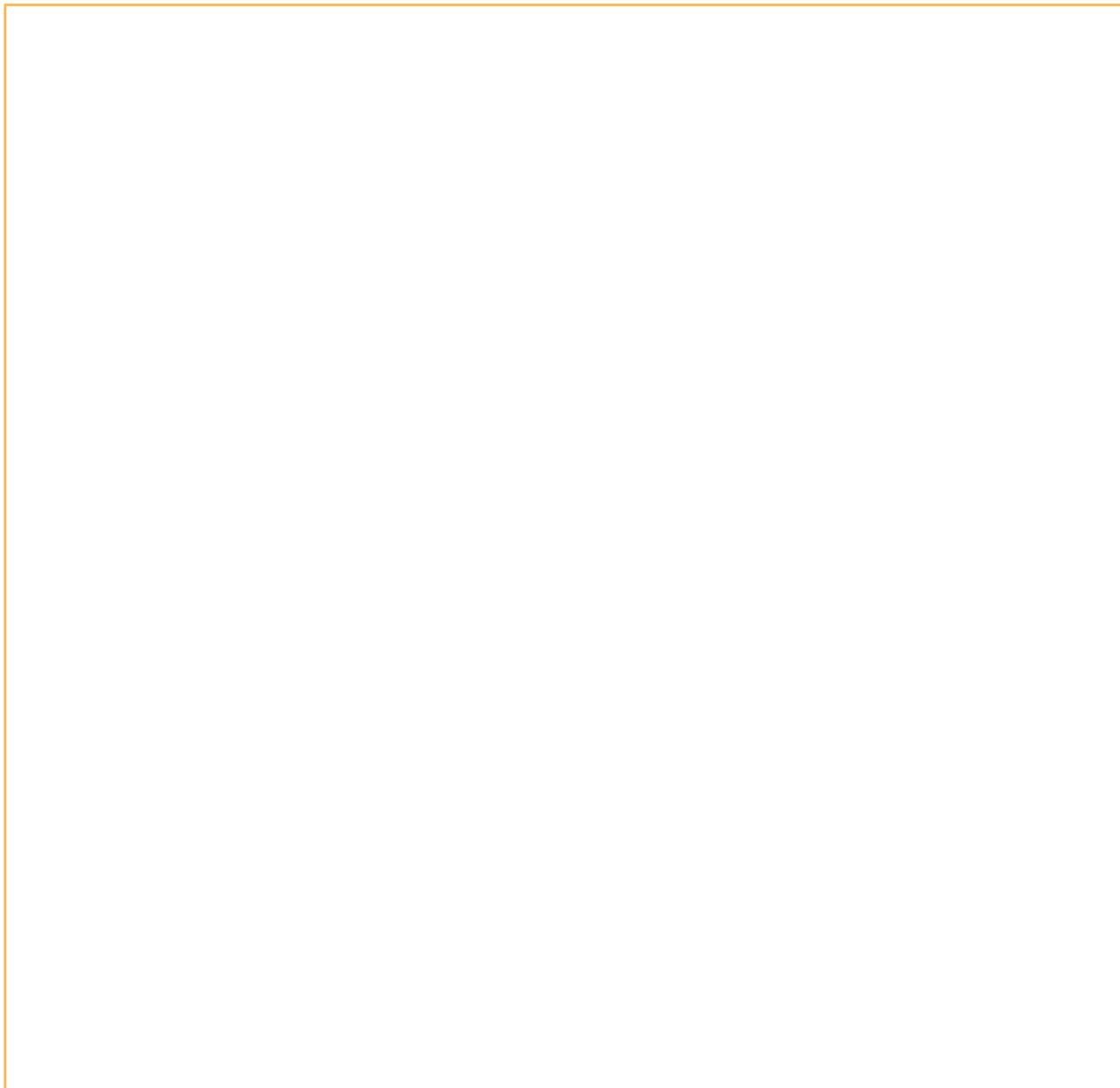
Agora, determine as raízes das seguintes funções quadráticas e faça um esboço do gráfico de cada uma delas.

a. $f(x) = x^2 + 4x - 21$

b. $f(x) = -x^2 + 36$

Note que, no item a a função está completa, pois possui todos os coeficientes (a , b e c), logo o cálculo das raízes ocorreu por meio da fórmula de Bhaskara quando $f(x)=0$. Já no item b, a função é incompleta, pois possui apenas os coeficientes a e c , por essa razão é possível calcular as raízes apenas extraindo a raiz quadrada do coeficiente c , mas nada impede de você utilizar a fórmula de Bhaskara.

6. Elabore um mapa conceitual sobre as características da função quadrática.



AULAS 7 E 8 – MÁXIMO, MÍNIMO E ESTUDO DO SINAL DA FUNÇÃO QUADRÁTICA

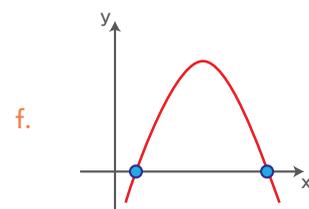
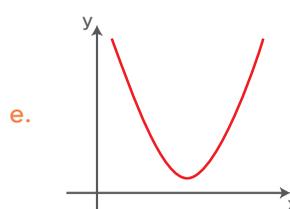
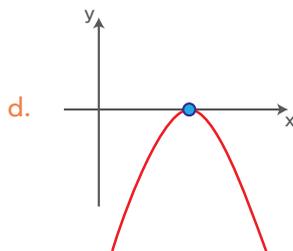
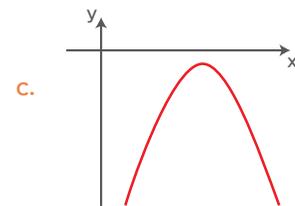
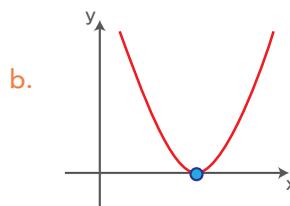
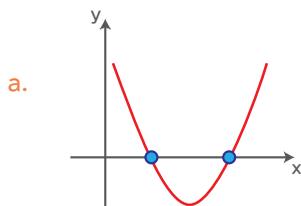
Objetivos das aulas:

- Resolver problemas que envolvem valor máximo e mínimo e ponto de máximo e de mínimo de uma função quadrática;
- Resolver problemas e situações que requerem o estudo do sinal da função quadrática.

Nas últimas aulas, você estudou as características da função quadrática, o cálculo das suas raízes, analisou quando a parábola tem concavidade voltada para cima e quando tem a concavidade voltada para baixo, entre outros conteúdos.

Nessas aulas, você aprenderá a analisar os pontos de máximo e mínimo da função quadrática e a calcular o x e o y do vértice da parábola.

1. (AAP – 2019 – adaptada) Observe as representações de funções quadráticas a seguir e circule aquelas que podem ser estudadas para a determinação de mínimos.



Analisando a concavidade da parábola, é possível notar que, quando é voltada para cima, existem valores maiores que o ponto de vértice e, quando é voltada para baixo, existem valores menores que o ponto de vértice. Portanto, para determinar o mínimo de uma função quadrática, basta que ela tenha a concavidade voltada para cima, não importando sua posição em relação ao eixo x . E para determinar o máximo, basta que ela tenha a concavidade voltada para baixo.

2. (AAP – 2019 – adaptada) Uma empresa quer reduzir o custo de produção das peças que fabrica. Se o custo dessas peças é definido pela seguinte função $C(x) = x^2 - 80x + 3000$, então qual é a quantidade x de unidades produzidas para que o custo seja mínimo?

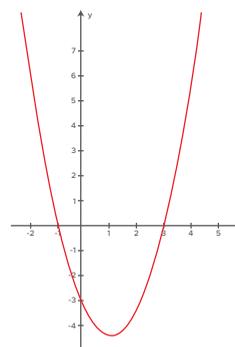
Para responder essa questão, você precisa lembrar que as coordenadas do vértice são dadas por $V\left(-\frac{b}{2a}, -\frac{\Delta}{4a}\right)$. Mas nem sempre será preciso calcular as duas coordenadas, vai depender do que é pedido na questão. Fique atento a isso!

Nesse caso, como é pedido a quantidade x , terá que ser calculado apenas o x do vértice (x_v).

3. (AAP – 2019 – adaptada) Em uma apresentação aérea, aviões em competição tentam atingir o ponto mais alto em uma ascensão rápida, descrevendo um arco no formato de parábola. Um desses aviões seguiu a função $y = -2x^2 + 80x$. Determine a altura máxima, em metros, atingida por esse competidor.

4. (SARESP – 2014 – adaptada) Sobre a função $f(x) = x^2 - 2x - 3$, é correto afirmar que

- a. seus valores são negativos para qualquer valor de x .
- b. se $x < -1$ ou $x > 3$, então $f(x) > 0$.
- c. tem somente valores positivos para $x > 0$.
- d. se $x < -1$ ou $x > 3$, então $f(x) < 0$.
- e. seu menor valor ocorre quando $x = -1$.



Fonte: Elaborado para fins didáticos

5. Estudar o sinal da função quadrática $f(x) = ax^2 + bx + c$, $a \neq 0$ significa determinar os valores reais de x para os que $f(x)$ é nula ($f(x) = 0$), $f(x)$ é positiva ($f(x) > 0$), e $f(x)$ é negativa ($f(x) < 0$). Para isso, você deve calcular as raízes da função e analisar os seguintes casos:

1º caso: $\Delta > 0$ ($x_1 \neq x_2$)

- Para $a > 0$, tem-se:

$$f(x) = 0 \Rightarrow x = x_1 \text{ ou } x = x_2$$

$$f(x) > 0 \Rightarrow x < x_1 \text{ ou } x > x_2$$

$$f(x) < 0 \Rightarrow x_1 < x < x_2$$

- Para $a < 0$, tem-se:

$$f(x) = 0 \Rightarrow x = x_2 \text{ ou } x = x_1$$

$$f(x) > 0 \Rightarrow x_1 < x < x_2$$

$$f(x) < 0 \Rightarrow x < x_1 \text{ ou } x > x_2$$

2º caso: $\Delta = 0$ ($x_1 = x_2$)

- Para $a > 0$, tem-se:

$$f(x) = 0 \Rightarrow x = x_1 = x_2$$

$$f(x) > 0 \Rightarrow x \neq x_1 \text{ ou } x \neq x_2$$

- Para $a < 0$, tem-se:

$$f(x) = 0 \quad x = x_1 = x_2$$

$$f(x) < 0 \quad x \neq x_1 \text{ ou } x \neq x_2$$

3º caso: $\Delta < 0$ (não tem raiz real)

- Para $a > 0$, tem-se:

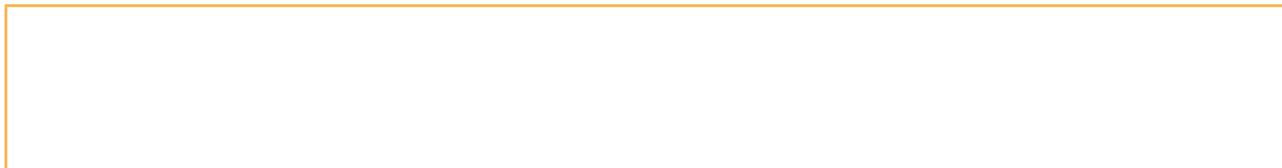
$$f(x) > 0 \text{ para todo } x \text{ real}$$

- Para $a < 0$, tem-se:

$$f(x) < 0 \text{ para todo } x \text{ real}$$

Agora, discuta o sinal da função $f(x) = -x^2 + 4x$.

6. Escreva qual é a situação em que uma função é negativa para qualquer valor de x , com $x \in \mathbb{R}$



SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES 2

AULAS 1 E 2 – FUNÇÃO SENO

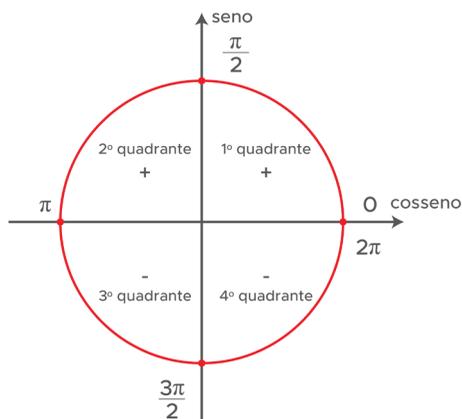
Objetivos das aulas:

- Compreender a definição e as propriedades da função seno;
- Construir o gráfico da função seno;
- Compreender o significado dos coeficientes da função seno.

Nesta atividade, você será convidado a resolver problemas utilizando o conceito da função seno e a sua representação gráfica. Para isso, vamos recordar a nomenclatura da função seno, os significados dos seus coeficientes, identificar quando a função é crescente ou decrescente e aprender como construir o seu gráfico.

A função seno é definida como $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ que associa cada número x ao seu seno, isto é, $f(x) = \text{sen}(x)$.

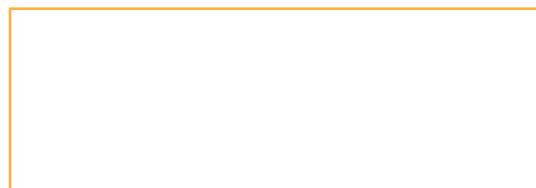
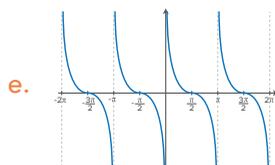
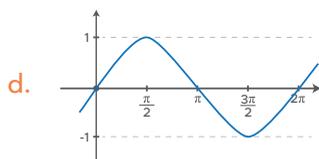
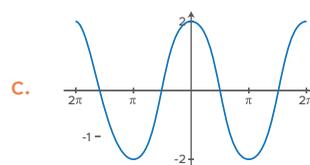
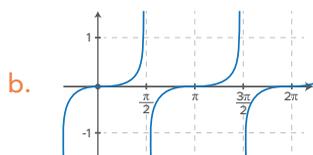
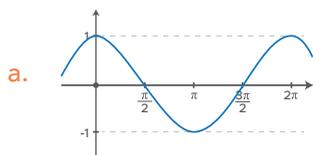
O ciclo trigonométrico é dividido em quatro quadrantes. No primeiro e no segundo quadrantes o sinal da função seno é positivo. No terceiro e no quarto quadrantes o sinal da função é negativo. Além disso, no 1º e 4º quadrantes a função f é crescente, e no 2º e 3º quadrantes a função f é decrescente.



Fonte: Elaborado para fins didáticos

Agora que você relembrou algumas características da função seno, já pode tentar fazer as atividades. Bom trabalho!

1. (AAP – 2019) O gráfico da função $y = \text{sen } x$ é:



Fonte: Elaborado para fins didáticos

2. Escreva algumas características da função seno, como: período, amplitude, domínio, imagem, quando é crescente, quando é decrescente, entre outras.

3. Construa os gráficos das funções a seguir e escreva o que mudou em relação à função $f(x) = \text{sen } x$.

a. $g(x) = \text{sen } x + 2$

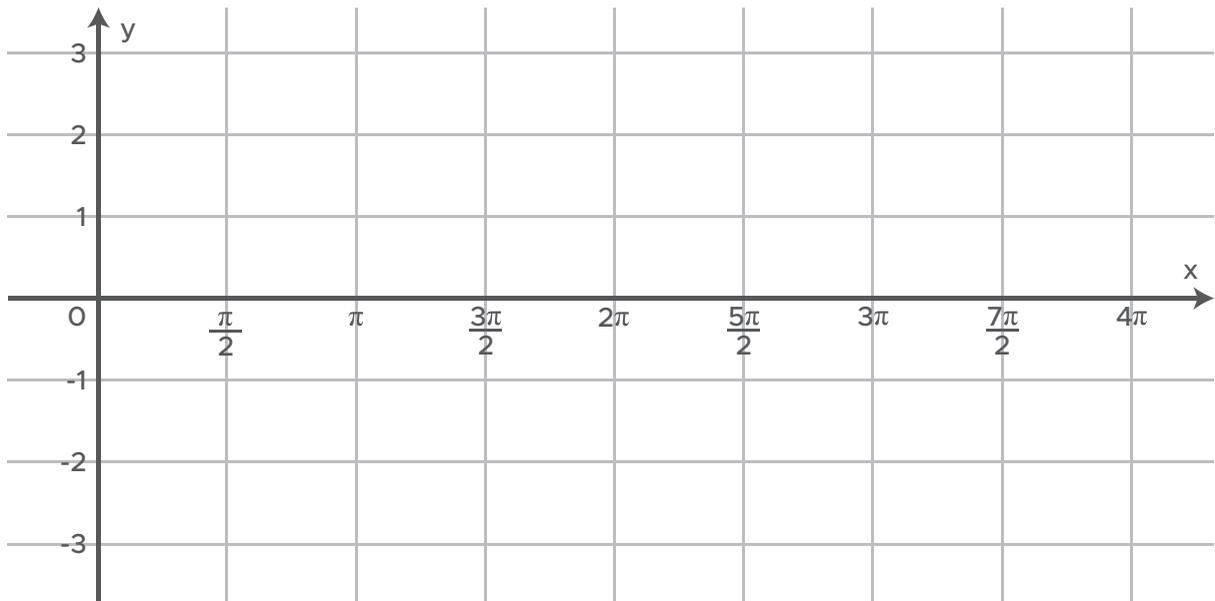
c. $p(x) = 3 \cdot \text{sen } x$

e. $r(x) = \text{sen } (4x)$

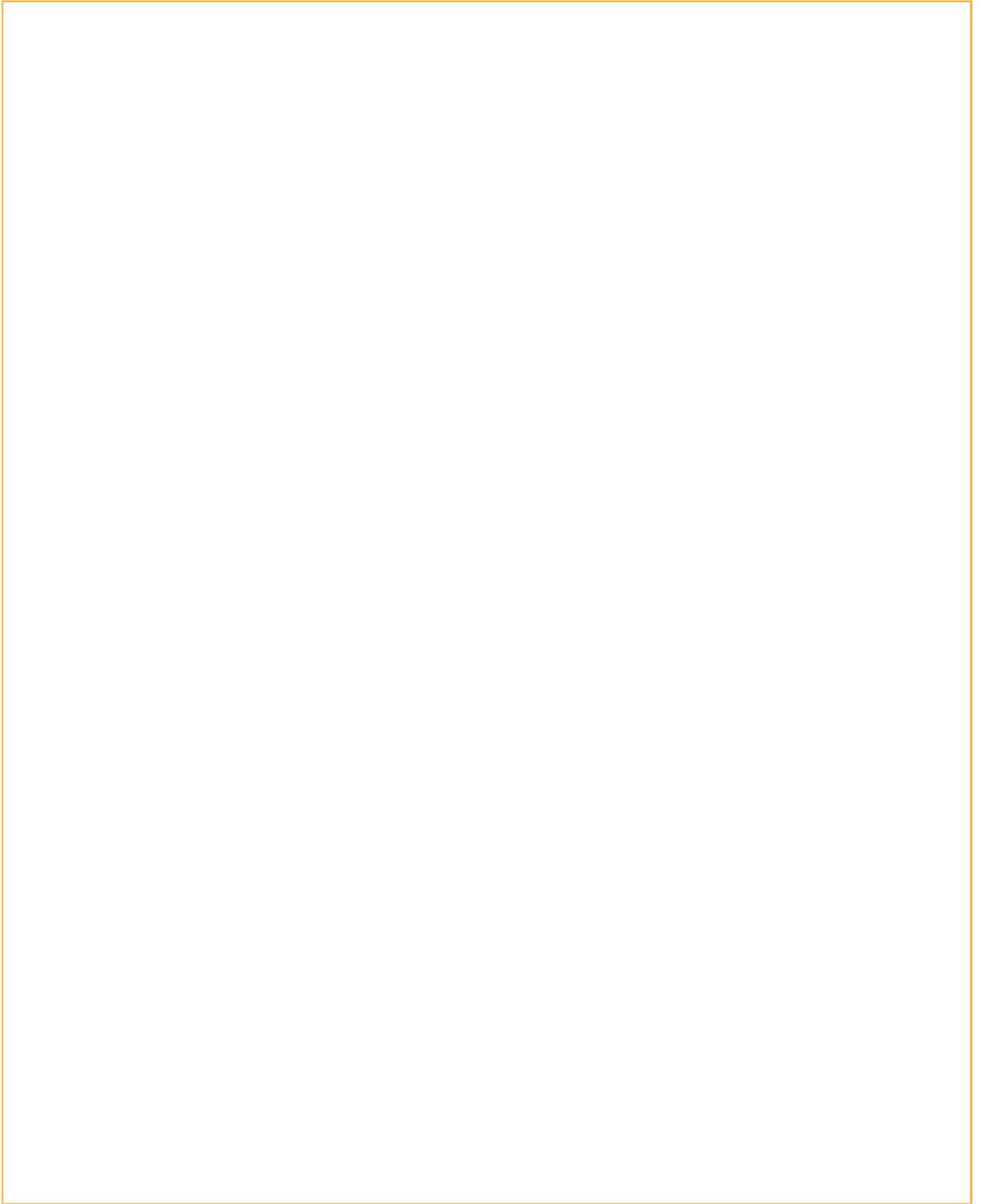
b. $h(x) = \text{sen } x - 2$

d. $q(x) = 0,5 \cdot \text{sen } x$

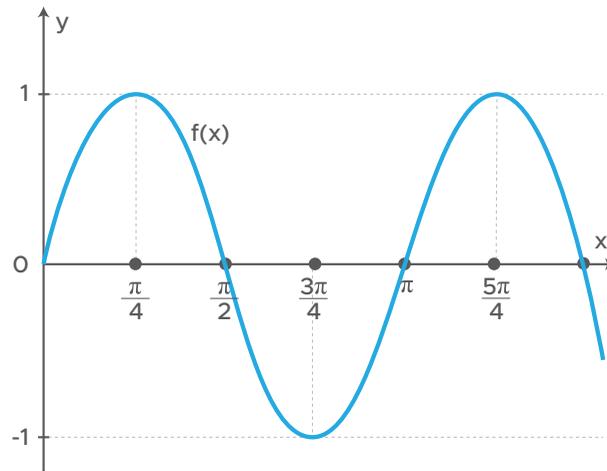
f. $q(x) = \text{sen } (0,5x)$



Fonte: Elaborado para fins didáticos



4. (ADE – 2020 – adaptada) Observe o gráfico abaixo e escreva a função a que ele corresponde.



Fonte: Elaborado para fins didáticos

5. (AAP – 2014) Esboce o gráfico de $f(x) = 1 + 2 \operatorname{sen}(x)$.

6. Faça um resumo simples e explicativo sobre os significados dos coeficientes a , b e c na função $f(x) = a \cdot \operatorname{sen}(bx) + c$.

AULAS 3 E 4 – FUNÇÃO COSSENO

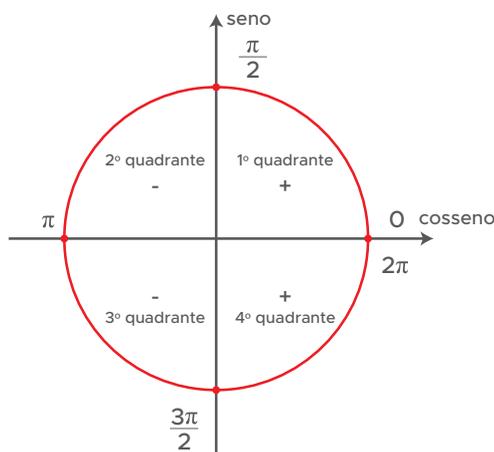
Objetivos das aulas:

- Compreender a definição e as propriedades da função cosseno;
- Construir o gráfico da função cosseno;
- Compreender o significado dos coeficientes da função cosseno.

Nesta atividade, você será convidado a resolver problemas utilizando o conceito da função cosseno e a sua representação gráfica. Para isso, vamos recordar a nomenclatura da função cosseno, os significados dos seus coeficientes, identificar quando a função é crescente ou decrescente e saber construir o seu gráfico.

A função cosseno é definida como $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ que associa cada número x ao seu cosseno, isto é, $f(x) = \cos(x)$.

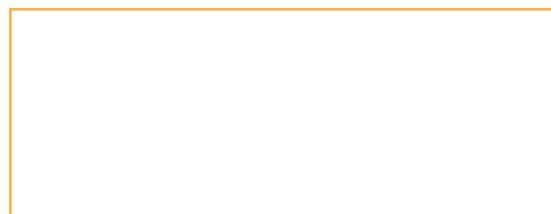
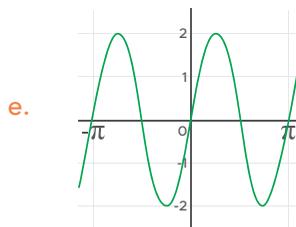
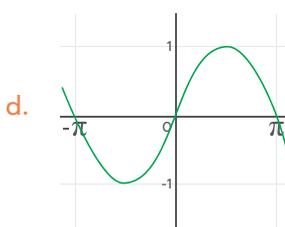
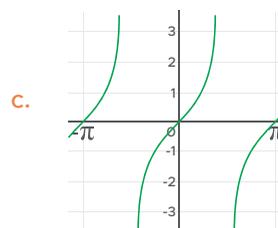
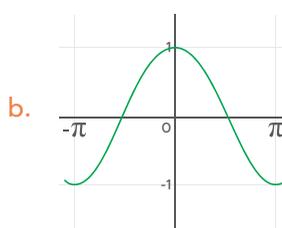
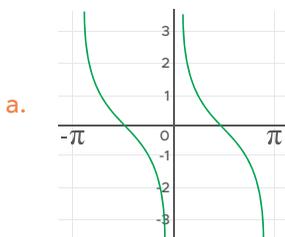
O ciclo trigonométrico é dividido em quatro quadrantes. No primeiro e no quarto quadrantes, a função cosseno é positiva. No segundo e no terceiro quadrantes, a função é negativa. Além disso, no primeiro e no segundo quadrantes, o gráfico da função é decrescente. No terceiro e no quarto quadrantes, o gráfico da função é crescente.



Fonte: Elaborado para fins didáticos

Agora que você relembrou algumas características da função cosseno, já pode tentar fazer as atividades. Bom trabalho!

1. (AAP – 2018) Dentre os gráficos apresentados, qual corresponde à função $y = \cos x$?



2. Escreva algumas características da função cosseno, como: período, amplitude, domínio, imagem, quando é crescente, quando é decrescente, entre outras.

3. Construa os gráficos das funções a seguir e escreva o que mudou em relação à função $f(x) = \cos x$.

a. $g(x) = \cos x + 3$

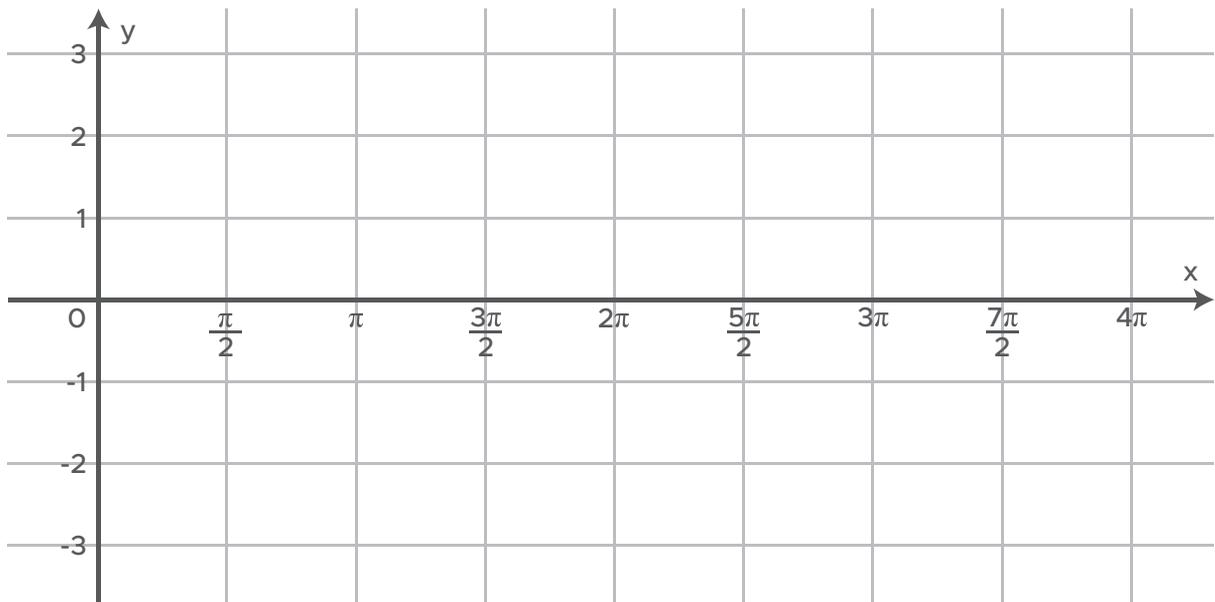
c. $p(x) = 4 \cdot \cos x$

e. $r(x) = \cos(5x)$

b. $h(x) = \cos x - 3$

d. $q(x) = 0,5 \cdot \cos x$

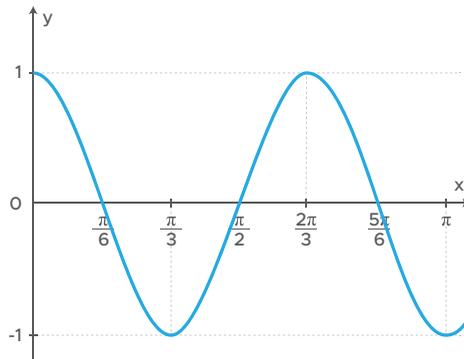
f. $s(x) = \cos(0,5x)$



Fonte: Elaborado para fins didáticos



4. Observe o gráfico abaixo e escreva a função a que ele corresponde.



Fonte: Elaborado para fins didáticos

5. (ADE – 2020 – adaptada) Esboce o gráfico de $f(x) = 2 - \cos x$.

6. Faça um resumo simples e explicativo sobre os significados dos coeficientes a , b e c na função $f(x) = a \cdot \cos (bx) + c$.

AULAS 5 E 6 – RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS SOBRE FUNÇÃO SENO E COSENSO

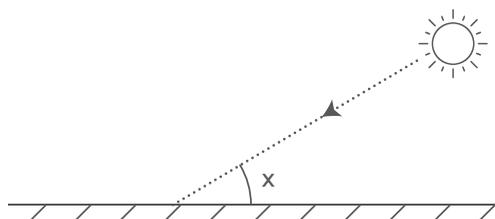
Objetivos das aulas:

- Resolver problemas que podem ser modelados por meio da função seno;
- Resolver problemas que podem ser modelados por meio da função cosseno.

1. (ENEM – 2014 – adaptada) Uma pessoa usa um programa de computador que descreve o desenho da onda sonora correspondente a um som escolhido. A equação da onda é dada, num sistema de coordenadas cartesianas, por $y = a \cdot \text{sen}[b(x + c)]$, em que os parâmetros a , b , c são positivos. O programa permite ao usuário provocar mudanças no som, ao fazer alterações nos valores desses parâmetros. A pessoa deseja tornar o som mais agudo e, para isso, deve diminuir o período da onda.

Qual(ais) único(s) parâmetro(s) que necessita(m) ser alterado(s)?

2. (ENEM – 2017) Raios de luz solar estão atingindo a superfície de um lago formando um ângulo x com a sua superfície, conforme indica a figura. Em determinadas condições, pode-se supor que a intensidade luminosa desses raios, na superfície do lago, seja dada aproximadamente por $I(x) = k \cdot \text{sen}(x)$ sendo k uma constante, e supondo-se que x está entre 0° e 90° .

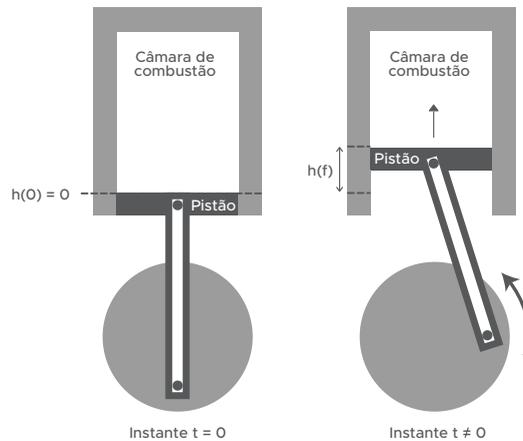


Fonte: Elaborado para fins didáticos

Quando $x = 30^\circ$, a intensidade luminosa se reduz a qual percentual de seu valor máximo?

- 33%
- 50%
- 57%
- 70%
- 86%

3. (ENEM – 2019 - adaptada) Um grupo de engenheiros está projetando um motor cujo esquema de deslocamento vertical do pistão dentro da câmara de combustão está representado na figura.



A função $h(t) = 4 + 4\text{sen}\left(\frac{\beta t}{2} - \frac{\pi}{2}\right)$ definida para $t \geq 0$ descreve como varia a altura h , medida em centímetro,

da parte superior do pistão dentro da câmara de combustão, em função do tempo t , medido em segundo. Nas figuras estão indicadas as alturas do pistão em dois instantes distintos.

O valor do parâmetro β , que é dado por um número inteiro positivo, está relacionado com a velocidade de deslocamento do pistão. Para que o motor tenha uma boa potência, é necessário e suficiente que, em menos de 4 segundos após o início do funcionamento (instante $t = 0$), a altura da base do pistão alcance por três vezes o valor de 6 cm. Para os cálculos, utilize 3 como aproximação para π

O menor valor inteiro a ser atribuído ao parâmetro β , de forma que o motor a ser construído tenha boa potência, é

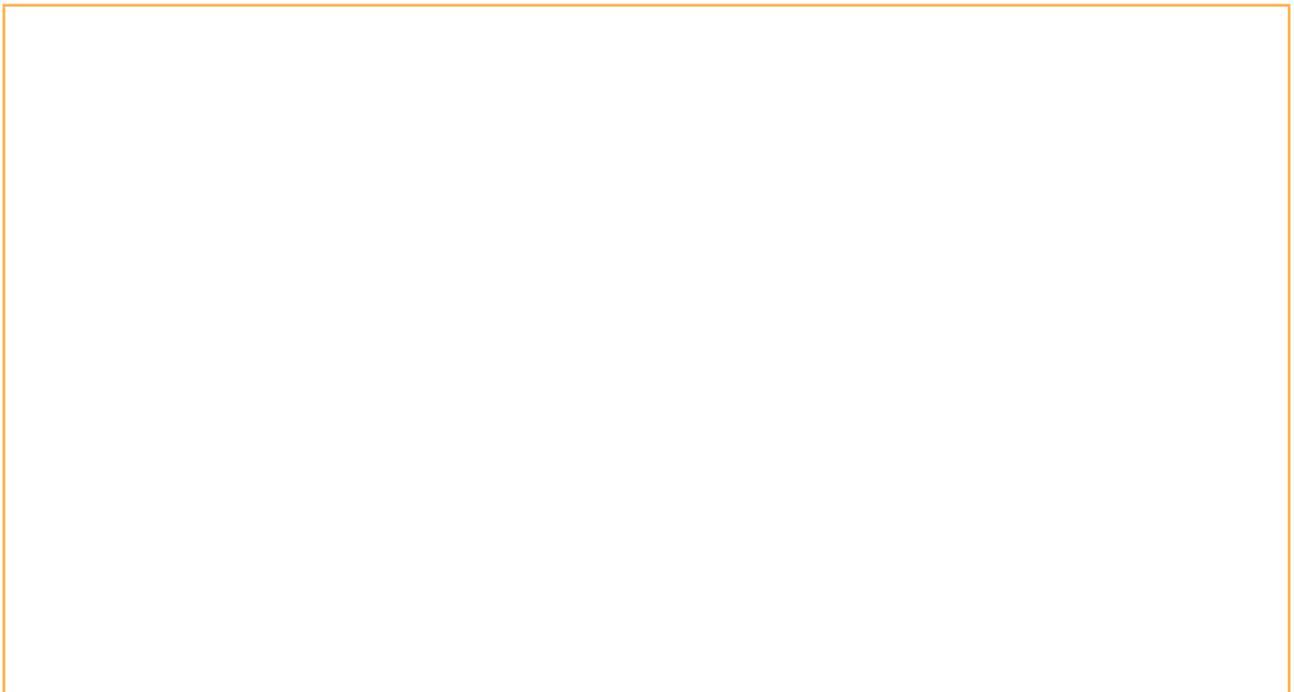
a. 1

b. 2

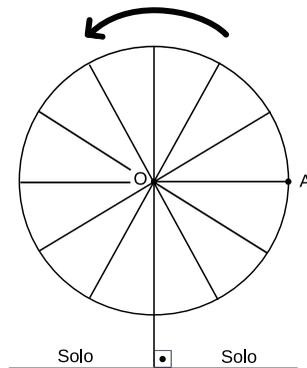
c. 4

d. 5

e. 8

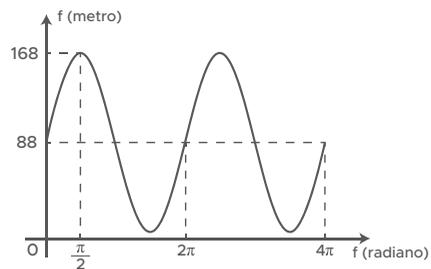


4. (ENEM – 2018) Em 2014 foi inaugurada a maior roda-gigante do mundo, a High Roller, situada em Las Vegas. A figura representa um esboço dessa roda-gigante, no qual o ponto A representa uma de suas cadeiras:



A partir da posição indicada, em que o segmento OA se encontra paralelo ao plano do solo, rotaciona-se a High Roller no sentido anti-horário, em torno do ponto O. Sejam t o ângulo determinado pelo segmento OA em relação à sua posição inicial, e f a função que descreve a altura do ponto A, em relação ao solo, em função de t .

Após duas voltas completas, f no seguinte gráfico:



Fonte: Elaborado para fins didáticos

A expressão da função altura é dada por

- $f(t) = 80 \text{ sen } (t) + 88$
- $f(t) = 80 \text{ cos } (t) + 88$
- $f(t) = 88 \text{ cos } (t) + 168$
- $f(t) = 168 \text{ sen } (t) + 88 \text{ cos } (t)$
- $f(t) = 88 \text{ sen } (t) + 168 \text{ cos } (t)$

5. (ENEM – 2015 – adaptada) Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), produtos sazonais são aqueles que apresentam ciclos bem definidos de produção, consumo e preço. Resumidamente, existem épocas do ano em que a sua disponibilidade nos mercados varejistas ora é escassa, com preços elevados, ora é abundante, com preços mais baixos, o que ocorre no mês de produção máxima da safra.

A partir de uma série histórica, observou-se que o preço P , em reais, do quilograma de um certo produto sazonal pode ser descrito pela função

$$P(x) = 8 + 5 \cos\left(\frac{\pi x - \pi}{6}\right)$$

onde x representa o mês do ano, sendo $x = 1$ associado ao mês de janeiro, $x = 2$ ao mês de fevereiro, e assim sucessivamente, até $x = 12$ associado ao mês de dezembro.

Disponível em: www.ibge.gov.br em 2 ago. 2012 (adaptado)

Na safra, qual é o mês de produção máxima desse produto?

6. (ENEM – 2010 – adaptada) Um satélite de telecomunicações, t minutos após ter atingido sua órbita, está a r quilômetros de distância do centro da Terra. Quando r assume seus valores máximo e mínimo, diz-se que o satélite atingiu o apogeu e o perigeu, respectivamente. Suponha que, para esse satélite, o valor de r em função de t seja dado por

$$r(t) = \frac{5\,865}{1 + 0,15 \cdot \cos(0,06t)}$$

Um cientista monitora o movimento desse satélite para controlar o seu afastamento do centro da Terra. Para isso, ele precisa calcular a soma dos valores de r , no apogeu e no perigeu, representada por S . Qual é o valor da soma S ?

AULAS 7 E 8 – FUNÇÃO TANGENTE

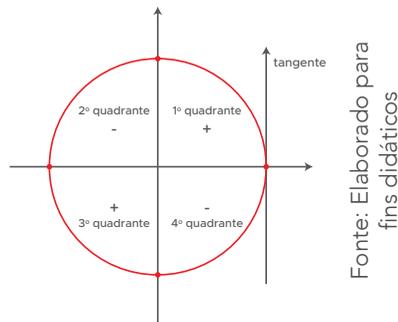
Objetivos das aulas:

- Compreender a definição e as propriedades da função tangente;
- Construir o gráfico da função tangente;
- Interpretar gráficos das funções tangente.

Nesta atividade, você será convidado a resolver problemas utilizando o conceito da função tangente e a sua representação gráfica. Para isso, vamos recordar a nomenclatura da função tangente, os significados dos seus coeficientes, identificar quando a função é crescente ou decrescente e saber construir o seu gráfico.

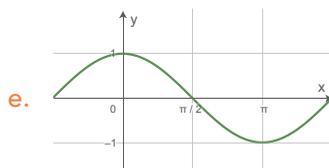
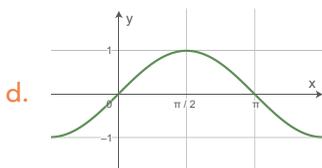
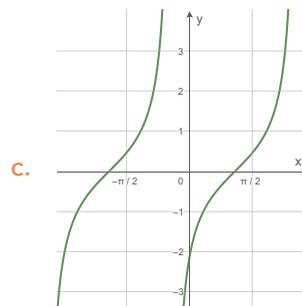
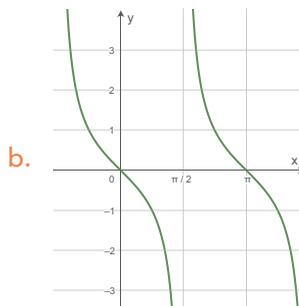
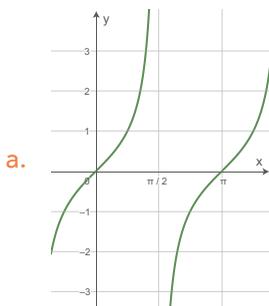
A função tangente é definida como $f: \{x \in \mathbb{R} / x \neq \frac{\pi}{2} + k\pi; K \in \mathbb{Z}\} \rightarrow \mathbb{R}$, que associa cada número x à sua tangente, isto é, $f(x) = \text{tg}(x)$.

O ciclo trigonométrico é dividido em quatro quadrantes. No primeiro e no terceiro quadrantes, a função tangente é positiva. No segundo e no quarto quadrantes, a função é negativa. Além disso, o gráfico da função é crescente em todos os quadrantes.



Agora que você relembrou algumas características da função tangente, já pode tentar fazer as atividades. Bom trabalho!

1. Dentre os gráficos apresentados, qual corresponde à função $y = \text{tg } x$?



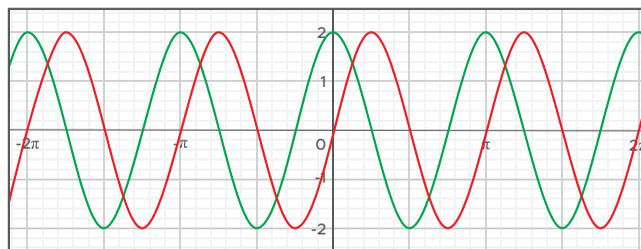
Fonte: Elaborado para fins didáticos

2. Escreva algumas características da função tangente, como: período, amplitude, domínio, imagem, quando é crescente, quando é decrescente, entre outras.

3. Explique o que é assíntota vertical e porque a função tangente não é definida em $\frac{\pi}{2} + k\pi$.

4. Esboce o gráfico da função $f(x) = \text{tg } 2x$ e escreva qual é o seu período.

5. (AAP – 2019 - adaptada) Os gráficos a seguir representam as funções $y = 2 \text{ sen } (2x)$ e $y = 2 \text{ cos } (2x)$.

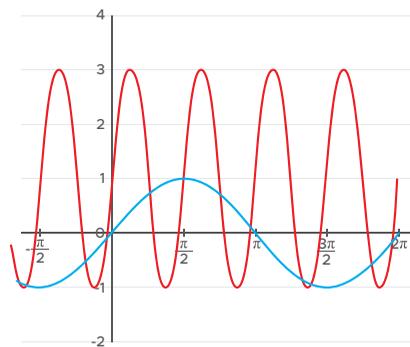


A partir desses gráficos podemos afirmar que:

- O período das funções é de 2π e o máximo dessas funções é 1.
- O período das funções é de π e o máximo dessas funções é 1.
- O período das funções é de π e o máximo dessas funções é -2.
- O período das funções é de π e o máximo dessas funções é 2.
- O período das funções é de $\pi - 2$ e o máximo dessas funções é 2.

6. (AAP – 2014 – adaptada) Qual é o conjunto imagem do gráfico da função $y = 2 \cos x$ no intervalo $[0, 2\pi]$?

7. (AAP – 2014 – adaptada) Escreva quais funções trigonométricas os gráficos a seguir representam.



Fonte: Elaborado para fins didáticos

8. (ENEM – 2015) Um técnico precisa consertar o termostato do aparelho de ar-condicionado de um escritório, que está desregulado. A temperatura T , em graus Celsius, no escritório, varia de acordo com a função $T(h) = A + B \cdot \sin\left(\frac{\pi}{12}(h - 12)\right)$, sendo h o tempo, medido em horas, a partir da meia-noite ($0 \leq h \leq 24$)

e A e B os parâmetros que o técnico precisa regular. Os funcionários do escritório pediram que a temperatura máxima fosse 26°C , a mínima 18°C , e que durante a tarde a temperatura fosse menor do que durante a manhã.

Quais devem ser os valores de A e de B para que o pedido dos funcionários seja atendido?

- a. $A = 18$ e $B = 8$
- b. $A = 22$ e $B = -4$
- c. $A = 22$ e $B = 4$
- d. $A = 26$ e $B = -8$
- e. $A = 26$ e $B = 8$

9. (ENEM – 2017) Um cientista, em seus estudos para modelar a pressão arterial de uma pessoa, utiliza uma função do tipo $P(t) = A + B \cdot \cos(kt)$ em que A , B e K são constantes reais positivas e t representa a variável tempo, medida em segundo. Considere que um batimento cardíaco representa o intervalo de tempo entre duas sucessivas pressões máximas.

Ao analisar um caso específico, o cientista obteve os dados:

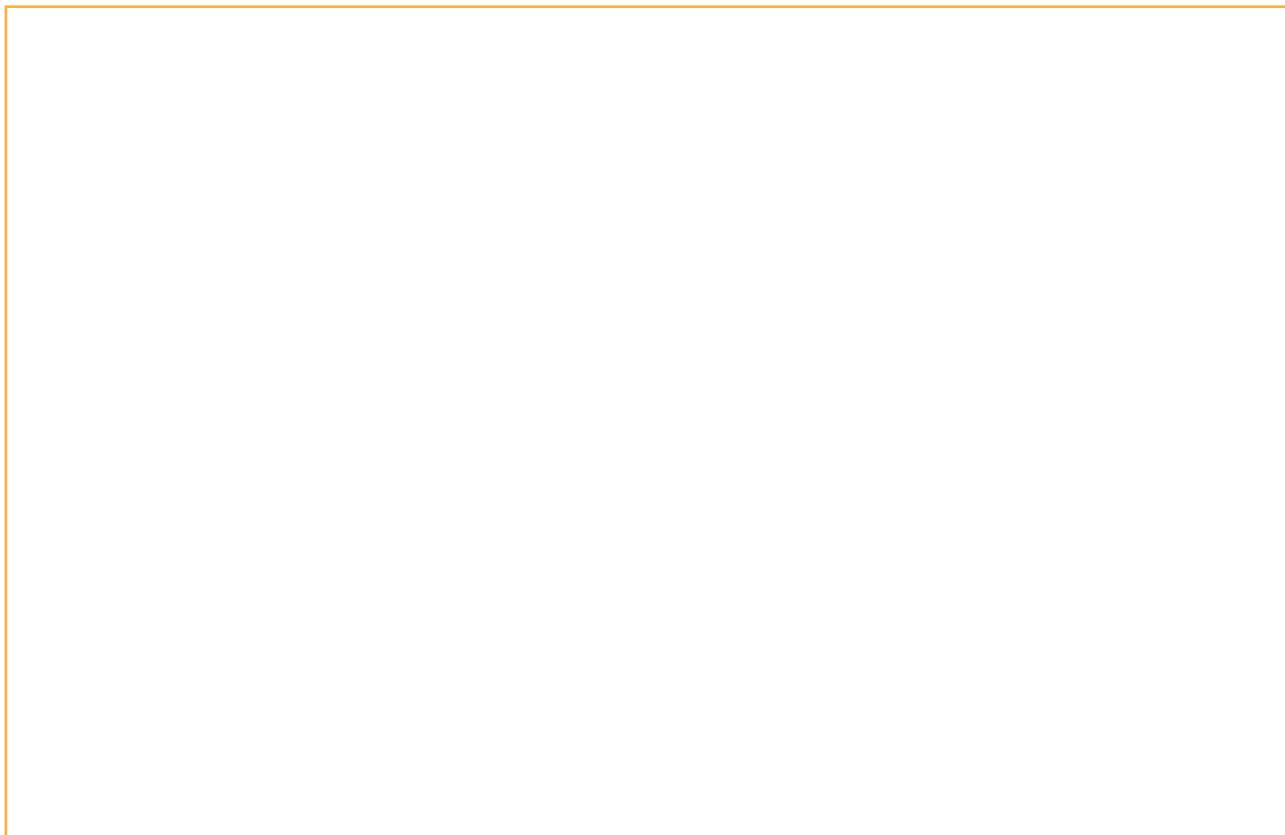
Pressão mínima	78
Pressão máxima	120
Número de batimentos cardíacos por minuto	90

A função $P(t)$ obtida, por este cientista, ao analisar o caso específico foi

- a. $P(t) = 99 + 21 \cdot \cos(3\pi t)$
- b. $P(t) = 78 + 42 \cdot \cos(3\pi t)$
- c. $P(t) = 99 + 21 \cdot \cos(2\pi t)$

d. $P(t) = 99 + 21 \cdot \cos(t)$

e. $P(t) = 78 + 42 \cdot \cos(t)$





ANOTAÇÕES

Lined writing area consisting of 22 horizontal lines for taking notes.

SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES 3

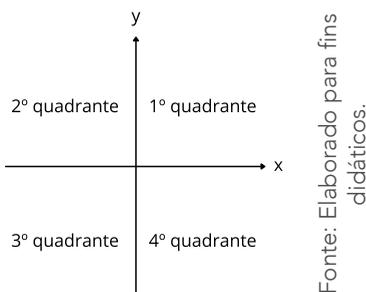
AULAS 1 E 2 – CALCULANDO A DISTÂNCIA ENTRE DOIS PONTOS

Objetivos das aulas:

- Relembrar a ideia de plano cartesiano e de distância entre pontos;
- Construir figuras geométricas no plano cartesiano, utilizando as coordenadas cartesianas dos pontos que representam seus vértices;
- Resolver problemas envolvendo o conceito de distância no plano cartesiano.

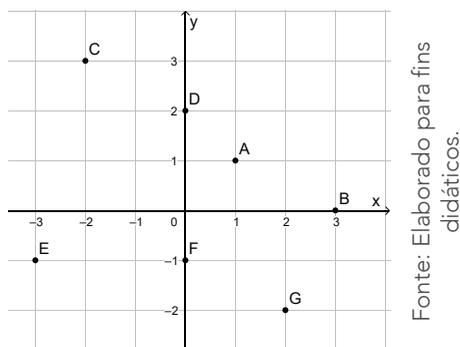
Nesta atividade, você será convidado a resolver problemas utilizando o conceito de distância no plano cartesiano. Para isso, você deverá recordar como se localiza um ponto no plano cartesiano e como calcular a distância entre dois pontos. Junte-se com sua dupla e vamos lá!

1. O plano determinado por dois eixos, x e y , orientados perpendiculares em 0 (zero) é chamado de **plano cartesiano**. Cada parte do plano dividida pelos eixos é chamada de **quadrante**. Veja a imagem a seguir.



- O eixo x (ou eixo $0x$) é chamado de **eixo das abscissas**.
- O eixo y (ou eixo $0y$) é chamado de **eixo das ordenadas**.
- O ponto 0 é a origem do plano cartesiano.
- As coordenadas de um ponto são indicadas pelo **par ordenado** (x, y).

Agora que você relembrou as características do plano cartesiano, escreva as coordenadas de cada ponto do plano a seguir.



Quando a ordenada de um ponto é nula, ele pertence ao eixo das abscissas. Assim, para todo $a \in \mathbb{R}$, o ponto $(a, 0)$ pertence ao eixo x .

Quando a abscissa de um ponto é nula, ele pertence ao eixo das ordenadas. Assim, para todo $b \in \mathbb{R}$, ponto $(0, b)$ pertence ao eixo y .

2. A distância entre dois pontos distintos A e B do plano cartesiano é a medida do segmento de reta que tem esses dois pontos como extremidades. Há três casos para calcular a distância entre dois pontos no plano cartesiano.

1º caso: Quando o segmento \overline{AB} é paralelo ao eixo x , a distância entre A e B é calculada pelo módulo da diferença entre as abscissas de A e B : $d_{AB} = |x_A - x_B|$.

2º caso: Quando o segmento \overline{AB} é paralelo ao eixo y , a distância entre A e B é calculada pelo módulo da diferença entre as ordenadas de A e B : $d_{AB} = |y_A - y_B|$.

3º caso: Quando o segmento \overline{AB} não é paralelo a nenhum desses eixos, a distância entre A e B é calculada por: $d_{AB} = \sqrt{(x_A - x_B)^2 + (y_A - y_B)^2}$.

Agora, calcule a distância entre os pontos dos itens a seguir:

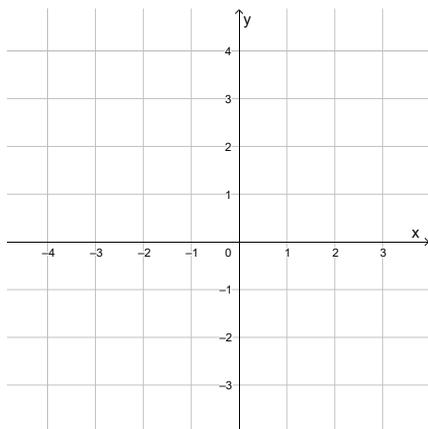
- $A(-1, 2)$ e $B(5, 2)$.
- $A(4, 1)$ e $B(4, -3)$.
- $A(2, 3)$ e $B(5, 1)$.

Perceba que, no item a, a ordenada dos pontos A e B são iguais, o que configura o segmento de reta como paralelo ao eixo x . Já no item b, a abscissa dos pontos A e B são iguais, o que significa que o segmento de reta é paralelo ao eixo y . Já no item c, todas as coordenadas são diferentes, então o segmento de reta não é paralelo a nenhum dos eixos.

Olhando para os três casos, você consegue notar a importância do módulo no 1º e no 2º caso, e a importância da diferença elevada ao quadrado? Como os pontos A e B formam uma distância em diagonal com os eixos x e y , usando o Teorema de Pitágoras para projetar o triângulo retângulo no plano, é possível calcular a distância pelas coordenadas dos pontos do triângulo.

3. Nesta questão, você terá que localizar os pontos no plano cartesiano e desenhar o polígono ligando os vértices. Mas tenha cuidado, pois é preciso ligar os pontos seguindo a ordem alfabética, e não se esqueça de ligar o último ponto com o primeiro para fechar o polígono.

Pontos: $A(2, 3)$, $B(-1, 4)$, $C(-4, 1)$, $D(-2, -3)$, $E(2, -1)$.



Fonte: Elaborado para fins didáticos.

4. Essa atividade será baseada na resolução da atividade anterior. Depois de ligar os pontos, é possível observar que foi desenhado um pentágono não regular, isto é, um pentágono com os lados de medidas diferentes.

Observe o desenho formado e as coordenadas dos pontos e calcule o perímetro do pentágono. Lembre-se que perímetro é a soma de todos os lados.

Repare que, em alguns casos, terá que deixar indicado a soma do perímetro, pois não será possível efetuar a soma em si por causa da raiz quadrada, a menos que o exercício dê o valor da raiz quadrada e peça para substituir.

5. O centro de uma circunferência é o ponto (2, 1). Sabendo que o ponto (3, 4) pertence à circunferência, determine a medida de seu diâmetro. Lembre-se que diâmetro é o dobro da medida do raio.

A distância do centro da circunferência até ao ponto pertencente a ela é a medida do raio que foi calculada pela distância entre esses dois pontos. Como a medida do diâmetro é o dobro da medida do raio, temos que $d = 2r$.

6. Você lembra o que é ponto médio de um segmento de reta?

Ponto médio de um segmento de reta é o ponto que separa o segmento em duas partes com medidas iguais. Sendo assim, é possível obter as coordenadas do ponto médio entre dois pontos dados pela

expressão $M\left(\frac{x_a + x_b}{2}, \frac{y_a + y_b}{2}\right)$.

Agora, calcule as coordenadas do ponto médio do segmento \overline{AB} , em que $A(3, -2)$ e $B(5, -2)$.

AULAS 3 E 4 – PONTOS ALINHADOS SOBRE UMA ÚNICA RETA

Objetivos das aulas:

- Compreender a condição de alinhamento de três pontos;
- Compreender os diferentes tipos de equações de reta.

Nas últimas aulas, trabalhou-se localização de pontos no plano cartesiano e distância entre dois pontos.

Para estas aulas, você será convidado a compreender a condição de alinhamento de três pontos e os diferentes tipo de equações de reta. Mas, para isso, você terá que relembrar como calcular o determinante de uma matriz quadrada de ordem 3.

A regra de Sarrus é um método utilizado para calcular o determinante de uma matriz de ordem 3. É necessário seguir alguns passos, e o primeiro deles é duplicar as duas primeiras colunas no final da matriz.

Dada a matriz $A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}$ seu determinante será:

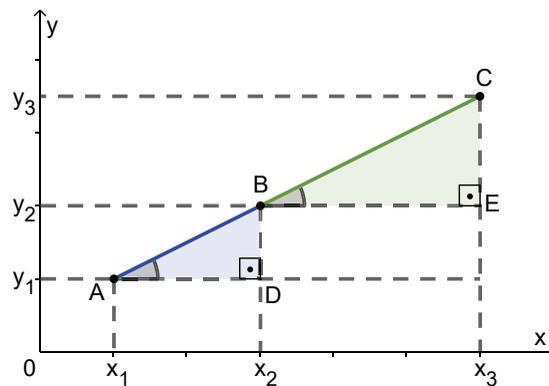
$$\det(A) = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} a_{11} + \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} a_{12} + \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} a_{13}$$

$$\det(A) = a_{11}a_{22}a_{33} + a_{12}a_{23}a_{31} + a_{13}a_{21}a_{32} - (a_{13}a_{22}a_{31} + a_{11}a_{23}a_{32} + a_{12}a_{21}a_{33}).$$

Agora que você relembrou como calcular o determinante utilizando a regra de Sarrus, vamos estudar qual é a condição de alinhamento de três pontos. Junte-se com sua dupla e vamos lá!

1. Para que três pontos distintos sejam colineares, ou seja, estejam alinhados, suas coordenadas devem obedecer a uma condição que pode ser deduzida com a imagem a seguir, na qual

$A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$ e $C(x_3, y_3)$ estão na mesma reta.



Fonte: Elaborado para fins didáticos.

Sabendo que os triângulos retângulos BCE e ABD são semelhantes, utilize o conceito de semelhança de triângulos para deduzir a condição de alinhamento de três pontos.

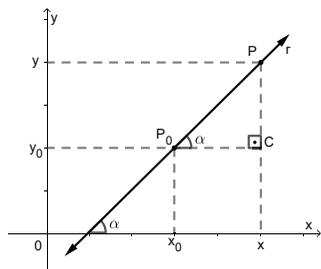
2. Verifique se os pontos A(-3, 4), B(2, 9) e C(1, 8) são colineares.

3. Determine o valor de m, de modo que os pontos (-2, -1), (0, m) e (2, 7) sejam alinhados.

Nas próximas atividades, você vai aprender a deduzir os diferentes tipos de equações da reta. Mas, para isto, terá que partir da equação **fundamental da reta r**.

O **coeficiente angular** ou a **declividade** da reta r é o número real m que expressa a tangente trigonométrica de sua inclinação α , ou seja, $m = \text{tg } \alpha$. De acordo com a imagem a seguir, considerando o ponto $P(x, y)$ sobre a reta r e $\text{tg } \alpha = m$, temos:

$$\text{tg } \alpha = \frac{d(P, C)}{d(C, P_0)} \Rightarrow m = \frac{y - y_0}{x - x_0} \Rightarrow y - y_0 = m(x - x_0)$$



Fonte: Elaborado para fins didáticos.

Para deduzir a **equação reduzida da reta**, partindo da equação fundamental da reta, ao invés de considerar $P_0(x_0, y_0)$, considere um ponto particular (0, n).

O número n é a ordenada do ponto que corta o eixo y . Ele é chamado de **coeficiente linear da reta**.

$$y - y_0 = m(x - x_0)$$

$$y - n = m(x - 0) \Rightarrow y - n = mx \Rightarrow y = mx + n$$

\swarrow coeficiente linear
 \swarrow coeficiente angular

4. Escreva a equação reduzida da reta que passa pelo ponto (1, -4) e tem inclinação de 135° .

Agora, considerando a reta r que não passa por $(0, 0)$, mas que intersecta o eixo x no ponto $A(a, 0)$ e o eixo y em $B(0, b)$, esta possui o seguinte coeficiente angular:

$$m = \frac{0 - b}{a - 0} \Rightarrow m = -\frac{b}{a}$$

Substituindo $m = -\frac{b}{a}$ e $n = b$ na equação reduzida $y = mx + n$, temos:

$$y = -\frac{b}{a}x + b \Rightarrow ay = -bx + ab \Rightarrow bx + ay = ab$$

Dividindo os dois membros por ab ($a \neq 0$ e $b \neq 0$), tem-se:

$$\frac{bx}{ab} + \frac{ay}{ab} = \frac{ab}{ab} \Rightarrow \frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$$

Essa é a forma segmentária da equação da reta.

5. Escreva a equação reduzida da questão anterior na forma segmentária.

Pode-se observar que toda reta do plano possui uma equação da forma:

$$ax + by + c = 0$$

em que a , b e c são constantes e $a \neq 0$ e $b \neq 0$. Essa equação é chamada equação geral da reta.

6. Escreva a equação reduzida da questão 4 na forma geral.

AULAS 5 E 6 – CALCULANDO O VALOR DO ÂNGULO ENTRE DUAS RETAS

Objetivos das aulas:

- Reconhecer o significado dos coeficientes da equação da reta;
- Determinar o ângulo formado por duas retas no plano.

Nas aulas anteriores, foram trabalhados diferentes tipos de equação de reta.

Para estas aulas, você será convidado a compreender os significados dos coeficientes da equação da reta e determinar o ângulo formado por duas retas no plano. Para isso, você deverá recordar a nomenclatura da equação reduzida da reta e a tangente no ciclo trigonométrico. Junte-se com sua dupla e bom trabalho!

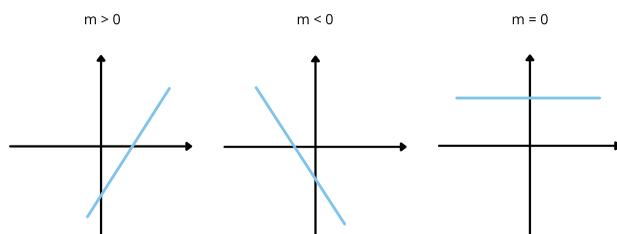
1. A equação reduzida da reta é dada por $y = mx + n$, em que m é o **coeficiente angular** e n é o **coeficiente linear**, com m e $n \in \mathbb{R}$.

Com o coeficiente angular (m), é possível analisar a inclinação da reta e verificar se ela é crescente, decrescente ou constante. Assim,

$m > 0$, a reta será crescente ($0^\circ < \alpha < 90^\circ$);

$m < 0$, a reta será decrescente ($90^\circ < \alpha < 180^\circ$);

$m = 0$, a reta será constante ($\alpha = 0^\circ$).



Fonte: Elaborado para fins didáticos.

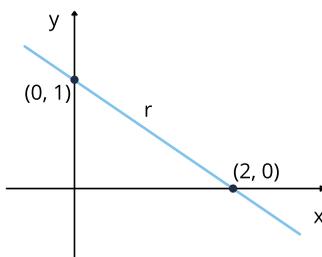
Quanto maior for o coeficiente angular, maior será o ângulo entre a reta e o eixo x , no sentido anti-horário.

Para calcular o coeficiente angular, pode-se usar $m = \operatorname{tg} \alpha$, para quando o valor do ângulo for dado, ou então $m = \frac{y - y_0}{x - x_0}$, quando dois pontos pertencentes à reta forem dados.

O coeficiente linear (n) é o valor de y para o ponto em que a reta intercepta o eixo y , pois o valor da abscissa é igual a zero. Portanto, as coordenadas do ponto serão $(0, n)$.

Agora que você viu os significados dos coeficientes da equação da reta, responda à questão a seguir:

(AAP – 2019 – adaptada) Observe a reta r do gráfico abaixo, indique o coeficiente angular e o coeficiente linear.

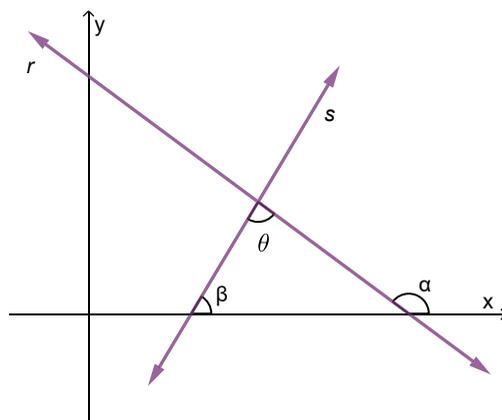


2. Qual é o coeficiente linear e o coeficiente angular da reta crescente que passa pelo ponto (3, 3) e faz um ângulo de 45° com o eixo x?

3. Determine o coeficiente angular da reta que faz um ângulo de 90° com o eixo x.

Até aqui você estudou o ângulo formado por uma reta no plano. Mas como será que se calcula o ângulo formado por duas retas? Neste momento iremos relembrar as transformações trigonométricas, principalmente a que envolve a tangente, pois serão necessárias para os estudantes compreenderem as expressões para determinar o ângulo formado por duas retas.

Considere duas retas concorrentes, ou seja, que se cruzam, r e s , oblíquas aos eixos x e y e não perpendiculares entre si, em que os coeficientes angulares são m_1 e m_2 , respectivamente, com um ângulo θ formado entre elas.



Fonte: Elaborado para fins didáticos.

Em um triângulo, pelo teorema do ângulo externo, a medida de um ângulo externo é igual à soma das medidas dos ângulos internos não-adjacentes a ele, tem-se:

$$\alpha = \theta + \beta \Rightarrow \theta = \alpha - \beta \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \operatorname{tg} \theta = \operatorname{tg}(\alpha - \beta) = \frac{\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \beta}{1 + \operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{tg} \beta} = \frac{m_1 - m_2}{1 + m_1 \cdot m_2}$$

Para θ agudo, temos:

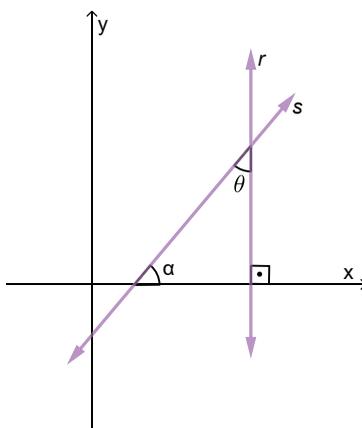
$$\operatorname{tg} \theta = \left| \frac{m_1 - m_2}{1 + m_1 \cdot m_2} \right|$$

Devemos analisar a expressão para os seguintes casos:

1º caso: se r e s forem paralelas, $m_1 = m_2$ e $\theta = 0^\circ$.

2º caso: se r e s forem perpendiculares, $m_1 \cdot m_2 = -1$ e $\theta = 90^\circ$.

3º caso: se uma das retas for vertical, temos:



Fonte: Elaborado para fins didáticos.

$$90^\circ = \theta + \alpha \Rightarrow \theta = 90^\circ - \alpha \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \operatorname{tg} \theta = \operatorname{tg}(90^\circ - \alpha) = \frac{\operatorname{tg} 90^\circ - \operatorname{tg} \alpha}{1 + \operatorname{tg} 90^\circ \cdot \operatorname{tg} \alpha} = \frac{-\operatorname{tg} \alpha}{1} = \operatorname{cot} \alpha = \frac{1}{\operatorname{tg} \alpha} = \frac{1}{m}$$

Para θ agudo, temos:

$$\operatorname{tg} \theta = \left| \frac{1}{m} \right|$$

4. Qual é o valor do ângulo agudo formado pelas retas $y - 4 = 2(x - 5)$ e $y = -3x - 6$?

5. Determine a medida θ do ângulo agudo formado pelas retas $x - 4y + 3 = 0$ e $x - 3 = 0$.

AULAS 7 E 8 – RETAS PARALELAS OU PERPENDICULARES ENTRE SI?

Objetivos das aulas:

- Compreender as condições de paralelismo e perpendicularidade entre retas;
- Resolver problemas que envolvem situações que podem ser representadas por retas paralelas e perpendiculares.

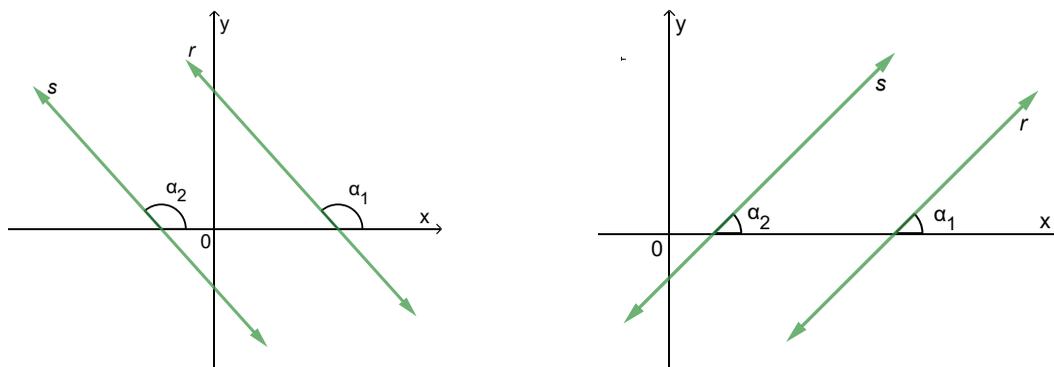
Nas últimas aulas, você estudou as características e os tipos de equação da reta, significados dos coeficientes da equação da reta, ângulo formado entre duas retas no plano, entre outros conteúdos.

Nestas aulas, você aprenderá as condições de paralelismo e perpendicularidade entre retas.

Você sabe explicar quando duas retas distintas que estão no mesmo plano são paralelas?

Duas retas distintas contidas no mesmo plano são paralelas quando não há nenhum ponto em comum entre elas, isto é, elas nunca se cruzam.

Observe as figuras a seguir que mostram duas retas distintas paralelas e não verticais.



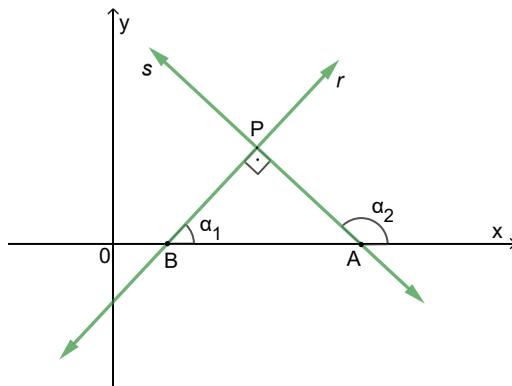
Fonte: Elaborado para fins didáticos

É possível notar que as retas possuem o mesmo coeficiente angular (m), pois elas têm a mesma inclinação. Logo:

$$\alpha_1 = \alpha_2 \Leftrightarrow \operatorname{tg} \alpha_1 = \operatorname{tg} \alpha_2 \Leftrightarrow m_1 = m_2 \Leftrightarrow r \parallel s, \text{ com } \alpha_1 \text{ e } \alpha_2 \text{ entre } 0^\circ \text{ e } 180^\circ.$$

Resumindo: duas retas distintas e não verticais são paralelas se, e somente se, $m_1 = m_2$.

Agora, observe a figura a seguir:



Fonte: Elaborado para fins didáticos.

Na figura, temos duas retas perpendiculares, a reta r com inclinação α_1 ($m_1 = \operatorname{tg} \alpha_1$) e a reta s com inclinação α_2 ($m_2 = \operatorname{tg} \alpha_2$).

Pelo teorema do ângulo externo, tem-se $\alpha_2 = \alpha_1 + 90^\circ \rightarrow \operatorname{tg} \alpha_2 = \operatorname{tg} \alpha_1 + 90^\circ$.

$$\operatorname{tg} \alpha_2 = \frac{\operatorname{sen} (\alpha_1 + 90^\circ)}{\cos (\alpha_1 + 90^\circ)} = \frac{\operatorname{sen} \alpha_1 \cdot \cos 90^\circ + \operatorname{sen} 90^\circ \cdot \cos \alpha_1}{\cos \alpha_1 \cdot \cos 90^\circ - \operatorname{sen} \alpha_1 \cdot \operatorname{sen} 90^\circ}$$

Como $\operatorname{sen} 90^\circ = 1$ e $\cos 90^\circ = 0$, tem-se que:

$$\operatorname{tg} \alpha_2 = \frac{0 + \cos \alpha_1}{0 - \operatorname{sen} \alpha_1} = \frac{\cos \alpha_1}{-\operatorname{sen} \alpha_1} = -\operatorname{cotg} \alpha_1 = -\frac{1}{\operatorname{tg} \alpha_1}$$

Ou seja, $m_2 = -\frac{1}{m_1}$ com m_1 e $m_2 \neq 0$. Por consequência, $r \perp s \Leftrightarrow m_1 \cdot m_2 = -1$.

Resumindo: duas retas distintas e não verticais são perpendiculares entre si se, e somente se,

$$m_2 = -\frac{1}{m_1} \text{ ou } m_1 \cdot m_2 = -1$$

Agora que você estudou o paralelismo e o perpendicularismo entre duas retas, junte-se a um colega e resolva as questões a seguir. Bom trabalho!

- Determine a posição relativa das retas r e s das equações $r: -x - y + 2$ e $s: -x - y - 3$.

2. Determine a posição relativa das retas r e s das equações $r: 7x + 14y - 28$ e $s: \frac{x}{4} + \frac{y}{2} = 1$

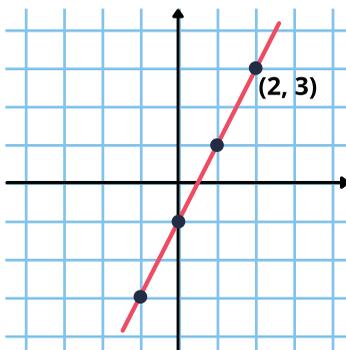
3. Verifique, em cada item, se as retas são perpendiculares entre si.

a. $r: y = 0,5x + 4$ e $s: y = -2x - 11$

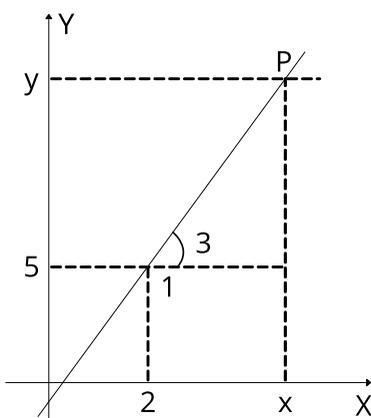
b. $t: y = 5x - 3$ e $u: y = -7,5x + 4,5$

Nesta segunda parte da aula estão reunidas 3 questões que foram retiradas da AAP e do SARESP. Para resolvê-las, será necessário relembrar tudo que você viu até aqui sobre ponto e reta; então, reúna-se com sua dupla e mãos à obra!

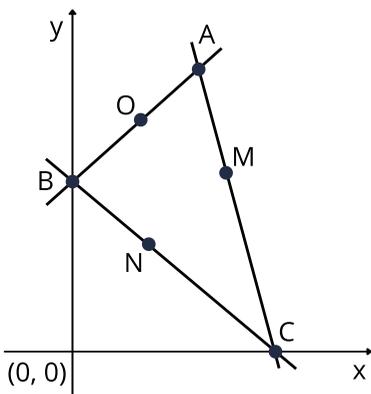
4. (SARESP – 2015 – adaptada) Observe a figura e escreva a equação da reta representada no plano.



5. (AAP – 2016 – adaptada) Observe a reta P representada no gráfico que passa pelo ponto A(2,5) e tem inclinação $m = 3$. Determine a equação da reta P.

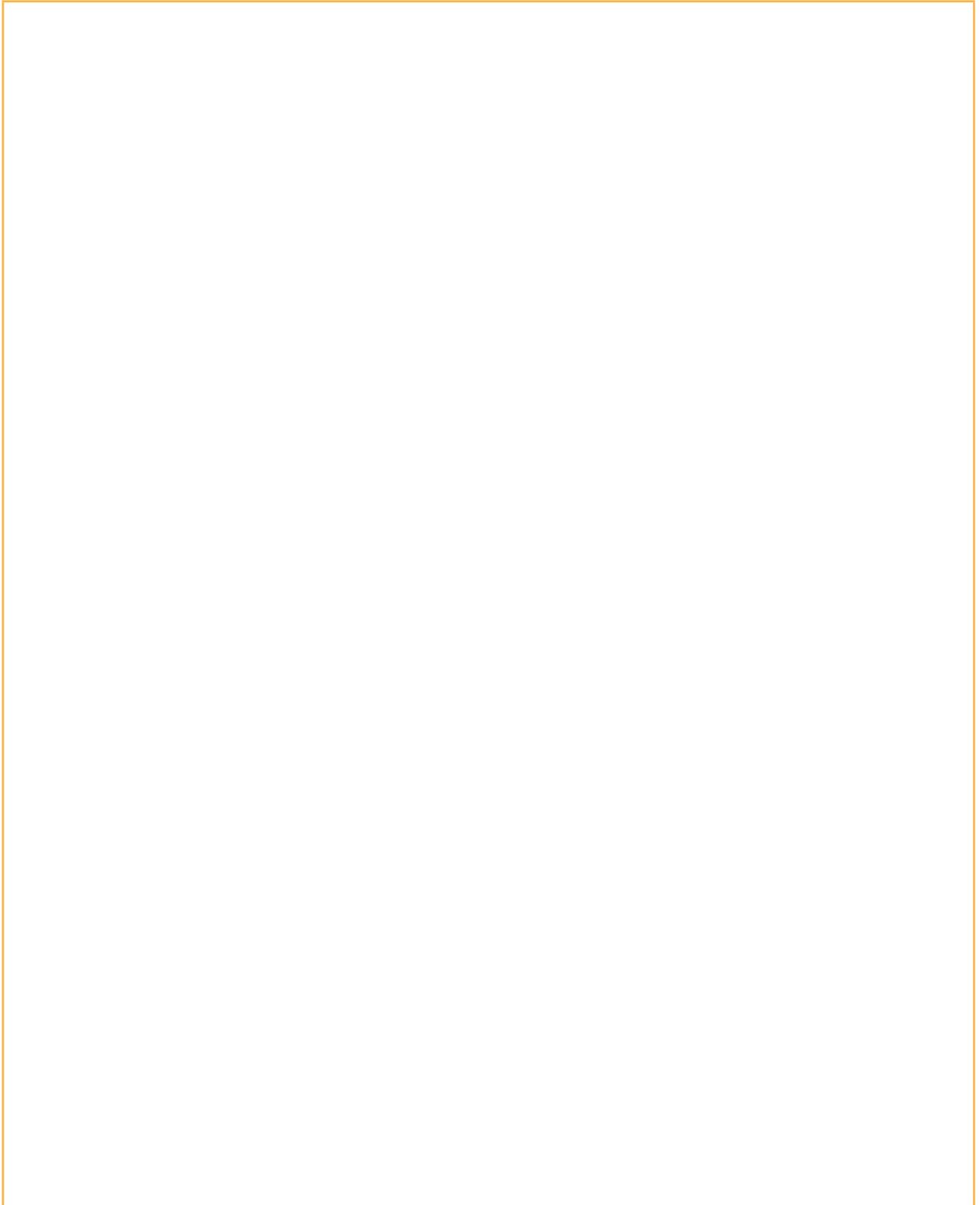


6. (AAP – 2014 – adaptada) No triângulo ABC, M = (a, a) é o ponto médio do segmento AC, N é o ponto médio do segmento BC e O é o ponto médio do segmento AB, sendo que, os vértices A, B e C, são representados pelas coordenadas: A (2, 6), B (0, a) e C (c, 0), conforme a figura apresentada abaixo:



Verifique se o quadrilátero BOMN é um paralelogramo. (Dado: $\sqrt{13} \cong 3,6$)







ANOTAÇÕES

A series of horizontal lines for taking notes, spanning the width of the page below the header.





ANOTAÇÕES

Handwritten notes area consisting of 20 horizontal lines.



SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES 1

AULAS 1 E 2 – INTRODUÇÃO À EVOLUÇÃO HUMANA: A HISTÓRIA EVOLUTIVA DOS PRIMATAS

Objetivos de Aprendizagem:

- Compreender a evolução humana, observando a evolução dos primatas com base na leitura e interpretação de imagens.
- Caracterizar a natureza da espécie humana a partir das relações filogenéticas e de sua classificação biológica.

1. Estudante, observe as imagens de diferentes primatas.



Lêmure



Ser humano



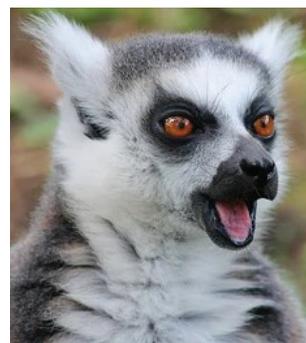
Gorila



Lêmure



Lêmure



Lêmure

Fonte: pixabay.com

- a. Discuta com seus colegas e escreva quais são as diferenças e semelhanças entre esses primatas?

AULAS 3 E 4 – A LINHAGEM DA ESPÉCIE HUMANA

Objetivos de Aprendizagem:

- Identificar mudanças anatômicas ocorridas na linhagem da espécie humana nos últimos milhões de anos.
- Caracterizar o gênero Homo observando a transição entre Australopithecus e o gênero Homo, enfatizando as evidências evolutivas tendo em vista a construção e interpretação de árvores filogenéticas.

1. É hora da roda de conversa!

Junto com seus colegas e professor(a), discuta, retomando conceitos que foram abordados no decorrer das aulas anteriores, os tópicos a seguir e faça o registro das informações principais:

- a. Características dos hominídeos que já foram descobertos;
- b. Mudanças anatômicas no corpo dos hominídeos;
- c. Habitat e hábitos de vida de cada hominídeo;
- d. A importância dos fósseis na construção das teorias evolutivas dos seres humanos.

2. Estudante, no processo de evolução humana, um grupo de hominídeos possuía características favoráveis ao ambiente em detrimento dos outros. Isso fez com que esses indivíduos sobrevivessem e transmitissem essas características aos seus descendentes enquanto os outros grupos são extintos.

Agora, em grupos, discutam e selecionem (com base no que foi discutido nas outras atividades) 3 diferenças que ocorreram na transição do gênero Australopithecus para o gênero Homo. A seguir, escrevam no caderno e socializem com a turma.

3. Durante o processo evolutivo, ocorreram mudanças importantes entre os hominídeos.

Para explorar melhor esse tema, veja o vídeo *Pré-História Evolução dos Hominídeos* (disponível em <https://youtu.be/00OtG8ubQgk>).

Agora, em duplas, discutam e construam um mural apresentando a escala de Evolução dos Hominídeos, destacando duas características importantes em cada um deles.

Escala Evolutiva dos Hominídeos			
<u>Australopthecus</u>	<u>Homo habilis</u>	<u>Homo erectus</u>	<u>Homo sapiens</u>



ANOTAÇÕES

5. Sabemos que, a partir dos fósseis encontrados, bem como de outras evidências como registros arqueológicos, a teoria de evolução dos humanos vem sendo embasada e escrita.

Observe a imagem, discuta com seus colegas e professor(a) e elabore um registro sobre a importância dos fósseis para os estudos sobre a evolução, destacando também outras evidências evolutivas.

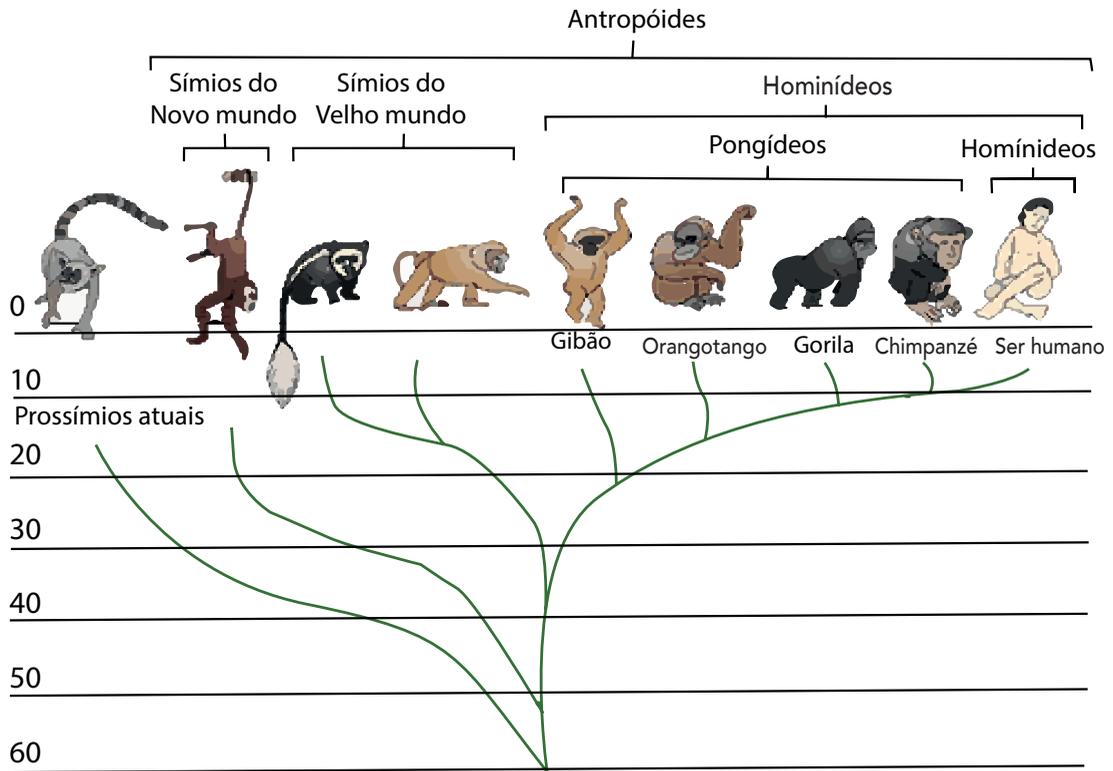


Créditos: canva.com

6. Em duplas, analisem a árvore filogenética provável dos antropóides, e discutam com seus colegas e professor(a) as seguintes questões:

Na árvore apresentada, quais são os primatas mais próximos ao Homo sapiens sapiens?

Qual a provável explicação para isso?



Fonte: Elaborado pela equipe pedagógica para fins didáticos.

Agora, elabore um texto registrando a sistematização das respostas para essas perguntas.

AULA 5 E 6 – A ORIGEM DO HOMEM MODERNO: DIFERENÇAS BIOLÓGICAS ENTRE POPULAÇÕES CONTINENTAIS NA ESPÉCIE HUMANA

Objetivo de Aprendizagem:

- Caracterizar a transição de Homo erectus para Homo sapiens que é a linhagem moderna.

1. Estudante, tendo como base os estudos realizados anteriormente, vamos realizar um jogo de perguntas e respostas. Atenção!
 - a. Organize seu grupo. Cada grupo irá elaborar 3 questões propositivas sobre a origem do homem moderno. Logo após, anotá-las em filipetas e entregar ao(à) professor(a).
 - b. As perguntas serão sorteadas, de modo que cada grupo responda questões elaboradas por grupos diferentes.
 - c. Após responder às questões, faça a socialização do material e discuta com sua turma e professor(a).
 - d. Elabore um pequeno texto registrando os principais conceitos abordados.

2. Estudante, sabemos que o processo de evolução está relacionado a mudanças no ambiente. Em duplas e com o auxílio do professor(a), pesquisem algumas mudanças que ocorreram no ambiente africano que provocaram alterações na anatomia do Homo erectus. A seguir, discutam as informações e façam o registro.

3. Estudante, de acordo com as discussões e conhecimentos adquiridos nas atividades anteriores sobre a evolução da nossa espécie, houve a dispersão do gênero Homo para outros continentes além do Africano.

Discuta com os colegas sobre a seguinte questão: quais foram as características que permitiram a sobrevivência e dispersão desse gênero em continentes tão diferentes?

4. A evolução é definida por alguns cientistas como um processo de modificação que ocorre em gerações sucessivas de uma mesma espécie. Esse processo faz com que evoluam e haja modificação nas características.

Estudante, a partir dos estudos realizados, discuta com seus colegas e professor(a) sobre a evolução e dispersão dos Hominídeos, relacionando esse conceito aos fatores que contribuem para o aumento da variabilidade genética. Em seguida, elabore um texto registrando as considerações.

SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES 2

AULA 1 E 2 - RELAÇÃO ENTRE A EVOLUÇÃO CULTURAL E BIOLÓGICA DO SER HUMANO

Objetivo de Aprendizagem:

- Identificar e explicar aspectos da interação entre os mecanismos biológicos e culturais na evolução humana.

1. Estudante, em seu caderno do material **São Paulo Faz Escola** - 4º bimestre, pág. 52, foi solicitada uma pesquisa sobre as características que nos distinguem das demais espécies. Converse com seus colegas e com seu(sua) professor(a) sobre as informações obtidas nessa pesquisa e, entre as características apresentadas, escolha e registre a seguir, três palavras-chave que nos diferem das demais espécies.

Agora, você e seus colegas, escreverão as palavras escolhidas, formando uma nuvem de palavras. Utilizem uma plataforma on-line, específica para criação e compartilhamento de apresentações interativas, conforme disponibilizado pelo(a) professor(a) ou então, faça o registro utilizando folhas de papel sulfite e canetas coloridas para anotá-las dando ênfase às palavras que apareceram com maior frequência.

2. Em duplas, discutam e registrem o que já sabem sobre os aspectos biológicos e culturais dos seres humanos.

Nós já sabemos que...

AULA 3 - DESENVOLVIMENTO INTELECTUAL DO SER HUMANO

Objetivo de Aprendizagem:

- Reconhecer o desenvolvimento da inteligência, da linguagem e da capacidade de aprendizagem humana.

1. As imagens a seguir representam alguns objetos de estudo da arqueologia.



Fonte: Pixabay

De acordo com os conhecimentos construídos, discuta com seus colegas e com seu(sua) professor(a) sobre a importância desses objetos para a compreensão do processo de desenvolvimento da inteligência, da linguagem e da capacidade de aprendizagem humana. Em seguida, elabore o registro das suas considerações.

3. Nas atividades anteriores, estudamos sobre o processo de evolução humana que promoveu modificações importantes no tamanho e no formato do crânio; modificações essas que possibilitaram, por sua vez, o desenvolvimento da fala.

Agora, em duplas, discutam o tema, relacionando-o ao desenvolvimento cultural e social dos hominídeos. Elaborem um infográfico, apresentando as considerações.



AULA 4 - O SER HUMANO COMO PARTE DO AMBIENTE

Objetivo de Aprendizagem:

- Reconhecer a espécie humana como parte do ambiente que ela modifica.

1. Mesmo antes da descoberta do fogo, a humanidade já vinha modificando o ambiente ao desenvolver técnicas de agricultura e criação de animais, o que permitiu a fixação dos nossos ancestrais em algumas regiões mais do que em outras.

Em duplas, discutam e escrevam exemplos de modificações que o ser humano vem fazendo no ambiente e que podem trazer consequências para ele mesmo.

2. Estudante, associado ao desenvolvimento intelectual do ser humano estão os conhecimentos tradicionais de substâncias presentes nas plantas, as quais são usadas para resolver problemas de saúde do próprio homem. Essa é a base da farmacologia moderna.

Em duplas, pesquisem exemplos de plantas medicinais que servem como princípio ativo para os fármacos comercializados atualmente. Em seguida, discutam sobre a importância desses conhecimentos e façam o registro:

3. Conforme registros históricos, há 10 mil anos, inventamos a agricultura e começamos a domesticar animais, o que resultou na passagem do nomadismo para o sedentarismo.

Discuta sobre esse tema com os colegas e com seu(sua) professor(a). Elabore, em seguida, um quadro registrando alguns desenvolvimentos da agricultura e aponte pontos positivos e negativos para o equilíbrio ambiental.

AVANÇOS	PONTOS POSITIVOS	PONTOS NEGATIVOS

4. Estudante, associado ao desenvolvimento dos fármacos e da agricultura, a medicina moderna avança na identificação e prevenção de doenças.

Forme uma dupla e, juntos, investiguem e discutam o seguinte: "Quais foram os maiores avanços na medicina no século XXI?". Elaborem um pequeno texto sintetizando as informações e, em seguida, produzam um podcast - áudio de no máximo 3 minutos para divulgação na sala.

AULAS 5 E 6 - ADAPTAÇÕES DOS SERES VIVOS AO AMBIENTE MODIFICADO

Objetivo de Aprendizagem:

- Identificar as transformações do ambiente pelo ser humano

1. Ao longo do processo evolutivo, na busca por maior conforto, progresso ou simplesmente vantagem econômica, o ser humano tem transformado o ambiente, conduzindo a adaptação de espécies animais e vegetais a seus interesses.

Em duplas, discutam sobre essa afirmativa, pesquisem exemplos de transformação que o ser humano fez no ambiente para atender a seus interesses e faça o registro.

2. Estudante, discuta com seus colegas e com seu(sua) professor(a) sobre as intervenções e transformações que a espécie humana fez no ambiente. Depois, escreva e compartilhe com a turma três tipos de intervenção que pode colocar em risco à sobrevivência humana.

2. Estudante, ao longo do processo de evolução, o ser humano tem adaptado o ambiente para atender a seus interesses. Com os avanços da Genética, esse processo tem sido ainda mais intensificado.

Tendo como base o debate realizado na atividade anterior, faça o registro classificando os avanços e problemas relacionados à Engenharia Genética.

Avanços	Problemas

3. Estudante, as técnicas usadas em Biotecnologia, Genética e Biologia Molecular têm favorecido o avanço científico na atualidade, modificando o ambiente segundo os interesses humanos.

Discuta com sua turma e reflita sobre as diversas técnicas da Biologia Molecular que interferem nos processos biológicos naturais para atender aos interesses da nossa espécie. Procure saber e anote as diversas subáreas da Biologia Molecular. A seguir, elabore o registro das informações principais.

4. Forme pequenos grupos com seus colegas. Pesquisem e discutam sobre as seguintes questões: O que é Biologia Molecular? Como essa área do conhecimento tem ajudado os seres humanos? Quais são os profissionais envolvidos nessa área? Deem exemplos de atuação da Biologia Molecular no mundo do trabalho.

Elaborem um mapa mental para a socialização das informações, utilizando folhas de papel sulfite e canetas coloridas ou com o auxílio de ferramentas digitais.



ANOTAÇÕES



AULA 3 – ENGENHARIA GENÉTICA PARA MELHORIA DA QUALIDADE DE VIDA.

Objetivo de Aprendizagem:

- Reconhecer as implicações evolutivas nos processos de seleção artificial nos animais.

1. A partir da domesticação dos animais e do cultivo de plantas, o ser humano percebeu que dependia da biodiversidade para sobreviver.

Em duplas, leiam o texto: *Importância da biodiversidade para a saúde humana: uma perspectiva ecológica*, disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142012000100011, discutam qual é a importância da biodiversidade para a saúde e a alimentação humana, assim como para o equilíbrio ambiental. Elaborem o registro e a socialização das considerações da dupla.

2. Por milhares de anos, os seres humanos vêm interferindo na evolução com as mudanças causadas no meio ambiente.

Organize pequenos grupos com seus colegas, utilizando o texto *Seleção Natural e Artificial*, disponível em: <https://ateliEDEbiologia.wordpress.com/2semestre2010/03-selecao-natural-e-artificial/>. Como apoio, investiguem: Qual desses dois processos demora mais para ser notado no ambiente? Identifiquem exemplos de possíveis seleções artificiais feitas pelo ser humano e explique por que elas são realizadas.

Discutam e anatem as considerações do grupo e aproveite o momento de socialização para enriquecê-las e elaborar seu registro ampliando as informações.

AULA 4 – BIOTECNOLOGIA E BIOSSEGURANÇA NO PROCESSO DE SELEÇÃO ARTIFICIAL.

Objetivo de Aprendizagem:

- Reconhecer as implicações evolutivas nos processos de seleção artificial nos vegetais.

1. Observe a imagem de alguns vegetais consumidos no nosso dia a dia.



Fonte: pixabay.com

Você sabia que grande parte desses vegetais é resultado da seleção artificial feita por meio da biotecnologia? Agora, discuta com seus colegas e professor(a) sobre a biotecnologia, apontando alguns exemplos dessa técnica em nosso cotidiano. Em seguida, elabore o registro das suas considerações individuais.

4. Estudantes, o ser humano altera o ambiente natural quando realiza seleção artificial das espécies. Discutam com seus colegas e professor(a) sobre algumas consequências desse processo. Elaborem o registro para socialização.

5 E 6 – AVANÇOS TECNOLÓGICOS: BENEFÍCIOS E MALEFÍCIOS PARA O SER HUMANO.

Objetivo de Aprendizagem:

- Avaliar os impactos da evolução da medicina, agricultura e farmacologia no aumento da expectativa de vida.

1. Em grupos, vocês farão a seguinte atividade: o(a) professor(a) fará perguntas relacionadas aos avanços tecnológicos – malefícios e benefícios para os seres humanos – e cada grupo responderá apresentando conceitos e argumentos aprendidos nas aulas anteriores.

Quem responder mais rápido a um maior número de perguntas será o vencedor. Ao final, elabore um registro das suas considerações.

4. Como vimos nas atividades anteriores, os avanços tecnológicos são importantes ferramentas para o desenvolvimento da humanidade.

Discuta com seus colegas e professor(a) e elabore um quadro destacando exemplos de impactos da evolução da medicina, da agricultura e da farmacologia que contribuíram para o aumento da expectativa de vida das pessoas. Após o registro, socialize as informações.

MEDICINA	FARMACOLOGIA	AGRICULTURA



QUÍMICA

SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES 1

AULAS 1 E 2: OS CICLOS BIOGEOQUÍMICOS

Objetivo de aprendizagem:

- Interpretar e explicar os ciclos da água, do nitrogênio, do oxigênio e do gás carbônico, suas inter-relações e os impactos gerados por ações humanas.

Os ciclos biogeoquímicos (ciclos globais): o que são? Como podemos ajudar a natureza a continuar em equilíbrio?

Texto adaptado para fins didáticos, disponível em:
http://qnesc.sbq.org.br/online/cadernos/05/quimica_da_atmosfera.pdf

Segundo os estudos científicos, a composição da atmosfera, ao longo do tempo, tem se modificado em resposta às interações biológicas e geológicas, que ocorrem nas interfaces com a litosfera e a hidrosfera. As altas concentrações de nitrogênio e oxigênio, por exemplo, devem-se à regeneração contínua dessas substâncias por organismos vivos (atividade microbiana e fotossíntese, respectivamente). A vida na Terra é mantida pela energia proveniente do Sol e pelas interações entre sistemas físicos e biológicos em contínua reciclagem, tornando o planeta um sistema autossustentado e em evolução.

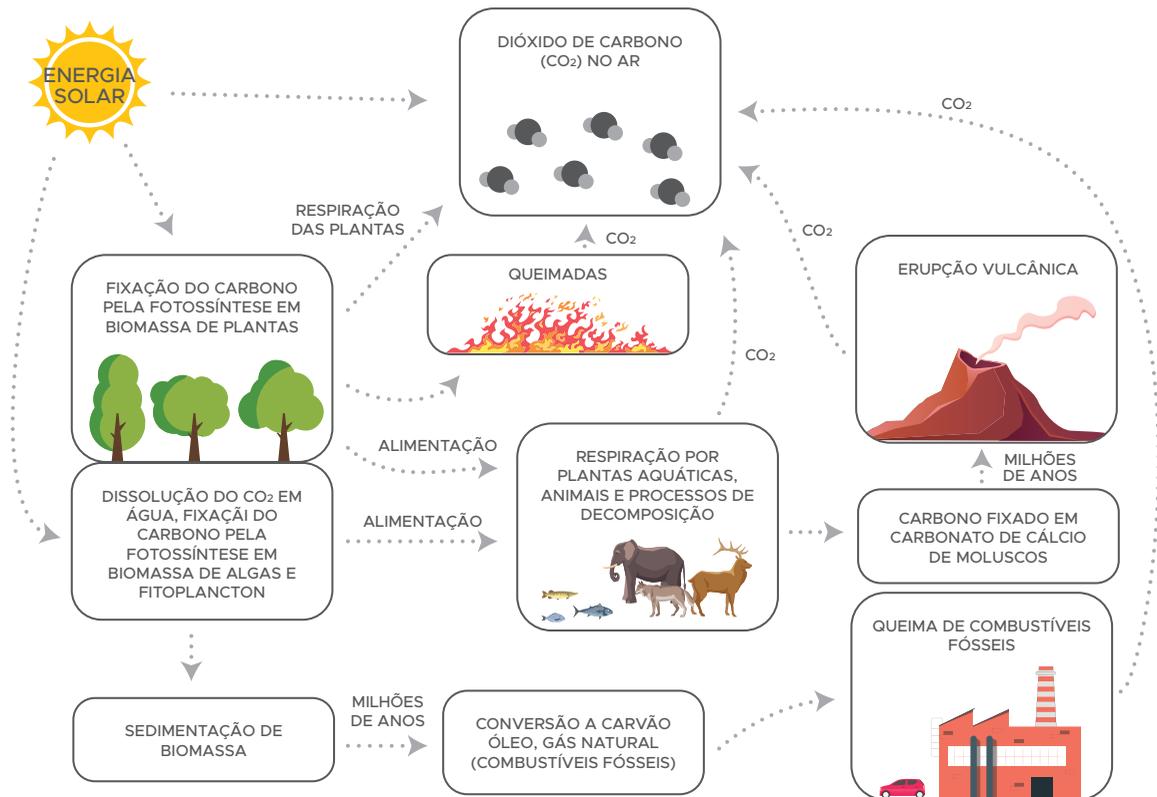
Ciclo do Carbono

O carbono e seus compostos têm uma importância indiscutível. Este elemento é onipresente na natureza e seus compostos, como as proteínas, os carboidratos e as gorduras, são constituintes essenciais de toda matéria viva conhecida na Terra. São ainda fundamentais na respiração, na fotossíntese e na regulação do clima. Existe uma grande variedade de compostos de carbono envolvidos no seu ciclo global. Além desses já citados, que fazem parte da estrutura biológica, existem aqueles presentes na atmosfera, como o dióxido de carbono (CO_2), o metano (CH_4), os hidrocarbonetos não metânicos (HCNM) e o monóxido de carbono (CO), conforme pode ser visto na imagem *Ciclo global do carbono* na próxima página.

Ciclo da água (H_2O)

O ciclo da água (hidrológico) é de fundamental importância para a vida na Terra. Ela participa de processos metabólicos vitais, promovendo a ciclagem de várias substâncias essenciais para os organismos, sendo uma substância que está presente na composição de absolutamente todos os seres vivos conhecidos pela ciência, e em todos os ecossistemas. No meio abiótico, está relacionada com a frequência de chuvas, aos níveis de rios e lagoas, oceanos, com a umidade atmosférica tão importante ao bem-estar e, para a respiração, na solubilização de substâncias, entre outras funções.

Refleta: o que podemos fazer para melhorar a qualidade e aumentar a quantidade de água disponível para consumo em nosso planeta?



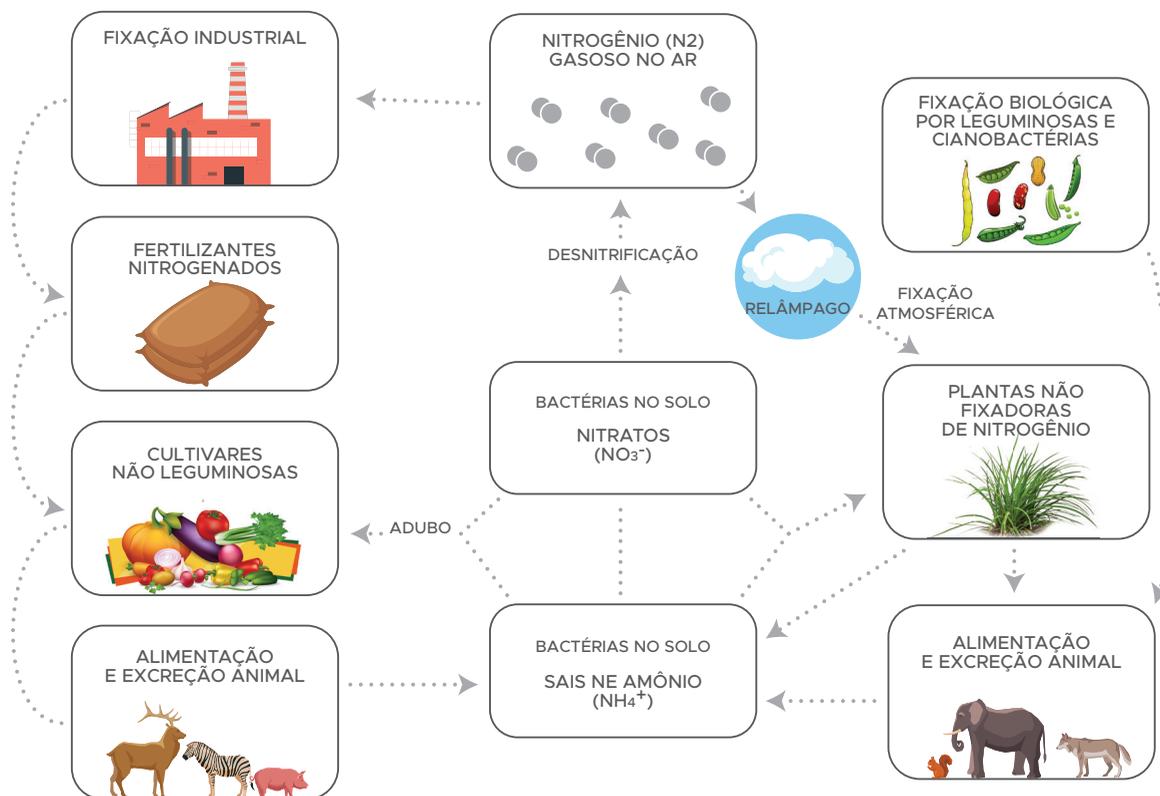
Ciclo global do carbono. Fonte: Elaborado para fins didáticos.



Ciclo global da água ou ciclo do hidrológico. Fonte: Elaborado para fins didáticos.

Ciclo do Nitrogênio

Na natureza, são encontrados muitos compostos contendo nitrogênio. Esse elemento químico é essencial à vida na Terra, sendo necessário, por exemplo, na constituição das proteínas e do DNA que contém as informações genéticas. Os animais necessitam do nitrogênio incorporado em compostos orgânicos (aminoácidos e proteínas), enquanto que plantas e algas necessitam do nitrogênio sob a forma de íons nitrato (NO_3^-) ou íons amônio (NH_4^+). O nitrogênio é o elemento químico mais abundante na atmosfera terrestre, contribuindo com aproximadamente 78% de sua composição. Portanto, a molécula de N_2 é extremamente estável. Qualquer processo que resulte na transformação do N_2 da atmosfera em outros compostos de nitrogênio é denominado de fixação de nitrogênio. Segundo os estudos biológicos, algumas bactérias denominadas nitrificantes podem fazer a conversão do nitrogênio gasoso (N_2) em amônia (NH_3) ou íons amônio (NH_4^+), processo conhecido como fixação biológica de nitrogênio, que corresponde a 90% da fixação natural do nitrogênio.



Ciclo global do nitrogênio. Fonte: Elaborado para fins didáticos.

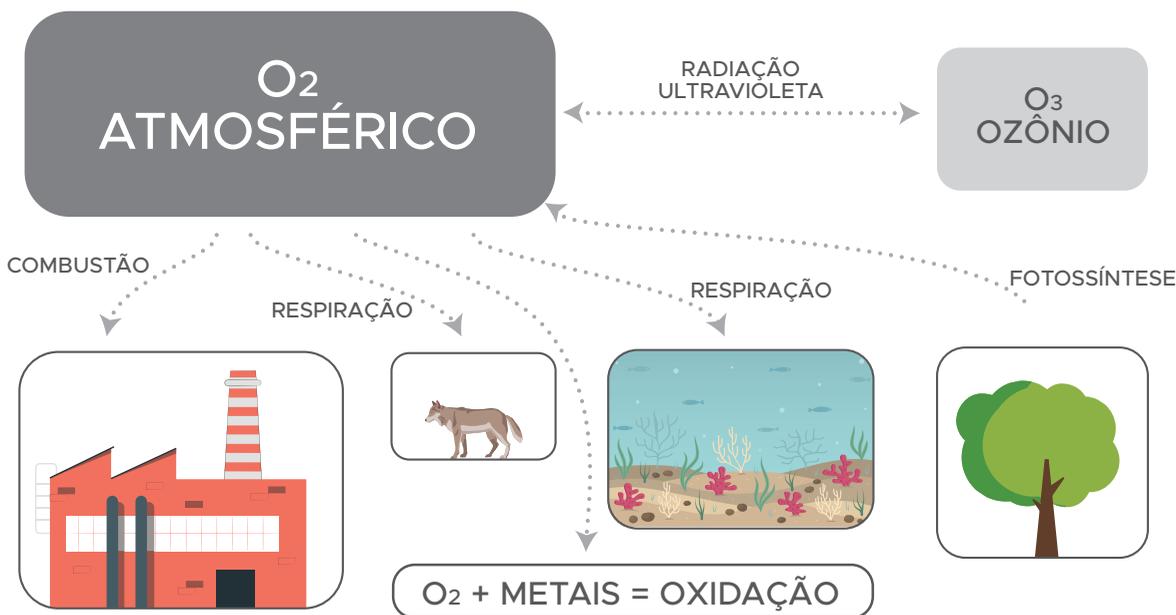
Ciclo do oxigênio

Segundo os estudos científicos, na atmosfera primitiva a quantidade de oxigênio era insignificante, começando a se acumular há cerca de 2 bilhões de anos. O oxigênio é um dos elementos mais abundantes do planeta, constituindo cerca de 21% da atmosfera. Por ser muito reativo, ele influencia diversos outros ciclos biogeoquímicos, como o ciclo do carbono.

Você e seus colegas podem imaginar o que aconteceu para propiciar o surgimento do oxigênio e, conseqüentemente, do ozônio na atmosfera?

A principal forma de produção de oxigênio é a fotossíntese. Os organismos fotossintetizantes assimilam o gás carbônico para a produção de matéria orgânica, “sequestram” o carbono e liberam o oxigênio gasoso (O_2) no ambiente. A principal forma de consumo do oxigênio é através da respiração celular.

O oxigênio faz parte da constituição da **camada de ozônio (O_3)**, uma camada gasosa que protege a Terra, retendo parte dos raios ultravioleta emitidos pelo Sol e protegendo os organismos contra seus efeitos nocivos. A destruição da camada de ozônio pode afetar diversos organismos.



Esquema do ciclo do oxigênio. Fonte: <http://baudabotanica.blogspot.com/2012/05/ciclo-do-oxigenio.html>.

As inter-relações entre os ciclos biogeoquímicos

Os **ciclos biogeoquímicos** são processos naturais que se mantêm equilibrados entre si ou de forma cooperativa e sustentável há milhões de anos. Eles garantem que os elementos circulem pelo meio abiótico e pelo meio biótico, sendo reciclados, ou rearranjados, promovendo seu reaproveitamento. Como dizia a célebre frase atribuída ao naturalista Lavoisier: “Na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma”.

Os impactos gerados pela ação humana

Após a Revolução Industrial (séc. 18), o homem vem causando um grande impacto nos ciclos biogeoquímicos por conta da emissão de efluentes nas águas dos rios, principalmente metais pesados e compostos orgânicos pouco solúveis. Gases nocivos foram lançados na atmosfera, como o dióxido de carbono produzido pela queima de combustíveis e o metano proveniente da decomposição de matéria orgânica, que potencializaram o efeito estufa. Além do lançamento de resíduos sólidos no solo. Em consequência da poluição produzida pela ação humana, várias cidades têm sofrido problemas recorrentes, como inundações ou enchentes nas vias urbanas, problemas respiratórios por conta da poluição atmosférica, contaminação dos lençóis freáticos pelos resíduos sólidos do lixo, aquecimento global, entre outros.

Responda esta atividade em seu caderno.

1. Na região Sudeste do Brasil, o volume diário (per capita) de água tratada pela rede de saneamento e distribuído para a população geral é, em média, de 143 litros/pessoa/dia, enquanto no Nordeste a média é de 83 litros/pessoa/dia. Essas são algumas informações das Contas Econômicas Ambientais da Água (CEAA) do Brasil, 2013-2017, resultado de uma cooperação entre o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e a Agência Nacional de Águas (ANA) (BRASIL, 2020).

De acordo com o texto, responda:

- a. Suponha que você tivesse que reduzir seu consumo de água de 143 litros para 83 litros por dia. Quais hábitos diários você alteraria?
- b. Aponte alguns motivos para a discrepância no consumo de água entre essas duas regiões do Brasil.

2. Por dia, são lançados na atmosfera milhões de toneladas de gases poluentes, entre eles o CO_2 (dióxido de carbono), provenientes da queima de combustíveis fósseis, queimada de florestas, respiração, entre outros fatores etc. Durante a fotossíntese, as plantas conseguem incorporar parte desse carbono na forma de matéria orgânica, liberando oxigênio molecular para a atmosfera. Responda em seu caderno: Qual a sua sugestão para diminuir a concentração de CO_2 na atmosfera?

3. (UNCISAL) Os ciclos naturais do carbono, do oxigênio e do nitrogênio são essenciais para a manutenção da vida no planeta, sendo estes processos uma ininterrupta circulação destes átomos entre a biosfera e o meio abiótico. Estes elementos são encontrados naturalmente na atmosfera e são assimilados de diversas maneiras por plantas e animais. O carbono e o nitrogênio são assimilados pelas plantas, por meio:

- a. Do gás carbônico e do gás nitrogênio presentes na atmosfera.
- b. Da absorção de compostos orgânicos presentes nos alimentos.
- c. Da absorção da água utilizada nas reações químicas fotossintetizantes.
- d. Da fotossíntese e dos nitratos absorvidos por estes organismos.
- e. Da fotossíntese e da incorporação de átomos de nitrogênio de substâncias orgânicas.

4. Elabore um mapa mental a partir dos conceitos abordados em um dos ciclos biogeoquímicos, apresentando as principais substâncias envolvidas no ciclo que você escolheu, a sua importância para a vida e os impactos causados por ações humanas. Em seguida, apresente o mapa mental aos colegas.

AULAS 3 E 4: OS IMPACTOS ANTROPOGÊNICOS NOS CICLOS BIOGEOQUÍMICOS

Objetivo de aprendizagem:

- Reconhecer os impactos nos ciclos da água, do nitrogênio, do oxigênio e do gás carbônico da atmosfera gerados por ações humanas.

A ação do ser humano no meio ambiente

Algumas modificações na natureza podem ocorrer por ação natural ou pela interferência antropogênica, ou seja, ação direta ou indireta dos seres humanos. Como exemplos da ação humana nessas modificações, podemos citar: queimada de florestas e de combustíveis fósseis; uso excessivo de nitrato e amônia como fertilizantes do solo; lançamentos de materiais resultantes da mineração no solo e na água; lançamento de esgoto nos corpos de água; A fumaça das indústrias liberadas sem filtragem na atmosfera, entre outros. Esses são alguns exemplos de problemas que podem ocasionar o desequilíbrio dos ciclos globais. Medidas de médio e longo prazo já foram estudadas e decididas por vários países e autoridades ambientais em todo o mundo. O que falta é sua aplicação responsável, viabilizada pela educação ambiental.

A maioria dos compostos presentes na atmosfera pode absorver parte da radiação eletromagnética emitida pelo Sol ou pela Terra. São gases como o CO_2 , o vapor de água, o N_2O , o N_2O_3 , o CH_4 e os clorofluorcarbonetos (CFCs). A emissão e a reflexão de radiação eletromagnética por gases atmosféricos na direção da superfície do planeta constituem um fenômeno natural chamado efeito estufa, que mantém parte do calor na superfície da Terra. Seria impossível a sobrevivência dos seres vivos sem essa média de temperatura que a Terra apresenta há milhões de anos. Portanto, o efeito estufa é um fenômeno essencial para a manutenção da vida no planeta, mas sua potencialização é extremamente prejudicial.

Os compostos nitrogenados encontrados na atmosfera, como óxido nítrico (NO), dióxido de nitrogênio (NO_2) e amônia (NH_3), são substâncias reativas que desempenham importante papel nos problemas ambientais contemporâneos, incluindo a formação e precipitação ácida (chuva ácida), a poluição atmosférica (smog fotoquímico), os aerossóis atmosféricos e a depleção da camada de ozônio, que discutiremos mais adiante.

A camada de ozônio é uma região da estratosfera terrestre que atua como um escudo, protegendo a Terra contra a ação dos raios ultravioleta provenientes do Sol. O ozônio é formado na atmosfera pela ação dos raios solares ou descargas elétricas sobre o oxigênio comum (O_2), separando os átomos. Cada átomo de oxigênio livre (oxigênio ativo) é muito reativo, o que possibilita sua combinação com outras moléculas presentes no ar. Quando reagem com moléculas de oxigênio (O_2), forma-se o ozônio, segundo as seguintes etapas:



A decomposição do ozônio forma o gás oxigênio, novamente liberando o oxigênio ativo, que poderá reagir e formar novas moléculas de O_2 :



Esse ciclo de reações entre os gases O_2 e O_3 ocorre na estratosfera há milhões de anos como um equilíbrio químico dinâmico, com as substâncias conservando suas concentrações. A partir dos anos 1940, com a produção dos clorofluorcarbonetos (CFCs), gases usados como propelentes e na refrigeração, a camada de ozônio perdeu muito de sua concentração e teve a espessura reduzida, prejudicando a absorção dos raios ultravioleta. Essa é uma radiação com energia muito alta e, quando atinge a superfície do planeta, pode causar diversos danos aos seres vivos.

O ciclo da água é um dos ciclos globais que mais preocupam o ser humano. A quantidade e a disponibilidade de água potável para consumo têm diminuído em várias partes do globo. Fatores como a escassez de chuva em algumas regiões, o excesso de chuva em outras e o aumento da temperatura média global evidenciam o desequilíbrio do fluxo normal de água. Além disso, o volume de efluentes lançados em rios, lagos e oceanos é enorme. A grande quantidade de metais pesados (mercúrio, chumbo, ferro, manganês etc.), solventes orgânicos insolúveis em água, compostos tóxicos, entre outros poluentes, têm diminuído o Índice de Qualidade das Águas (IQA).

Responda esta atividade em seu caderno.

1. Leia a notícia abaixo:

Rio de Janeiro começa a usar carvão ativado no tratamento da água

A partir de agora, o carvão ativado fará parte do processo de tratamento na estação de Guandu, na Baixada Fluminense, e será usado toda vez que for detectado cheiro, sabor ou coloração na água a ser distribuída. A promessa é que em uma semana o abastecimento para 9 milhões de pessoas volte ao normal.

Fonte: Rio de Janeiro começa a usar carvão ativado no tratamento da água. R7, São Paulo, 23 jan. 2020. Disponível em: <<https://noticias.r7.com/jr-na-tv/videos/rio-de-janeiro-comeca-a-usar-carvao-ativado-no-tratamento-da-agua-23012020>>. Acesso em: 10 abr. 2021.

Pesquise sobre a função do carvão ativo no processo de purificação da água tratada. A partir do conteúdo estudado, como você resolveria o problema apresentado no texto?

2. (PUC-RS-2001) As nações do mundo têm discutido a possibilidade de os países ricos e poluidores pagarem impostos aos países em desenvolvimento que mantiverem e/ou plantarem florestas. Esta seria uma maneira de amenizar a contribuição dos países poluidores para o “efeito estufa” (fenômeno responsável pelo aquecimento da Terra), pois as plantas, ao crescerem, retiram da atmosfera o principal elemento responsável por esse efeito. O elemento ao qual o texto acima se refere faz parte do ciclo:

- a. do nitrogênio;
- b. do carbono;
- c. do fósforo;
- d. da água;
- e. do ozônio

3. (Mackenzie-SP) Seathl, chefe indígena americano, em seu famoso discurso, discorre a respeito dos sentimentos e dos cuidados que o homem branco deveria ter para com a Terra, à semelhança com os índios, ao se assenhorear das novas regiões. E ao final, diz: “Nunca esqueças como era a terra quando dela tomaste posse. Conserva-a para os teus filhos e ama-a como Deus nos ama a todos. Uma coisa sabemos: o nosso Deus é o mesmo Deus. Nem mesmo o homem branco pode evitar nosso destino comum”.

O discurso adaptado, publicado na revista Norsk Natur, Oslo, em 1974, nunca esteve tão atual. O homem, procurando tornar sua vida mais “confortável”, vem destruindo e contaminando tudo ao seu redor, sem se preocupar com os efeitos desastrosos posteriores.

- I. liberação desenfreada de gases-estufa;
- II. destruição da camada de ozônio;
- III. uso descontrolado de agrotóxicos e inseticidas;
- IV. desmatamento e queimadas.

É correto afirmar que contribuem para o agravamento dos problemas as causas citadas em:

- a. I, II e III, apenas.
- b. II e III, apenas.
- c. I e IV, apenas.
- d. I, II, III e IV.
- e. II e IV, apenas.

AULAS 5 E 6: A POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA E A SOLUBILIDADE DOS GASES POLUENTES

Objetivo de aprendizagem:

- Reconhecer que a poluição atmosférica está relacionada com o tempo de permanência e com a solubilidade dos gases poluentes, assim como com as reações envolvendo esses gases.

A poluição atmosférica na troposfera

Você já viu o que acontece com estátuas de mármore expostas por muito tempo à ação das chuvas?

E o *smog* fotoquímico? Já percebeu que, no final da tarde, uma fumaça paira sobre os prédios e casas das grandes cidades? Ou que a quantidade de pessoas com problemas respiratórios aumenta em alguns períodos do ano?

Vários poluentes atmosféricos podem acarretar algum prejuízo para a saúde pública e, conseqüentemente, para a economia. Já vimos que, após a Revolução Industrial, houve uma potencialização da concentração de gases poluentes na atmosfera.

O quadro a seguir apresenta alguns exemplos de gases poluentes produzidos por ação humana ou de forma natural:

Gases poluentes (classificação)	Principais compostos	Algumas fontes
Gases ricos em halogênios.	CFC, HCFC e hexafluoreto de enxofre (SF_6).	Gases propelentes de aerossóis e gás de ar-condicionado.
Compostos orgânicos voláteis (COV).	Metano (CH_4), etano (C_2H_6) e eteno (C_2H_4).	Decomposição de materiais orgânicos.
Compostos nitrogenados.	Amônia (NH_3) e óxidos de nitrogênio (NO_x).	Fertilizantes e adubos; explosivos.
Óxidos ácidos.	Dióxido de carbono (CO_2) e dióxido de enxofre (SO_2).	Queima de combustíveis orgânicos (como combustíveis fósseis, principalmente gasolina e óleo diesel), queima de madeira, entre outras.

Solubilização de gases poluentes

Alguns dos gases citados podem interagir e até reagir com as moléculas de água presentes na atmosfera. Segundo a Lei de Henry, a quantidade de um gás dissolvido em um líquido é proporcional à pressão que esse gás exerce sobre a superfície do líquido, ou seja, um gás pode se solubilizar em água à medida que exerce pressão sobre sua superfície. A diminuição da temperatura poderá aumentar a solubilidade desse gás no líquido. Um exemplo desse efeito é o que ocorre quando colocamos gás na água para produzir água com gás: o dióxido de carbono é pressionado sobre a superfície da água em altas pressões — e sob temperaturas baixíssimas — até ocorrer a solubilização. Se o recipiente de água com gás ou refrigerante for aberto com temperatura ambiente ou superior, comparado com o sistema líquido quando está gelado, notaremos a liberação de gás e, até mesmo,

o transbordamento do líquido. Se estiver sob agitação, o recipiente poderá lançar o líquido longe, como fazemos com espumantes em uma comemoração. Você já deve ter presenciado uma situação assim! A solubilização dos gases em água, portanto, leva a uma interação atrativa entre as moléculas polares da água e as moléculas dos gases poluentes. Essas interações podem levar ao aparecimento de substâncias nocivas ao meio ambiente e a alguns seres vivos. O principal assunto relacionado com a solubilização desses gases é a chuva ácida, que é considerada um dos grandes problemas ambientais. A chuva ácida pode ser fruto de reações entre óxidos atmosféricos e moléculas de água presentes na atmosfera. Naturalmente, a chuva tem um pH que varia de 5,6 a 7,0. É considerada chuva ácida aquela que apresenta pH menor que 5,6. O fato de as chuvas serem naturalmente ácidas se deve à presença de dióxido de carbono, proveniente da respiração dos seres vivos e da queima de combustíveis orgânicos.

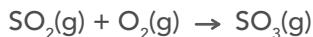
A chuva ácida pode provocar acidificação do solo, corrosão de estátuas e monumentos de mármore e estruturas metálicas, queimaduras em folhas de plantação, diminuição do pH da água de rios, entre outros prejuízos.

Principais tipos de chuva ácida (observe a reação com a água em cada processo):

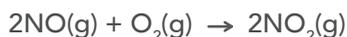
- Formação de chuvas ácidas carbônicas:



- Formação de chuvas ácidas sulfúricas:



- Formação de chuvas ácidas nítricas:



Efeito da chuva ácida.

Fonte: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pollution_-_Damaged_by_acid_rain.jpg

O smog fotoquímico

O ar quente é menos denso que o ar frio. À medida que o ar é aquecido com o calor do ambiente, ele tende a subir, enquanto o ar mais frio desce, formando as linhas de convecção. Em dias frios, porém, essa convecção ocorre com menor intensidade. O nome dado à diminuição de temperatura das massas de ar próximas ao solo (dias frios) e à sua estagnação é inversão térmica. Sem a circulação de ar, os poluentes gerados na região permanecem no local, formando uma camada de neblina, o smog fotoquímico (smoke + fog = fumaça + neblina). Nessa neblina, acumulam-se quantidades consideráveis de NO_2 , que, quando absorve radiação UV com comprimento de onda menor que 394 nm (nanômetros), pode formar oxigênio atômico. Este, por sua vez, pode reagir com gás oxigênio, formando ozônio, um gás bastante tóxico. Obs.: 1 nanômetro (nm) = 10^{-9} m.



Fonte: commons.wikimedia.org.com

1. Pesquise sobre o processo de calagem, técnica muito utilizada em várias regiões do Brasil e do mundo. Os solos podem ser naturalmente ácidos ou se tornar ácidos pela contaminação de produtos, como aqueles usados em atividades agrícolas ou de mineração. O texto apresentado nesta seção permite compreender por que certos tipos de solo se tornam ácidos após alguns anos. Essa acidez promove o aparecimento de elementos tóxicos e reduz a disponibilidade de nutrientes para as plantas. As consequências são os prejuízos causados pelo baixo rendimento produtivo das culturas.

a. Como um solo que não apresenta acidez pode se tornar ácido após alguns anos?

3. (Enem - adaptada)



De acordo com o relatório “A grande sombra da pecuária” (*Livestock’s Long Shadow*), feito pela Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação, o gado é responsável por cerca de 18% do aquecimento global, uma contribuição maior que a do setor de transportes.

Disponível em: www.conpet.gov.br. Acesso em: 22 jun. 2010.

A criação de gado em larga escala contribui para o aquecimento global por meio da emissão de

- metano durante o processo de digestão.
- óxido nítrico durante o processo de ruminção.
- clorofluorcarbono durante o transporte de carne.
- óxido nítrico durante o processo respiratório.
- dióxido de enxofre durante o consumo de pastagens.

SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES 2

AULAS 1 E 2 – AS PRINCIPAIS FONTES DE EMISSÃO DOS GASES (CO_2 E CH_4) RESPONSÁVEIS PELA INTENSIFICAÇÃO DO EFEITO ESTUFA

Objetivo de aprendizagem:

- Reconhecer as propriedades das principais fontes de emissão dos gases (CO_2 e CH_4) responsáveis pela intensificação do efeito estufa.

1. Quando o assunto é poluição atmosférica, certamente você já deve ter ouvido falar em um fenômeno chamado efeito estufa. Esse fenômeno natural pode ser comparado ao que acontece em uma estufa de plantas. Você saberia descrever esse fenômeno? Alguns gases, como CO_2 , CO e NO_2 , são considerados poluentes atmosféricos. Você saberia reconhecer qual ou quais desses gases podem intensificar o fenômeno do efeito estufa?

Vamos iniciar esta atividade investigando o efeito estufa. Para isso, realize uma pesquisa sobre o fenômeno, as ações humanas que o intensificam e os principais gases envolvidos. Em seguida, responda às questões a seguir:

- O fenômeno atmosférico conhecido como efeito estufa pode ser comparado ao que acontece em uma estufa de plantas. Essas estufas são utilizadas especialmente para cultivar plantas, legumes e hortaliças em locais frios. Sua estrutura fechada de painéis de vidro permite que os raios solares entrem, aquecendo o ambiente, e dificulta que essa energia saia, mantendo a temperatura ideal para determinados cultivos. Esse fenômeno pode ser considerado um problema ambiental? A quantidade de gás carbônico na atmosfera está aumentando, o que provoca a elevação média das temperaturas no planeta. Quais as consequências desse aumento?
- O efeito estufa é benéfico para o meio ambiente, entretanto, quando intensificado, podemos entendê-lo como um problema. Levando isso em consideração, qual a relação entre o efeito estufa e o aquecimento global?
- Quais as principais substâncias gasosas que intensificam o efeito estufa?
- Faça uma breve exposição das informações coletadas em sua pesquisa, socializando-as com os colegas e o(a) professor(a). Após discuti-las, verifique se todas as questões foram contempladas. Registre as considerações sobre o tema em seu caderno.

2. Leia o texto a seguir e retome as suas hipóteses construídas no item anterior

- Você excluiria ou acrescentaria alguma informação ao conteúdo pesquisado? Verifique e/ou reelabore suas ideias para a construção das considerações finais da pesquisa. Registre-as em seu caderno.

Efeito estufa

Resumidamente, podemos dizer que o efeito estufa é um fenômeno natural que consiste no impedimento, por uma camada de gases, da saída de parte do calor da superfície terrestre. Esse fenômeno permite a manutenção da vida na Terra e evita grandes variações de temperatura (amplitude térmica). Em uma estufa de plantas, a radiação solar passa pelo vidro, aquecendo o ambiente, e o vidro impede que esse calor se dissipe. No planeta Terra ocorre algo semelhante: a radiação solar atravessa a atmosfera, aquecendo a superfície terrestre, e os gases do efeito estufa impedem que o calor se dissipe, conforme observado na figura a seguir:



Fonte: <https://bit.ly/37Jths9>

As principais substâncias responsáveis pelo efeito estufa são os gases dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) e óxido nitroso (N_2O). Nesses compostos, o estado gasoso predomina quando as forças intermoleculares são de baixa intensidade. Esse é o caso das forças de London (dipolo induzido), interações resultantes da formação de dipolos instantâneos presentes entre moléculas apolares como as de alguns gases do efeito estufa.

As principais fontes de emissão desses gases, e a porcentagem de contribuição para o efeito estufa, são:

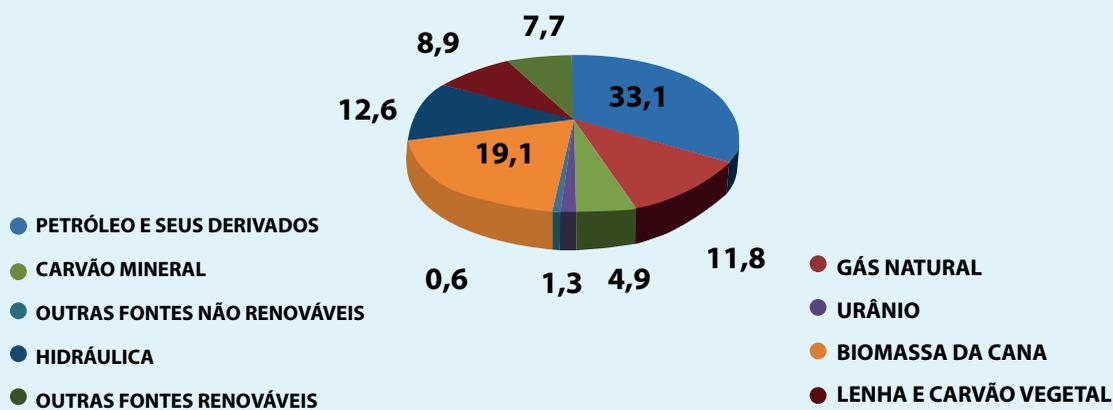
Gás carbônico (CO_2) – 60%: queima de combustíveis, obtenção de eletricidade (termelétrica) e desmatamento (o CO_2 deixa de ser absorvido no processo de fotossíntese, aumentando o efeito estufa).

Metano (CH_4) – 15%: áreas alagadas, como as usadas para o cultivo de arroz, pântanos, pecuária, combustíveis fósseis, queima de biomassa, aterros sanitários e lixões.

Óxido nitroso (N_2O) – 5%: fertilizantes (uso de adubos que contêm nitrogênio), indústrias, queima de combustíveis fósseis, emissões do óxido por bactérias no solo ou no oceano que promovem os processos de desnitrificação e nitrificação em ambientes terrestres e aquáticos.

As fontes não renováveis de energia são as que mais emitem gases de efeito estufa. Embora a maior parte do consumo energético no Brasil provenha de fontes não renováveis, somos um dos países que mais usam fontes renováveis, como pode ser observado no gráfico a seguir:

REPARTIÇÃO DA OFERTA BRASILEIRA DE ENERGIA - 2020



Créditos: Relatório Síntese BEN 2021.

As consequências da intensificação desse efeito, causada pelo homem (ação antrópica), com o aumento da emissão dos gases do efeito estufa, são:

- derretimento de geleiras e elevação do nível do mar devido ao aumento da temperatura terrestre (aquecimento global);
- mudanças nos padrões climáticos, causando inundações das cidades costeiras, desertificação de áreas férteis, migração de espécies e aumento da ocorrência de furacões, tsunamis, maremotos e enchentes;
- extinção de espécies animais e vegetais;
- aumento das ondas de calor, dos períodos de seca e dos problemas de saúde provocados pela intensificação do calor.

Fonte: texto elaborado para fins didáticos.

3. (ENEM-2011) Segundo dados do Balanço Energético Nacional de 2008, do Ministério das Minas e Energia, a matriz energética brasileira é composta por hidrelétrica (80%), termelétrica (19,9%) e eólica (0,1%). Nas termelétricas, esse percentual é dividido conforme o combustível usado, sendo: gás natural (6,6%), biomassa (5,3%), derivados de petróleo (3,3%), energia nuclear (3,1%) e carvão mineral (1,6%). Com a geração de eletricidade da biomassa, pode-se considerar que ocorre uma compensação do carbono liberado na queima do material vegetal pela absorção desse elemento no crescimento das plantas. Entretanto, estudos indicam que as emissões de metano (CH_4) das hidrelétricas podem ser comparáveis às emissões de CO_2 das termelétricas.

MORET, A. S.; FERREIRA, I. A. As hidrelétricas do Rio Madeira e os impactos socioambientais. Revista Ciência Hoje. V. 45, nº 265, 2009 (adaptado).

No Brasil, em termos do impacto das fontes de energia no crescimento do efeito estufa, quanto à emissão de gases, as hidrelétricas seriam consideradas como uma fonte:

- a. Limpa de energia, contribuindo para minimizar os efeitos deste fenômeno.
 - b. Eficaz de energia, tomando-se o percentual de oferta e os benefícios verificados.
 - c. Limpa de energia, não afetando ou alterando os níveis dos gases do efeito estufa.
 - d. Poluidora, colaborando com níveis altos de gases de efeito estufa em função de seu potencial de oferta.
 - e. Alternativa, tomando-se por referência a grande emissão de gases de efeito estufa das demais fontes geradoras.
- 4.** (ENEM-2009) A atmosfera terrestre é composta pelos gases nitrogênio (N_2) e oxigênio (O_2), que somam cerca de 99%, e por gases-traço, entre eles o gás carbônico (CO_2), vapor de água (H_2O), metano (CH_4), ozônio (O_3) e o óxido nitroso (N_2O), que compõem o restante 1% do ar que respiramos. Os gases-traço, por serem constituídos por pelo menos três átomos, conseguem absorver o calor irradiado pela Terra, aquecendo o planeta. Esse fenômeno, que acontece há bilhões de anos, é chamado de efeito estufa. A partir da Revolução Industrial (século XIX), a concentração de gases-traço na atmosfera, em particular o CO_2 , tem aumentado significativamente, o que resultou no aumento da temperatura em escala global. Mais recentemente, outro fator tornou-se diretamente envolvido no aumento da concentração de CO_2 na atmosfera: o desmatamento.

BROWN, I. F.; ALECHANDRE, A. S. Conceitos básicos sobre clima, carbono, florestas e comunidades. A. G. Moreira & S. Schwartzman. As mudanças climáticas globais e os ecossistemas brasileiros. Brasília: Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia, 2000 (adaptado).

Considerando o texto, uma alternativa viável para combater o efeito estufa é:

- a. Reduzir o calor irradiado pela Terra mediante a substituição da produção primária pela industrialização refrigerada.
 - b. Promover a queima da biomassa vegetal, responsável pelo aumento do efeito estufa devido à produção de CH_4 .
 - c. Reduzir o desmatamento, mantendo-se, assim, o potencial da vegetação em absorver o CO_2 da atmosfera.
 - d. Aumentar a concentração atmosférica de H_2O , molécula capaz de absorver grande quantidade de calor.
 - e. Remover moléculas orgânicas polares da atmosfera, diminuindo a capacidade delas de reter calor.
- 5.** Imagine que uma onda de calor na sua cidade levante a discussão sobre as consequências do efeito estufa, como mudanças climáticas e aquecimento global. Com base nos conhecimentos construídos ao longo das Sequências de Atividades, redija um texto dissertativo-argumentativo apresentando sua opinião sobre o seguinte caso: o efeito estufa é um fenômeno natural e, por isso, não deve ser considerado um problema ambiental. Entretanto, algumas ações humanas podem intensificar o aumento da temperatura do planeta. Iniciativas individuais e coletivas podem diminuir a intensificação desse efeito?

Para auxiliar na construção dos seus argumentos, você pode ler o texto Efeito estufa, disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/efeito-estufa.htm>. Acesso em: 30 jun. 2021.

AULAS 3 E 4 – AS PRINCIPAIS FONTES DE EMISSÃO DOS GASES (SO₂, NO_x E CO₂) RESPONSÁVEIS PELA INTENSIFICAÇÃO DA CHUVA ÁCIDA

Objetivo de aprendizagem:

- Reconhecer o SO₂, o NO_x e o CO₂ como os principais responsáveis pela intensificação de chuvas ácidas e identificar as principais fontes de emissão desses gases.

1. Responda às questões a seguir com base em seus conhecimentos:

- Por que os monumentos e estruturas metálicas são corroídos quando ficam expostos ao ar livre?
- Uma chuva com pH igual a 2 teria aproximadamente o valor do pH do limão. Isso seria possível?
- A emissão na atmosfera de gases poluentes formados por óxidos pode provocar o fenômeno da chuva ácida. Você saberia responder quais óxidos intensificam esse fenômeno?

2. Leia o texto a seguir e retome as suas hipóteses construídas no item anterior

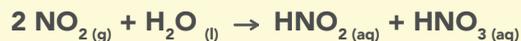
Reelabore suas respostas após a leitura do texto. Você pode acrescentar ou excluir informações do seu registro anterior. Registre suas novas considerações.

Chuva ácida

Qualquer chuva é naturalmente ácida, pois apresenta pH menor que 7. Entretanto, consideramos a chuva ácida quando o pH da água é menor que 5,6. O gás carbônico (CO₂) presente na atmosfera reage com a água da chuva e gera o ácido carbônico:

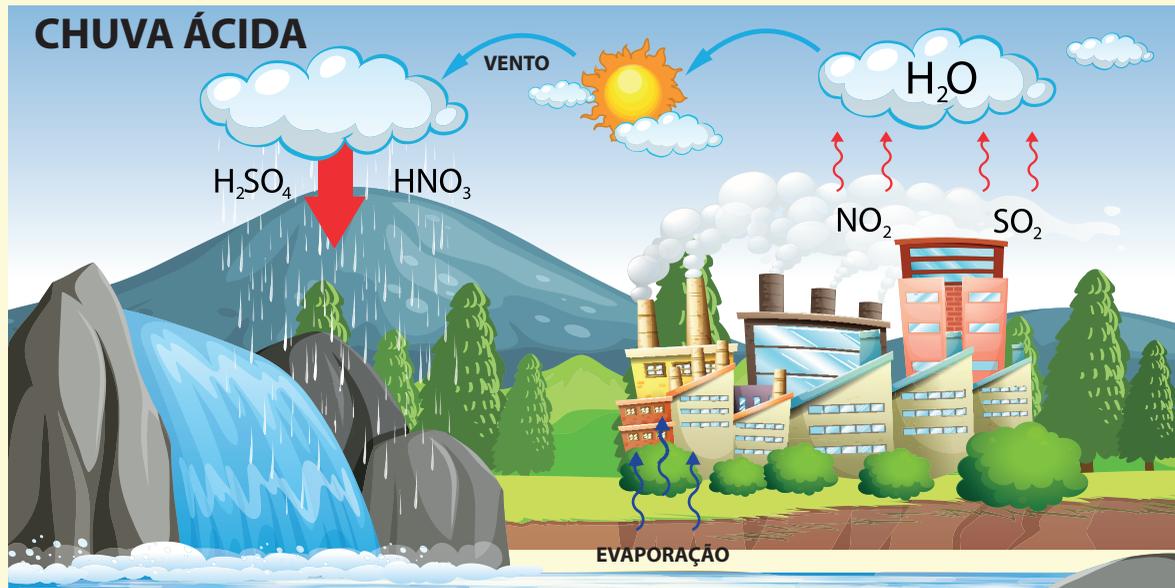


O pH da chuva diminui por causa da presença de outros gases, como os óxidos de nitrogênio e de enxofre. O dióxido de nitrogênio (NO₂) reage com o vapor d'água na atmosfera e pode produzir o ácido nitroso e o ácido nítrico:



Os óxidos de enxofre (SO₂ e SO₃) também reagem com a água, formando o ácido sulfúrico, um ácido muito forte:





Fonte: Freepik.com

A queima de combustíveis fósseis pela atividade industrial e pelos veículos automotores é a principal fonte de emissão dos gases SO_2 e NO_x , responsáveis pela intensificação da chuva ácida. A circulação atmosférica (vento) pode levar esses poluentes para longe de onde ocorreu a emissão, provocando chuva ácida em outras regiões.

Possíveis consequências da chuva ácida:

- destruição da cobertura vegetal;
- acidificação do solo, deixando-o improdutivo e sujeito à erosão;
- mortalidade de peixes em rios, lagos e oceanos (organismos sensíveis como corais podem ser afetados);
- corrosão de construções e monumentos históricos;
- contaminação de águas subterrâneas.

Fonte: texto elaborado para fins didáticos.

3. (ENEM-2011) Em 1872, Robert Angus Smith criou o termo “chuva ácida”, descrevendo precipitações ácidas em Manchester após a Revolução Industrial. Trata-se do acúmulo demasiado de dióxido de carbono e enxofre na atmosfera que, ao reagirem com compostos dessa camada, formam gotículas de chuva ácida e partículas de aerossóis. A chuva ácida não necessariamente ocorre no local poluidor, pois tais poluentes, ao serem lançados na atmosfera, são levados pelos ventos, podendo provocar a reação em regiões distantes. A água de forma pura apresenta pH 7 e, ao contatar agentes poluidores, reage modificando seu pH para 5,6 e até menos que isso, o que provoca reações, deixando consequências.

Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br>. Acesso em: 18 maio 2010 (adaptado).

Agora que você conhece uma nuvem de palavras, que tal montarmos uma nuvem com a contribuição de todos? Escreva em seu caderno palavras que você acredite fazer referência aos conceitos estudados nestas duas aulas. Socialize com os colegas, em uma roda de conversa, as palavras que você escolheu. Depois, estabelecendo relações entre as suas palavras e as dos colegas, elabore uma nuvem de palavras única da turma. O material construído lhe servirá de apoio no momento de revisão e retomada do que foi estudado.

AULAS 5 E 6 – A IMPORTÂNCIA DA CAMADA DE OZÔNIO

Objetivo de aprendizagem:

- Reconhecer a atuação dos clorofluorcarbonetos (CFC) na redução da camada de ozônio.

1. Leia a seguinte notícia:

32 anos do Protocolo de Montreal, avanços e desafios, por Rodrigo Berté e Augusto Lima da Silveira

[O Protocolo de Montreal, que trata de substâncias que fragilizam a camada de ozônio, é um tratado internacional em que os países signatários comprometem-se a substituir as substâncias que demonstrem ser responsáveis pela destruição do ozônio, a partir de 16 de setembro de 1987, entrando em vigor em 1 de janeiro de 1989. A diminuição da camada de ozônio é um dos impactos antrópicos mais significativos da história da humanidade... A ameaça da degradação da camada de ozônio resulta da nossa vulnerabilidade frente aos raios ultravioleta (UV) emitidos pelo sol. Essa camada nos protege do desenvolvimento de doenças com origem em mutações genéticas, como o câncer de pele, resultante da exposição intensa aos raios UV. A abertura de uma fenda nesta camada colocou as autoridades em alerta para os riscos aos quais estaríamos expostos.]

Fonte: EcoDebate. Disponível em: <<https://www.ecodebate.com.br/2019/09/27/32-anos-do-protocolo-de-montreal-avancos-e-desafios-por-rodri-go-ber-te-e-augusto-lima-da-silveira/>>. Acesso em: 13 jul. 2021. (Texto adaptado para fins didáticos).

2. A partir da notícia e de seus conhecimentos, responda às questões a seguir:

- a. Qual é a função da camada de ozônio?
- b. De que maneira a radiação ultravioleta pode afetar os seres vivos?

3. Leia o texto a seguir e retome as suas hipóteses construídas no item anterior.

Reelabore suas respostas após a leitura do texto. Você pode acrescentar ou excluir informações do seu registro anterior. Registre suas novas considerações.

Camada de ozônio

A camada de ozônio é formada pelo gás ozônio (O_3). Ela se localiza na estratosfera e é responsável por filtrar a radiação ultravioleta, prejudicial aos seres vivos. Os raios ultravioleta aumentam os casos de câncer de pele, catarata e alergias e afetam o sistema imunológico.



Fonte: Freepik.com

Os clorofluorcarbonetos (CFCs) são substâncias capazes de destruir a camada de ozônio. Nas décadas de 80 e 90, eles eram muito usados nos aerossóis (sprays), nos compressores para refrigeração, nas geladeiras e no processo de expansão de polímeros. A partir de reuniões e protocolos mundiais sobre o meio ambiente, como o Protocolo de Montreal, passou-se a utilizar outras fontes de gases propelentes e refrigerantes, como o gás isobutano, que não reage com o gás ozônio, mas é inflamável. Além dos CFCs, outras substâncias atômicas e moleculares podem promover a degradação da camada de ozônio através da remoção de um átomo de oxigênio de sua molécula.

Essas substâncias, assim como os CFCs, são decompostas pela ação da radiação ultravioleta, reagindo com o ozônio.

O cloro presente nos CFCs reage com o gás ozônio, liberando oxigênio:



A radiação ultravioleta também quebra a ligação do gás oxigênio, formando átomos de oxigênio livres:



Átomos de oxigênio livres podem reagir com moléculas de ozônio, quebrando-as também:



Fonte: texto elaborado para fins didáticos.

4. (MACKENZIE-2011) Foi da junção de duas palavras gregas, *Atmós* (vapor) e *Sphaîra* (esfera), que surgiu o nome dado à estrutura de gás que envolve um satélite ou planeta: a atmosfera. Em tempos de aquecimento global, passou a ser mais estudada, mais valorizada no meio acadêmico, pois é nela que diversos fenômenos relacionados aos distúrbios climáticos atuais ocorrem. No nosso planeta, ela é formada por diversas camadas e, em sua porção mais densa, chega a até 800 quilômetros de altitude a partir do nível do mar. É tida como irrisória, se considerarmos o tamanho do globo terrestre, que mede aproximadamente 12,8 mil quilômetros de diâmetro.

A respeito das camadas que compõem a atmosfera terrestre, considere as afirmações I, II, III e IV.

I. A troposfera é a camada mais baixa da atmosfera e é nela que os principais fenômenos meteorológicos ocorrem, tais como tempestades, chuvas, precipitações de neve ou granizo e formação de geadas.

II. A camada de ozônio (O₃) concentra-se na termosfera. Formada há cerca de 400 milhões de anos, protege a Terra dos raios ultravioleta emitidos pelo Sol, nocivos à vida. Porém, sabemos que, devido à emissão crescente de CO₂ pelas sociedades modernas, abriram-se buracos enormes nessa camada, permitindo a entrada de tais raios.

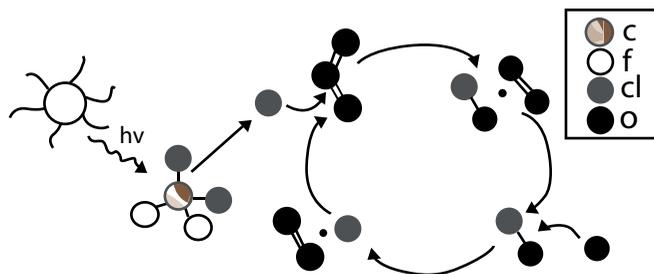
III. A mesosfera estende-se da estratosfera a até aproximadamente 80 quilômetros acima do nível do mar. É a faixa mais fria, porque nela não há nuvens nem gases capazes de absorver a energia do Sol. A temperatura varia de -5°C a -95°C.

IV. O efeito estufa é um fenômeno natural que mantém o planeta aquecido nos limites de temperatura necessários para a manutenção da vida. Nos últimos dois séculos, vem aumentando, na camada atmosférica que recobre a Terra, a concentração de dióxido de carbono, do metano, do óxido nitroso e de outros gases. Esse aumento anormal provoca a aceleração do aquecimento global.

Estão corretas

- a. I e II, apenas.
- b. I, II e III, apenas.
- c. II, III e IV, apenas.
- d. I, III e IV, apenas.
- e. I, II, III e IV.

5. (ENEM - 2014 - adaptada) A liberação dos gases clorofluorcarbonos (CFCs) na atmosfera pode provocar depleção de ozônio (O_3) na estratosfera. O ozônio estratosférico é responsável por absorver parte da radiação ultravioleta emitida pelo Sol, a qual é nociva aos seres vivos. Esse processo, na camada de ozônio, é ilustrado simplificada na figura.



Quimicamente, a destruição do ozônio na atmosfera por gases CFCs é decorrência da

- clivagem da molécula de ozônio pelos CFCs para produzir espécies radicalares.
- produção de oxigênio molecular a partir de ozônio, catalisada por átomos de cloro.
- oxidação do monóxido de cloro por átomos de oxigênio para produzir átomos de cloro.
- reação direta entre os CFCs e o ozônio para produzir oxigênio molecular e monóxido de cloro.
- reação de substituição de um dos átomos de oxigênio na molécula de ozônio por átomos de cloro.

6. Com base nos conhecimentos construídos nesta Sequência de Atividades, elabore uma história em quadrinhos sobre as consequências da redução da camada de ozônio.



SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES 3

AULAS 1 E 2 – PERTURBAÇÃO DA BIOSFERA PELA PRODUÇÃO, USO E DESCARTE DE MATERIAIS E SUA RELAÇÃO COM A SOBREVIVÊNCIA DAS ESPÉCIES VIVAS

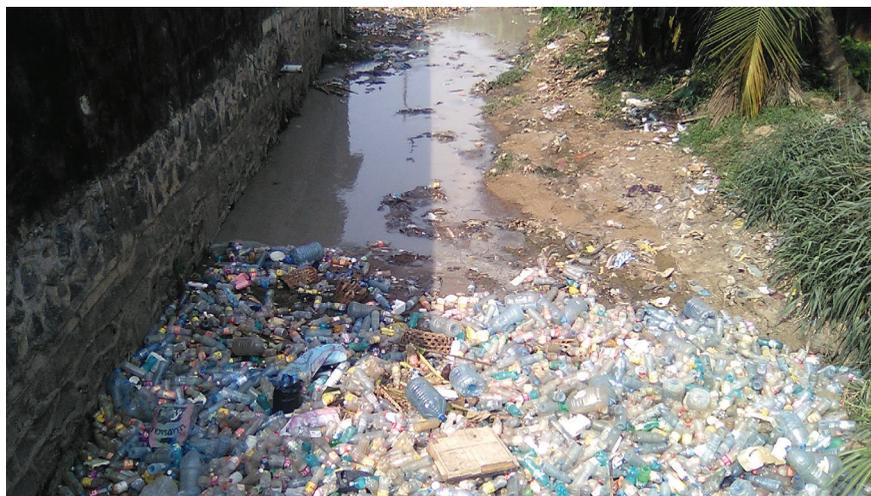
Objetivo de aprendizagem:

- Reconhecer perturbações na biosfera causadas pela poluição das águas e do ar, além de outras ocasionadas pelo despejo direto de dejetos sólidos.

1. Defina o que é Educação Ambiental. Responda: como a Educação Ambiental pode ajudar a organizar a questão da poluição ambiental?

A partir dos conceitos a seguir, poderemos entender como a poluição ambiental pode prejudicar o meio ambiente e o papel da educação ambiental em auxiliar na diminuição da produção de materiais considerados potenciais poluentes e como evitar o lançamento de dejetos sem tratamento na natureza e nas vias urbanas.

Os poluentes ambientais



Créditos: commons.wikimedia.org

Os poluentes são materiais lançados no ambiente (ar, água, solo) que, dependendo de sua concentração, podem tornar o meio impróprio, nocivo ou tóxico para a saúde, sendo um problema ao bem-estar público, provocando danos materiais, prejuízos à fauna e flora, à segurança do uso dos recursos naturais e às atividades normais da comunidade.

Durante os processos de produção de materiais na indústria, na produção de alimentos, nas atividades vulcânicas, decomposição de materiais orgânicos, no uso de agrotóxicos nas plantações, na atividade de mineração e até no consumo humano doméstico, muitos materiais que não são utilizados são lançados na atmosfera, nas águas dos rios, lagos e oceanos e também no solo. Esses materiais funcionam como poluentes e podem perturbar

o equilíbrio do meio ambiente, acarretando uma série de transtornos como a poluição dos recursos naturais.

A poluição é um dos mais graves problemas ambientais produzidos pela ação do homem sobre o meio natural. Ela prejudica o meio ambiente, inviabiliza o cultivo e o consumo de recursos naturais, provoca desequilíbrios ecológicos e pode ameaçar a saúde humana. Uma sociedade necessita de uma educação ecológica adequada e de políticas ambientais bem planejadas para entender todo o processo e criar formas de diminuir os impactos causados pela poluição urbana.

O que é poluição atmosférica? Você reconhece?



Créditos: commons.wikimedia.org

A poluição atmosférica é a poluição do ar causada pela emissão de poluentes tóxicos pelas chaminés das fábricas, pelos gases liberados nos lixões a céu aberto e também pelo escapamento dos veículos. O principal causador desse tipo de poluição é a queima de combustíveis fósseis, como o petróleo, seus derivados e carvão mineral.

De acordo com a OMS, a poluição do ar mata cerca de sete milhões de pessoas por ano. Ela está relacionada a casos de Acidente Vascular Cerebral (AVC), doenças cardíacas, pulmonares, câncer de pulmão e infecções respiratórias agudas, entre outras complicações. Segundo a organização, a estimativa é que ocorram anualmente 4,2 milhões de mortes prematuras atribuídas à poluição do ar. Desse total, 91% ocorre em países de baixa e média renda do Pacífico e Sudeste Asiático.

Os efeitos da poluição atmosférica são diversos e atuam em escala global e também local, como os transtornos causados pela chuva ácida no ambiente, tema já estudado anteriormente. Segundo dados do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas, órgão ligado à ONU (IPCC), as atividades humanas têm gerado uma maior concentração de gases causadores do efeito estufa, intensificando o problema do Aquecimento Global. Em escala local, merecem destaque os problemas ambientais gerados nas cidades, como as Ilhas de Calor e a Inversão Térmica. O IPCC foi criado em 1988 com o objetivo de avaliar as informações científicas, técnicas e socioeconômicas relevantes para a compreensão da mudança do clima, seus impactos e as opções para mitigação e adaptação. A cada cinco anos, o IPCC lança um relatório baseado na revisão de pesquisas de mais de 2.500 cientistas de todo o mundo.

E o solo? Quando está poluído?

Esse tipo de poluição ocorre por meio da contaminação do solo, podendo afetar atividades econômicas e também o meio ambiente onde estão os poluentes. A poluição do solo geralmente é causada pela atividade industrial, por produtos químicos agrícolas, pela atividade da mineração ou pelo descarte inadequado de resíduos. As principais ocorrências de contaminação dos solos são os lixos armazenados em aterros sanitários, onde o lixo não é incinerado, ou lixões a céu aberto, onde parte do lixo é incinerada. Nesses locais, há a produção de um líquido tóxico chamado de chorume, líquido de cor escura e odor nauseante formado pela decomposição de matéria orgânica, pela ação de bactérias e por um líquido de lixiviação, contendo metais pesados, que penetra no subsolo podendo atingir o lençol freático. São considerados poluentes do solo alguns hidrocarbonetos aromáticos polinucleares, solventes, pesticidas, chumbo e outros metais pesados, além de alguns plásticos, borrachas e vidros lançados no solo, que podem levar centenas de anos para se decompor no ambiente.



Créditos: commons.wikimedia.org

Na agricultura, existem vários fatores que podem gerar a poluição dos solos, como o emprego exagerado de agrotóxicos (os chamados defensivos agrícolas, por exemplo: herbicidas, inseticidas, fumigantes, entre outros) para o combate de pragas nas lavouras, o uso sem planejamento e controle de fertilizantes, entre outros fatores. Uma alternativa seria o uso racional de produtos químicos, baseado em estudos no local de aplicação. A preferência para conservar as melhores condições ambientais para o cultivo é a utilização de adubos orgânicos que podem diminuir os prejuízos causados.

A poluição das águas tem poluentes de que tipo?



Créditos: commons.wikimedia.org

A poluição da água é a contaminação ou degradação de lagos, rios, córregos, oceanos, aquíferos e águas subterrâneas ou o descarte de água com altas temperaturas nos corpos de água (poluição térmica). A poluição ocorre quando os poluentes são, direta ou indiretamente, descarregados em locais onde existe água sem tratamento adequado para remoção dos compostos nocivos ou ao lançar água aos corpos de água sem a realização do tratamento e controle da temperatura. As principais causas dessa poluição são o derramamento indevido de esgotos e a poluição das bacias hidrográficas causada pelo lixo ou pelas substâncias tóxicas, como os agrotóxicos, que são conduzidos, durante as chuvas, até o leito dos cursos d'água. Nos oceanos e mares, além do descarte de esgotos urbanos, outra causa muito frequente é o derramamento de petróleo.

A poluição das águas dos rios é um grande problema ambiental. Ela resulta na perda de recursos naturais, principalmente a água potável, ocasionando também o aumento da mortalidade de peixes e outros seres aquáticos. Nos oceanos, a poluição também gera a perda de espécies, como os corais, pela acidificação das águas, afetando consequentemente o ambiente dentro e fora dos mares.

2. A partir do que foi estudado sobre a poluição urbana e ambiental, investigue nas proximidades de sua escola, casa ou até em notícias publicadas sobre seu bairro, situações que indiquem poluição de águas, do ar, ou ocasionadas pelo despejo direto de dejetos sólidos. Grave um Podcast explicando os pontos observados, ou registre a partir da escrita de um texto do gênero jornalístico, é importante que descreva a localidade, o setor produtivo responsável, as consequências dessa perturbação para a natureza e sociedade, e proponha sugestões para minimizar o problema observado.

Observações:

3. (Covest) Estima-se que, em média, dois quilos de lixo sejam produzidos, a cada dia, por pessoa, incluindo o lixo doméstico. Apesar dos programas de reciclagem e do aproveitamento de produtos do lixo, essa quantidade vem aumentando perigosamente. Com relação à questão do lixo e do seu tratamento, analise as afirmações a seguir.

I. A maior vantagem da compostagem é a transformação de materiais não biodegradáveis em compostos úteis como fertilizantes.

II. Para que um aterro sanitário possa ser eficiente por muitos anos, periodicamente, deve ser feita a incineração dos resíduos orgânicos e inorgânicos.

III. Os lixões a céu aberto constituem-se em eficiente meio de tratamento do lixo porque as pessoas os utilizam para a garimpagem de produtos.

IV. Uma alternativa eficaz para tratar o problema do lixo urbano envolve a redução da utilização de produtos descartáveis.

Está(ão) correta(s):

- a. IV, apenas.
- b. I e II, apenas.
- c. III e IV, apenas.
- d. II, apenas.
- e. I, II, III e IV.

4. Já ouviu falar em DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio)? Esse parâmetro é usado para qualificar a água durante um tratamento. Para entendermos mais sobre esse parâmetro, faça uma pesquisa sobre ele e anote os fatores que considerar mais importantes em relação ao controle de qualidade das águas. Na próxima aula, abordaremos esse assunto, que é muito importante e, muitas vezes, desconhecido por nós.

AULAS 3 E 4 – OS AGENTES POLUIDORES DOS CORPOS DE ÁGUA

Objetivo de aprendizagem:

- Reconhecer agentes poluidores de águas (esgotos residenciais, industriais e agropecuários, detergentes, praguicidas).

Responda a seguir, em seu caderno:

“A água que tomamos tem a qualidade desejada?”

Quais parâmetros você considera que são usados para determinar a qualidade da água dos rios e da água que bebemos (água potável)?

Os poluentes da água

Segundo a Agência Nacional das Águas (ANA), cerca de 12% da disponibilidade de água doce do planeta está em território brasileiro. Enquanto a Região Norte concentra aproximadamente 80% da água disponível no Brasil, regiões próximas ao Oceano Atlântico possuem menos de 3% dos recursos hídricos do país. *“Em um país com 12 regiões hidrográficas, tão difícil quanto gerenciar a escassez, é gerenciar a abundância”*, diz Jefferson Nascimento de Oliveira, professor na área de recursos hídricos da Universidade Estadual Paulista (Unesp). A sensação de abundância de recursos hídricos é reforçada pela presença de três das bacias hidrográficas que contêm o maior volume de água doce do mundo: Amazonas, São Francisco e Paraná. Porém, em várias partes do globo terrestre são lançadas diariamente toneladas de poluentes nas águas, diminuindo a quantidade de água potável disponível para a população.

Os poluentes, em sua maioria, são dejetos resultantes de esgotos domésticos e industriais sem o devido tratamento, incluindo metais pesados na forma iônica que podem, inclusive, contaminar os lençóis freáticos, causando problemas de saúde em seres humanos e outros seres vivos. A falta de oxigênio pode alterar o meio biótico da água. Se a água estiver muito contaminada com matéria orgânica, o oxigênio será usado pelos microrganismos para promover a sua degradação. Um aquário, se não for bem oxigenado e limpo, poderá causar a mortandade dos peixes por causa da falta de oxigênio.

São considerados poluidores da água, os agentes que alteram a sua qualidade. As principais variáveis usadas como parâmetros são:

Tabela dos tipos de parâmetros para controle de qualidade da água

Parâmetros de controle da qualidade da água	Fatores observados na amostra de água
Indicadores físicos	<p>1º) Cor: natureza orgânica.</p> <p>2º) Turbidez: propriedade de desviar a luz → presença de material em suspensão e microrganismos.</p> <p>3º) Sabor e odor: poluentes industriais e substâncias indesejáveis.</p>
Indicadores químicos	<p>1º) Presença de substâncias dissolvidas: alteração da salinidade e da corrosividade.</p> <p>2º) Presença de metais tóxicos: originam-se de efluentes industriais, de áreas agrícolas ou de atividades de mineração.</p> <p>3º) Índice de alcalinidade: medida da capacidade da amostra de água se comportar como base em reações com íons H⁺.</p> <p>4º) Índice de dureza: mostra a concentração de sais de metais alcalino terrosos → extingue espuma e produz incrustação.</p> <p>5º) Presença de detergentes: são não biodegradáveis, têm sabor desagradável → forma espumas, causando problemas na ETE.</p> <p>6º) Presença de matéria orgânica: formação de ácidos húmicos e fúlvicos.</p> <p>7º) Radioatividade: provenientes da indústria nuclear.</p>
Indicadores biológicos	<p>1º) Presença de microrganismos: suas atividades biológicas de nutrição, respiração e excreção podem alterar a quantidade de oxigênio, produzir sabor e odor desagradável, além de liberar compostos tóxicos. Alguns são identificados em coliformes fecais → a bactéria mais usada para testes de qualidade: <i>Escherichia coli</i>.</p> <p>2º) Presença de algas: formação de grande massa orgânica causando entupimento de filtros na ETE; dificulta a penetração da luz na água pela formação de lodo excessivo.</p> <p>3º) Presença de matéria orgânica: resultante de restos de animais e plantas.</p>

Fonte: Cetesp-SP: Índice de qualidade das águas.

Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)

Parâmetro que indica a quantidade de oxigênio consumida na oxidação realizada por microrganismos presentes em determinada amostra de um efluente orgânico, o esgoto doméstico e o industrial, por exemplo. Esse parâmetro é usado para determinar se a quantidade de oxigênio é suficiente para a manutenção da vida aquática após o tratamento nas ETES.

A determinação da DBO é medida pela variação da concentração de Oxigênio Dissolvido (OD), inicial e final, após cinco dias de incubação a uma temperatura controlada de 20 °C. O resultado é expresso em miligramas de oxigênio consumido por litro de amostra (mg de O₂/L), mais comumente referido como DBO₅ ou DBO_{5,20}.

Quanto maior a DBO, menor será a quantidade de oxigênio presente na amostra de um corpo de água. Para uma DBO igual a 1 mg de O_2/L de água amostral, a água é considerada não poluída. Uma demanda maior que a solubilidade de O_2 na água compromete a qualidade da água.

Demanda Química de Oxigênio (DQO)

É uma alternativa ao DBO usada a partir dos anos 1970. Trata-se de um parâmetro global utilizado como indicador do conteúdo orgânico de águas residuais e superficiais. A DQO é bastante utilizada no monitoramento de estações de tratamento de efluentes líquidos. A DQO se baseia no fato de alguns compostos orgânicos serem oxidados por agentes químicos oxidantes considerados fortes, como o $K_2Cr_2O_7$ (dicromato de potássio) em meio ácido, sendo o resultado final dessa oxidação o dióxido de carbono e água. Os valores da DQO normalmente são maiores que os da $DBO_{5,20}$, sendo o teste realizado num prazo menor, cerca de 2h a 3h. O aumento da concentração de DQO num corpo d'água se deve principalmente a despejos de origem industrial.

A relação entre os dois parâmetros (DQO/DBO) é indicativo da qualidade da água. Os valores indicados a seguir dão uma referência da biodegradabilidade de um dado efluente (Sperling, 2014):

- DQO/DBO baixa (<2,5): a fração biodegradável é elevada, sendo indicado o uso de tratamento biológico.
- DQO/DBO intermediária (de 2,5 a 4,0): a fração biodegradável não é elevada, sendo recomendado realizar testes de tratabilidade para validar a utilização de tratamento biológico.
- DQO/DBO elevada (>4,0): a fração inerte (não biodegradável) presente no efluente é elevada, não sendo recomendado utilizar tratamento biológico, e sim físico-químico.

Os valores típicos da relação DQO/DBO (ou CBO/CQO) de um efluente doméstico situam-se entre 2,5 e 0,6.

1. Faça uma entrevista com alguém de sua família ou outra pessoa sobre o que é uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e sua finalidade. Procure saber se na sua cidade existe uma ETE e se o esgoto tratado é lançado em algum rio local.

3. (UNESP-2015) Uma medida adotada pelo governo do estado para amenizar a crise hídrica que afeta a cidade de São Paulo envolve a utilização do chamado “volume morto” dos reservatórios do Sistema Cantareira. Em artigo publicado pelo jornal O Estado de S. Paulo, três especialistas alertam sobre os riscos trazidos por esse procedimento que pode trazer à tona poluentes depositados no fundo das represas, onde se concentram contaminantes que não são tratados por sistemas convencionais. Entre os poluentes citados que contaminam os mananciais há compostos inorgânicos, orgânicos altamente reativos com os sistemas biológicos, microbiológicos e vírus. Segundo as pesquisadoras, *“quanto mais baixo o nível dos reservatórios, maior é a concentração de poluentes, recomendando maiores cuidados”*.

Disponível em: <https://sao-paulo.estadao.com.br>. Adaptado.

A quantidade de oxigênio necessária para degradar biologicamente a matéria orgânica presente na água é expressa pela Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO). Sabendo que um dos parâmetros analíticos de monitoramento da qualidade da água potável envolve a medida da quantidade de oxigênio nela dissolvida, a presença de grande quantidade de matéria orgânica de origem biológica em decomposição no fundo de determinado reservatório irá promover:

- A diminuição da DBO e a diminuição da quantidade de oxigênio dissolvido.
- O aumento da DBO e a diminuição da qualidade da água.
- A diminuição da DBO e a diminuição da qualidade da água.
- A diminuição da DBO e o aumento da qualidade da água.
- O aumento da DBO e o aumento da quantidade de oxigênio dissolvido.



ANOTAÇÕES

AULAS 5 E 6 – A IMPORTÂNCIA DA COLETA E DO TRATAMENTO DE ESGOTOS PARA A QUALIDADE DAS ÁGUAS

Objetivo de aprendizagem:

- Reconhecer a importância da coleta e do tratamento de esgotos para a qualidade das águas.

A importância do tratamento de esgotos sanitários



Créditos: commons.wikimedia.org

O tratamento de esgotos nas cidades e as condições adequadas de saneamento evitam, de forma sistêmica, a proliferação de inúmeras doenças parasitárias e infecciosas que podem ser transmitidas entre as pessoas pelas fezes ou outras excretas. Além disso, esses dejetos provocam a degradação do corpo da água. A disposição adequada dos esgotos é essencial para a proteção da saúde pública. Os esgotos, as excretas, contaminam a água, os alimentos, os utensílios domésticos, as mãos, o solo, podendo ainda ser transportados por moscas, baratas, roedores, provocando novas infecções.

Algumas doenças que podem ser transmitidas pela disposição inadequada dos esgotos, tais como febre tifoide, cólera, disenterias, hepatite infecciosa e inúmeros casos de verminoses, são responsáveis por elevados índices de mortalidade em países de todo o mundo, principalmente nos países subdesenvolvidos. As crianças são suas vítimas mais frequentes.

Outra importante razão para tratar os esgotos é a preservação do meio ambiente. As substâncias presentes nos esgotos exercem ação deletéria nos corpos de água: a matéria orgânica pode causar a diminuição da concentração de oxigênio dissolvido, provocando a morte de peixes e outros organismos aquáticos, escurecimento da água e exalação de

odores desagradáveis; é possível que os detergentes presentes nos esgotos provoquem a formação de espumas em locais de maior turbulência da massa líquida; defensivos agrícolas podem causar a morte de peixes e outros animais. Há ainda, a possibilidade de eutrofização pela presença de nutrientes, provocando o crescimento acelerado de algas que conferem odor, gosto e biotoxinas à água, segundo dados da CETESB.

A terra proveniente de erosões também pode deixar a água turva e contaminada. Nesse caso, as matas ciliares são extremamente importantes para a manutenção desse solo. Caso seja necessário, o plantio de árvores nesses locais pode resolver o problema.

Reaproveitamento de resíduos e vantagens econômicas

Após o tratamento de resíduos industriais sólidos, líquidos ou gasosos, não somente como uma forma de atender à legislação ambiental, os seres humanos deveriam promover o descarte adequado de substâncias, constituindo também uma possibilidade de reaproveitamento desses resíduos e subprodutos. De acordo com a NBR 10.004 (classificação dos resíduos sólidos; obs.: NBR significa Norma Brasileira), existem três tipos de resíduos: os **resíduos perigosos** (ex.: pilhas e baterias, embalagens de agrotóxicos); os **resíduos não inertes**, que não mantêm suas características quando em decomposição (ex.: materiais têxteis, restos de alimentos, gesso); e os **resíduos inertes**, que não sofrem reação química em sua decomposição (ex.: vidro, plásticos e sucata de ferro).

Além do aspecto ambiental de redução do descarte e da retirada de matérias-primas da natureza, o reaproveitamento possui diversas vantagens econômicas. Como exemplo, podemos citar a reciclagem das latas de alumínio. A reciclagem tem um gasto muito menor, uma vez que a produção do alumínio a partir da reciclagem consome apenas 5% da energia que seria necessária para produzir o metal a partir da extração da bauxita. O Brasil reciclou em 2017, 97,3% das latas que foram comercializadas no país. Isso equivale a uma economia de 1% de toda a energia elétrica consumida no país.

1. Faça uma pesquisa com seus colegas com o tema “Tratamento adequado dos efluentes antes de serem lançados no meio ambiente”. Organizem-se em cinco grupos e sigam as orientações do(a) professor(a) para a escolha dos temas e a realização da atividade. Após a pesquisa, apresentem os seus resultados para a turma.

2. Sugira alternativas que poderiam ser usadas para a reutilização de poluentes lançados nas águas, que pudessem ser usados como matérias-primas.

3. (Enem) O despejo de dejetos de esgotos domésticos e industriais vem causando sérios problemas aos rios brasileiros. Esses poluentes são ricos em substâncias que contribuem para a eutrofização de ecossistemas, que é um enriquecimento da água por nutrientes, o que provoca um grande crescimento bacteriano e, por fim, pode promover escassez de oxigênio.

- a. Aquecer as águas dos rios para aumentar a velocidade de decomposição dos dejetos.
- b. Retirar do esgoto os materiais ricos em nutrientes para diminuir a sua concentração nos rios.
- c. Adicionar bactérias anaeróbicas às águas dos rios para que elas sobrevivam mesmo sem oxigênio.
- d. Substituir produtos não degradáveis por biodegradáveis para que as bactérias possam utilizar os nutrientes.
- e. Aumentar a solubilidade dos dejetos no esgoto para que os nutrientes fiquem mais acessíveis às bactérias.



ANOTAÇÕES

4. (ETEs-2007= adaptado) Uma comunidade de uma determinada cidade resolveu adotar um rio para que ele continue sendo vital ao ecossistema de sua região. A fim de identificar os passos a serem dados para a elaboração de um plano de recuperação de um rio, é necessário verificar as seguintes possibilidades:

- I. Água Verde: pode significar algas demais na água; isso torna difícil a existência de qualquer outra vida no rio.
- II. Água Turva: terra demais na água; isso torna difícil a respiração dos peixes.
- III. Cheiro de ovo podre: esgotos podem estar sendo descarregados no rio.
- IV. Camada laranja ou vermelha sobre a água: pode indicar que uma fábrica está despejando poluentes no rio.
- V. Espumas ou bolhas na água: podem ser o sinal de um vazamento de sabão de residências ou fábricas.

(Adaptado de: 50 pequenas coisas que você pode fazer para salvar a Terra. Rio de Janeiro. Record, s/d. p. 94)

Identifique a alternativa que apresenta uma proposta adequada para melhorar a vida de um rio.

- a. Para combater as algas mencionadas no item I, é preciso derramar grande quantidade de óleo diesel a fim de eliminá-las.
- b. Para diminuir a quantidade de terra na água, conforme o item II, é necessário plantar mais plantas nativas nas margens a fim de evitar a erosão.
- c. O problema descrito no item III pode ser facilmente resolvido, basta colocar água sanitária nas margens do rio.
- d. O problema presente no item IV somente poderá ser solucionado com uma proposta apresentada à Câmara Municipal para retirada das indústrias da cidade.
- e. Com o objetivo de resolver a situação presente no item V, deve-se substituir o consumo de sabão por detergente líquido.



ANOTAÇÕES



FÍSICA

SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES 1

AULAS 1 E 2 – O CONCEITO DE ÁTOMO E OS DIFERENTES MODELOS ATÔMICOS.

Objetivo de aprendizagem

- Conhecer e compreender diferentes modelos atômicos, sua evolução histórica e suas formas experimentais de investigação, assim como os modelos atômicos clássicos.

1. Nessa atividade, vocês realizarão um levantamento e debate sobre diferentes modelos atômicos e teorias da constituição da matéria elaboradas até hoje. Para isso, dividam-se em grupos de até 4 estudantes. Cada grupo ficará responsável por lembrar, pesquisar, sistematizar e apresentar para a turma um modelo ou tipo de teoria específico. Utilizando seus conhecimentos prévios, assim como pesquisas rápidas feitas na internet e em livros disponíveis em sala, levantem as informações mais importantes sobre o modelo/teoria escolhida pelo seu grupo, assim como uma rápida contextualização histórica (quando ele foi proposto, cientista ou pensador responsável, experimentos relacionados, e outros elementos que julgarem interessantes). Procurem também, quando for o caso, analisar o modelo em questão utilizando seus conhecimentos de pesquisa. A seguir, apresentamos as teorias/modelos a serem considerados, assim como alguns materiais que podem auxiliá-los.

- a. Uma teoria não atômica para a constituição da matéria: a teoria dos quatro elementos (Empédocles/Aristóteles)

https://www.youtube.com/watch?v=_qYYXd7sUBg

<https://www.youtube.com/watch?v=hq1i0cQPRB8>

- b. A teoria atômica de Demócrito e Leucipo

<https://www.youtube.com/watch?v=vnwOoNICnN0>

- c. O modelo atômico de Dalton

<https://www.youtube.com/watch?v=Ykih1Qp2MZw&t=499s>

- d. A descoberta do elétron e o modelo atômico de Thomsom

<https://www.youtube.com/watch?v=Ykih1Qp2MZw&t=499s>

- e. O modelo atômico de Rutherford

<https://www.youtube.com/watch?v=VPljleaaLfc>

- f. O modelo atômico de Bohr

https://www.youtube.com/watch?v=_GPrqg-NzCg

- g. O modelo atômico quântico.

<https://www.youtube.com/watch?v=h8zz4cRb9Ys> (após min 6)

Após o levantamento de informações, elaborem uma apresentação sucinta, que será feita para o restante da turma. Se desejarem, vocês podem elaborar um cartaz para auxiliar nessa apresentação.

2. Nesta atividade você e seus colegas trabalharão diretamente com as evidências experimentais que motivaram a elaboração do modelo atômico de Rutherford. Para isso, utilizarão seus conhecimentos e o simulador do Espalhamento Rutherford, disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/rutherford-scattering. Junto com um colega seu, siga os passos propostos a seguir!

- a. Na figura abaixo, vemos uma das possíveis configurações apresentadas no simulador. A partir do que você e seus colegas aprenderam sobre o átomo e o espalhamento Rutherford, identifique os elementos nela presentes.

Fonte: PhET Interactive Simulations, University of Colorado Boulder, <https://phet.colorado.edu>.

- b. Agora, com base em seu conhecimento de Física, em especial de eletricidade – e considerando os modelos atômicos de Thomson e Rutherford –, preveja o que seria observado na experiência de Rutherford nos casos:

- i. Em que as cargas elétricas positiva e negativa são distribuídas pelo átomo de forma homogênea, como proposto no modelo de Thomson;

II. Em que a carga elétrica positiva do átomo está localizada no seu núcleo e a negativa, na eletrosfera ao seu redor, como proposto por Rutherford.

c. Utilizando o simulador sugerido, faça uma simulação do experimento realizado por Rutherford. Antes disso, pratique com o simulador para aprender a manuseá-lo e compreender o significado de cada opção apresentada. Se surgirem dúvidas, procure elucidá-las com o(a) professor(a) antes de fazer as observações finais. Após realizá-las, considerando ambos os modelos atômicos, responda:

I. Qual é o comportamento observado para as partículas alfa nos modelos atômicos de Rutherford e Thomson?

II. Qual variação no comportamento é observada quando aumentamos ou diminuimos a energia do feixe? Por que isso ocorre?

III. Compare a resposta que você e seus colegas deram ao item a com as que elaboraram para a questão 2. Elas são semelhantes ou diferentes? Discuta. A partir dessa comparação e do que foi, de fato, observado por Rutherford, procure explicar como o comportamento observado motivou e impulsionou o modelo atômico de Rutherford.

AULAS 3, 4, 5 E 6 – O MODELO PADRÃO DE PARTÍCULAS ELEMENTARES

Objetivo de aprendizagem

- Identificar os elementos básicos do modelo padrão de partículas elementares e o papel dos aceleradores de partículas na física moderna.

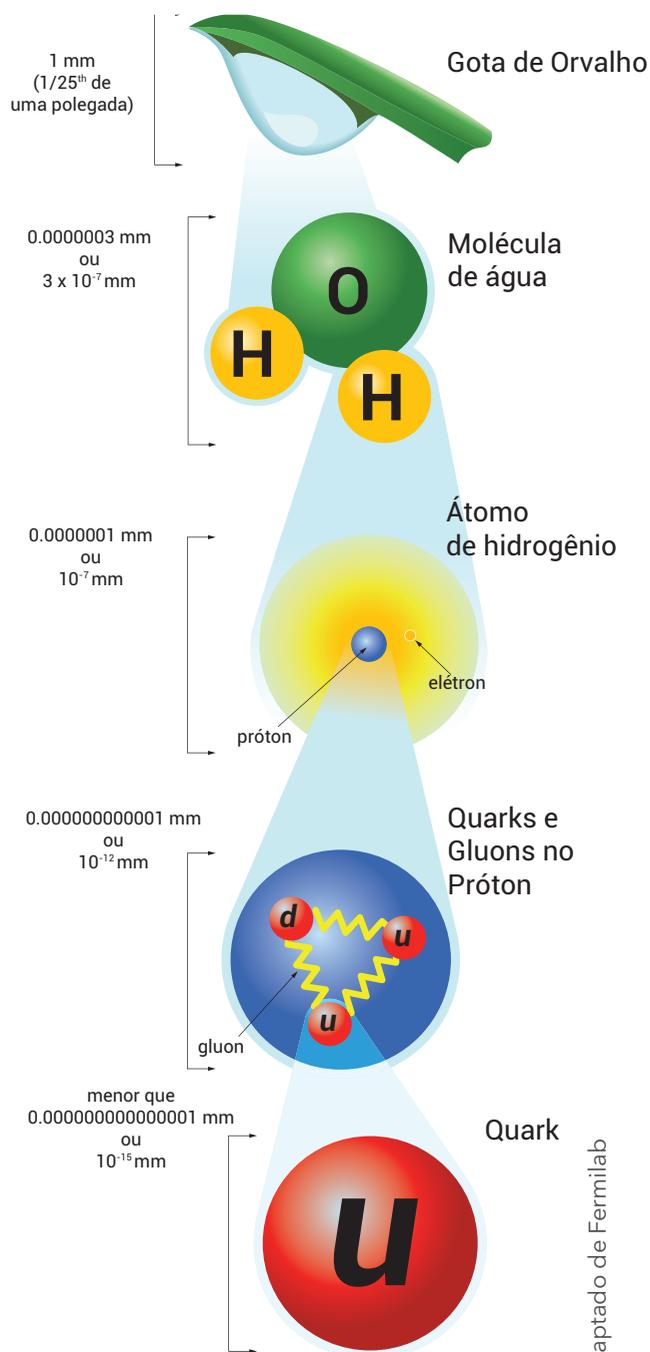
Nas últimas aulas, você e seus colegas retomaram as diferentes respostas dadas pela Física à pergunta: “Do que é feita a matéria?”. Nestas aulas, vocês aprenderão um pouco mais sobre a resposta dada hoje pela ciência a essa questão. Longe de esgotar o tema, a ideia é propiciar uma compreensão geral, mas ampla, do que chamamos Modelo Padrão das Partículas Elementares. Para isso, assista ao vídeo *Licenciatura em Ciências: Partículas Elementares*, publicado pelo canal UNIVESP <https://www.youtube.com/watch?v=bpK4bDAm58s>.

A seguir, forme grupos de dois a três estudantes, debata o vídeo e responda às perguntas sugeridas. Se necessário, utilize o texto a seguir de forma auxiliar. Procure compartilhar com o grupo o que você compreendeu do tema apresentado, além de trocar dúvidas e impressões e registrar perguntas a serem feitas para o(a) professor(a).

Afinal, do que é feito tudo que existe?

Como vimos, a ideia de átomo surgiu a partir do intento humano em responder à pergunta: “Do que é feita a matéria?”. Se, inicialmente, ele era visto como uma partícula fundamental e indivisível, aos poucos foi-se descobrindo que era composto de outras partículas: prótons, nêutrons e elétrons. Já na segunda metade do século XX, em 1964, o físico Murray Gell-Mann propôs que os prótons e nêutrons seriam compostos de uma terceira partícula: o quark, detectado experimentalmente em 1968. Aos poucos, mais partículas foram descobertas, e hoje temos o Modelo Padrão de Partículas Elementares, nome dado ao conjunto de teorias físicas que apresenta as partículas existentes na natureza, as forças por meio das quais elas interagem entre si e os fenômenos que decorrem dessas interações. Segundo esse modelo, existem 17 partículas elementares na natureza, distribuídas em dois grupos: férmions e bósons.

Os férmions estão associados à composição da matéria e se dividem em dois grupos: quarks e léptons, cujos exemplos mais conhecidos são o elétron e o neutrino. Enquanto os quarks são responsáveis pela constituição das partículas de matéria mais massivas e dos núcleos atômicos (nêutrons e prótons), os léptons são menos massivos.



Fonte: Adaptado de Fermilab

Figura 1: A matéria ao nosso redor é formada por partículas e estruturas com diferentes escalas de tamanho.

Tanto os férmions e as partículas por eles formadas como os prótons e os nêutrons podem interagir entre si através de quatro tipos de interação (ou forças) fundamentais: a força gravitacional e a força eletromagnética, que você já conhece bem; a força nuclear forte, responsável pela atração entre quarks e pela constituição dos prótons, nêutrons e do núcleo atômico; e a força fraca, responsável, por exemplo, pelo decaimento beta. A cada uma dessas interações está associada uma partícula distinta a essas partículas, que chamamos de bósons, de forma que sempre que dois férmions interagem através de determinada força, eles estão trocando bósons entre si. O bóson associado à força eletromagnética, por exemplo, é o fóton, que não possui massa. Já o bóson associado à força forte, que age entre quarks e é sempre atrativa, é o glúon. Ou seja, quarks, prótons e nêutrons permanecem juntos no núcleo atômico porque trocam glúons entre si e, assim, contrabalançam a repulsão eletromagnética que existe entre prótons. A força fraca, por sua vez, atua através da troca de bósons Z e W. E a força gravitacional, está associada a qual bóson? Como você pode ter lido ou ouvido, ela está associada ao gráviton, partícula mediadora do campo gravitacional que foi detectada recentemente. No entanto, o gráviton ainda não foi integrado de maneira completa ou satisfatória ao modelo padrão das partículas elementares. Essa integração é uma das questões em aberto na Física atual.

Na figura a seguir, bastante representativa do modelo padrão de partículas elementares, todas essas partículas são classificadas e têm suas principais características apresentadas, como massa e carga.

Fonte Texto: Elaborado para fins didáticos

c. Quantas forças elementares existem na natureza? Como elas podem ser relacionadas com as partículas elementares?

d. Até aqui, você e seus colegas aprenderam sobre a constituição do átomo e as partículas subatômicas. Mas você sabe como tiveram origem os diferentes átomos presentes ao nosso redor? Onde eles foram formados?

2. O vídeo ao qual você e seus colegas assistiram faz referência aos grandes aceleradores de partículas. É sobre eles que falaremos na próxima aula. Para prepará-la, vocês devem realizar em casa, individualmente ou em dupla, uma pesquisa sobre os grandes aceleradores de partículas da atualidade. É importante que vocês procurem responder às perguntas a seguir, podendo também abordar outros temas e informações que julgarem relevantes. A partir da pesquisa realizada, elaborem um relatório a ser entregue para o(a) professor(a).

a. O que é um acelerador de partículas? Qual é o seu princípio de funcionamento e que tipo de problema físico ele permite estudar? Por que é importante construir aceleradores grandes e potentes?

b. Qual o principal acelerador de partículas da atualidade? Onde ele está localizado?

c. Procure caracterizar econômica, tecnológica e politicamente o acelerador citado no **item b**. Qual o montante de verba aproximado investido nessa máquina? Quais países o financiaram? Que países participam das pesquisas? Com que intuito(s) você acha que esse dinheiro é investido? Você considera esse um bom investimento? Justifique.

d. Por fim, pesquisando, em especial, páginas de universidades e institutos de pesquisa brasileiros, procure descrever a participação brasileira nesses projetos. Cite também quais aceleradores de partículas – ainda que muito menores e menos potentes – temos no Brasil e para que são utilizados.

3. Nesta atividade, você e seus colegas vão organizar o que aprenderam até aqui. Para isso, forme uma dupla ou um trio e elaborem um mapa mental ou conceitual sobre a constituição da matéria. Inclua nele desde os quarks até os núcleos dos átomos mais pesados, organizando as diferentes forças, partículas e estruturas estudadas e destacando suas principais características. Se tiver dúvidas durante a elaboração, peça ajuda ao(à) professor(a).

4. Agora que você e seus colegas aprenderam sobre a constituição da matéria nos níveis atômicos e subatômicos, que tal divulgar um pouco desse conhecimento? Para isso, formem grupos de até seis estudantes e elaborem um material de divulgação com o tema “Do que são feitos os objetos e o mundo ao nosso redor?”. Para isso, vocês devem ter em mente o público que desejam atingir e, sobretudo, usar a criatividade. Para organizar esse trabalho, sugerimos os passos a seguir:

- a. Primeiramente, escolham a mídia a ser utilizada. Vocês podem elaborar um painel a ser afixado na escola, um site na internet, um vídeo, *podcast* ou outra mídia que desejarem.
- b. Façam um resumo dos temas a serem abordados e definam a maneira como farão isso. Além dos temas tratados nas atividades anteriores, vocês podem abordar outros assuntos que julgarem interessantes, como as teorias para a constituição da matéria elaboradas por outras culturas, as aplicações da física atômica e a nanotecnologia.
- c. Agora, mão na massa! Notem que o material deve comunicar a informação de forma atraente e, ao mesmo tempo, tratar corretamente os conceitos envolvidos.

SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES 2

AULAS 1 E 2 – A EVOLUÇÃO DA ELETRÔNICA

Objetivo de aprendizagem:

- Compreender e refletir sobre a evolução da eletrônica e sua importância no mundo moderno.

Olá! Nas atividades de hoje, nós construiremos um túnel do tempo. Além de fazermos uma viagem ao passado, vamos ambientar nossa sala de aula para que outras pessoas possam conhecer ou até mesmo se recordar da história da eletrônica. Para tanto, você e seus colegas deverão realizar pesquisas sobre objetos eletrônicos utilizados no passado, como rádios, vitrolas, os primeiros computadores, telefones, televisores, entre outros que se lembrarem.

Selecione três ou quatro destes objetos que mais chamam sua atenção e, assim, realize uma pesquisa sobre:

- Como funcionavam;
- Quem os inventou;
- Quais fenômenos físicos estavam por trás de seu funcionamento;
- Que tipos de materiais eram utilizados nestas tecnologias;
- Os motivos pelos quais a tecnologia desses objetos ficou ultrapassada;
- Curiosidades;
- Quaisquer outras informações relacionadas que você achar relevante.

Selecione figuras da internet ou produza imagens, maquetes, construções em papel dobrado, massa de modelar, empregue aplicativos como *padlet* e *jamboard* ou qualquer outra forma de expressão que possa ser utilizada para ilustrar aspectos relevantes dos objetos selecionados e seu funcionamento. Se o grupo tiver afinidade com a edição de vídeos e imagens, também poderá elaborar vídeos curtos ou apresentações sobre as tecnologias representadas.

Essas representações serão utilizadas para construir nosso túnel do tempo. Você e seus colegas poderão recortar imagens e colá-las em cartolinas ou desenhá-las diretamente, da forma como desejarem. Procurem ser criativos para representar os objetos e a melhor forma de apresentar suas características – apresentando-as verbalmente, listando-as em um cartaz, ou de algum outro modo. No entanto, busquem organizar as suas representações em ordem cronológica.

O texto a seguir servirá para te ajudar a entender um pouco melhor como ocorreu a evolução da eletrônica, realize a leitura junto ao seu grupo e mãos à obra!

A evolução da eletrônica

Eletrônica é um ramo da tecnologia que se destina ao estudo e ao projeto de circuitos elétricos constituídos de transistores, microchips, entre outros elementos. Essa área do conhecimento é recente; por isso, a maior parte das descobertas e inovações na área da eletrônica ocorreram no século XX. No entanto, atualmente, novos dispositivos eletrônicos surgem a todo momento.

Para entendermos melhor como viemos parar aqui, em um mundo rodeado de dispositivos eletrônicos, é preciso saber como tudo começou e quais foram as peças fundamentais para a evolução da eletrônica.

A válvula termiônica representa o marco zero da eletrônica uma vez que essas válvulas passaram a ser utilizadas como díodos. Os díodos são dispositivos que possibilitam a passagem da corrente elétrica em um único sentido.



Créditos: commons.wikimedia.org

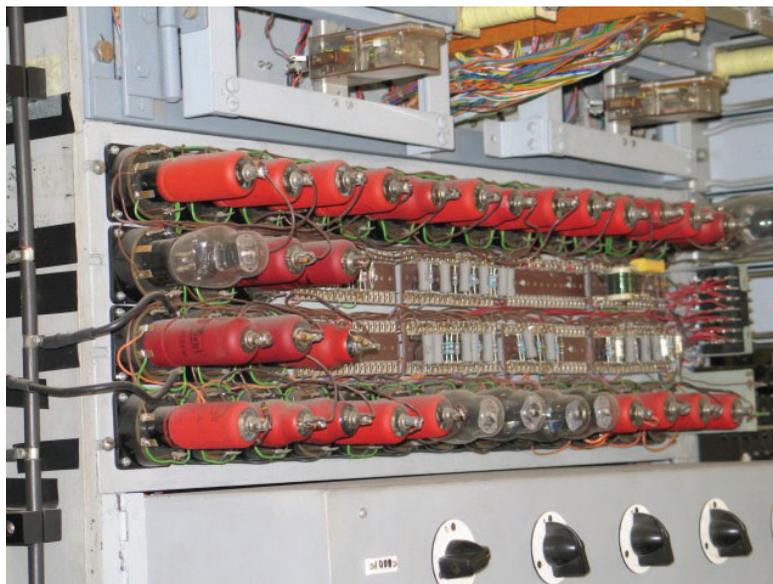
Legenda: As válvulas termiônicas se parecem com lâmpadas incandescentes, uma vez que era necessário produzir um vácuo parcial em seu interior.

A primeira aplicação dos diodos foi a comunicação via rádio. Em 1896, Guglielmo Marconi desenvolveu o telégrafo sem fio e, em 1901, essa tecnologia foi usada pela primeira vez para transmitir sons. Inicialmente, os transmissores de rádio só eram capazes de emitir curtos sinais sonoros, usados para transmitir a informação em código Morse, para fins militares. Entretanto, com o avanço da tecnologia dos diodos, foi possível estabelecer as primeiras transmissões de FM (frequência modulada), que se popularizaram imensamente por volta de 1920 e se tornaram uma das principais formas de entretenimento da época.

As primeiras televisões também surgiram na época de 1920; no entanto, só foram se popularizar por volta de 1947. Esses primeiros televisores eram eletromecânicos, isto é, tinham partes móveis conectadas aos seus circuitos elétricos. Com o passar do tempo, os especialistas da empresa *Bell Labs* perceberam que os televisores poderiam ser melhorados se fossem puramente eletrônicos e, assim, os primeiros televisores em cores foram introduzidos no mercado. Esses televisores utilizam tubos de raios catódicos, que continham, em seu interior, uma válvula termiônica.

Os tubos de raios catódicos (conhecidos como *CRT*) aceleravam os elétrons emitidos pelas válvulas termiônicas por meio da aplicação de um campo elétrico e, então, controlavam a trajetória dos elétrons usando um campo magnético, de modo que essas partículas fossem direcionadas para o pixel que deveria cintilar.

O uso dos tubos *CRT* foi muito além dos televisores. Esses tubos foram utilizados nos primeiros computadores. Entretanto, por conta do seu tamanho, seu uso para a implementação de computadores se tornou impraticável.

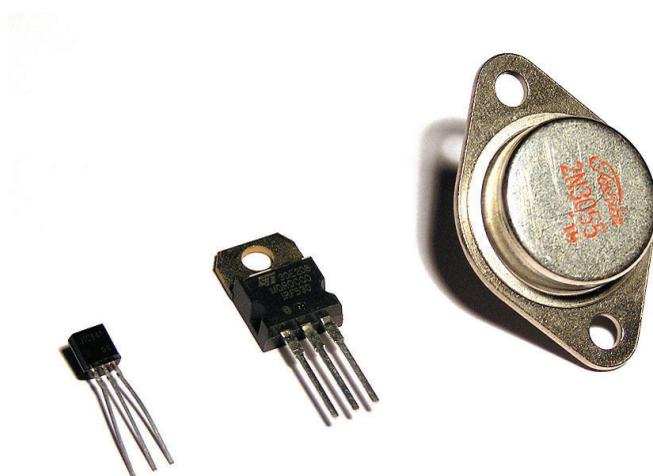


Créditos: commons.wikimedia.org

Legenda: Colossus são computadores que utilizavam válvulas termiônicas e foram usados durante a segunda guerra mundial para decodificar mensagens.

Por conta do tamanho de suas válvulas, os computadores chegavam a ocupar salas inteiras, consumiam uma grande quantidade de energia e tinham um alto custo de manutenção. Essa realidade mudou em 1947, quando o transistor foi inventado. O transistor fazia exatamente a mesma tarefa das válvulas termiônicas; no entanto, era muito menor e mais barato de produzir. Na sua composição, havia contatos metálicos, bem como materiais semicondutores, como o GERMÂNIO.

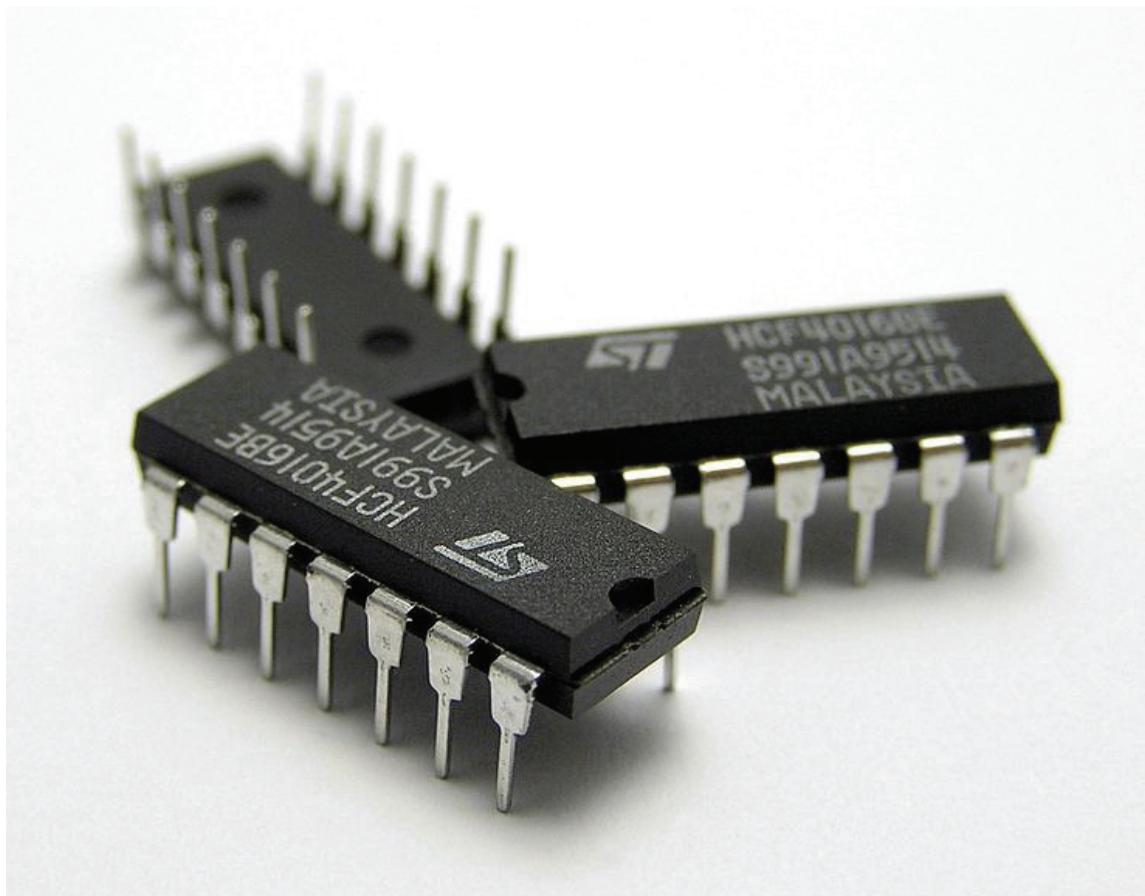
O objetivo do transistor usado nos computadores é exatamente o mesmo da válvula termiônica: regular o fluxo de elétrons, permitindo ou barrando sua passagem. A diferença, entretanto, é que o transistor é capaz de fazer isso de maneira muito mais eficiente. O transistor funciona como uma espécie de interruptor, que permite ou não a passagem da corrente elétrica, sendo assim utilizado para traduzir a linguagem binária dos computadores.



Créditos: commons.wikimedia.org

Legenda: Transistores de diferentes tamanhos e épocas

A miniaturização dos transistores, por sua vez, motivou o surgimento de circuitos integrados. Esses circuitos são usados para operar sequências lógicas que nada mais são do que condições em que uma corrente elétrica pode ou não fluir por um determinado ramo do circuito. Os circuitos integrados passaram a ser usados em praticamente todos os dispositivos eletrônicos e, desde então, seu tamanho vem diminuindo. Os chips mais modernos do mercado, como aqueles encontrados nos *smartphones* mais avançados, já contêm bilhões de transistores em áreas muito pequenas - nesses casos, o tamanho destes componentes pode chegar a 7 nm ou menos. Se você não se lembra, 1 nm (nanômetro) é a bilionésima parte de um metro, ou seja, dívida uma régua de um metro em 1 bilhão de partes e, então, terá pedaços de 1 nm ou, 0,000000001 m. Por conta deste tamanho, estes transistores são até mesmo menores que algumas bactérias!



Créditos: https://commons.m.wikimedia.org/wiki/File:Three_IC_circuit_chips.JPG#mw-jump-to-license

Legenda: Os circuitos integrados são usados em todos os aparelhos eletrônicos atuais, sua funcionalidade é possível graças às características dos semicondutores.

Os transistores atuais utilizam o silício como material de fabricação. A escolha desse material para tal função é baseada em uma característica dos semicondutores: sua condutividade varia com a temperatura. Quando aquecido, os semicondutores têm sua condutividade aumentada, fazendo com que se comportem como condutores.

Elaborado para fins didáticos

Agora que chegamos até aqui, vamos construir o nosso próprio túnel do tempo, conforme a proposta do início da atividade. Vamos lá!?

AULAS 3 – CONHECENDO OS SEMICONDUTORES

Objetivo de aprendizagem:

- Compreender o que são semicondutores, sua importância e como estão presentes nos dispositivos eletrônicos.

Vamos conhecer um pouco mais sobre semicondutores? A atividade desta aula começará com uma pesquisa: Nosso objetivo é aprendermos sobre os elementos semicondutores, por meio de uma *Tabela Periódica Interativa* (disponível em: <https://www.sabermais.am.gov.br/odas/tabela-periodica-interativa-52097>). Você e seus colegas deverão anotar as informações que acharem mais relevantes e, em seguida, elaborar conexões entre tais informações, para, então, construir um mapa mental. Os mapas mentais são úteis para conectar visualmente as ideias. Você pode utilizar diferentes cores, formas geométricas, setas, e outros elementos que facilitem sua leitura e entendimento.

A palavra central do seu mapa mental é: **Semicondutores**. É a partir dela que todas as demais palavras e conexões serão feitas. Essas palavras surgirão enquanto você estiver utilizando a Tabela Periódica Interativa e fazendo buscas na internet sobre o tema abordado.

Agora que seu mapa mental está pronto, discuta com seus colegas qual a importância dos semicondutores na evolução da eletrônica e quais os principais impactos provocados em nossas vidas.

Vamos lá!?

AULA 4 – APLICAÇÕES DOS SEMICONDUTORES

Objetivo de aprendizagem:

- Conhecer e identificar propriedades e aplicações dos semicondutores tradicionais e de novos semicondutores.

Na atividade de hoje, discutiremos um pouco sobre as numerosas aplicações dos semicondutores e, em seguida, faremos uma roda de conversa para debater a importância dos semicondutores na evolução da tecnologia e em nossas vidas. O texto a seguir traz algumas informações sobre diversas aplicações dos semicondutores. Ele servirá para auxiliá-lo durante sua participação na roda de conversa. No entanto, aqui vão algumas sugestões de vídeos curtos, que lhes ajudarão a compreender quais são e como funcionam as principais aplicações dos semicondutores. Confira:

- *Me Salva! DIO02 - O Diodo - Introdução* - Canal Me Salva! (disponível em: https://youtu.be/NeoNq7vc_4k)
- *Física Aplicada: LED* - Canal Engrenagens do Universo (disponível em: <https://youtu.be/1XK7Y8HegCw>)
- *Semicondutores - Silício e Germânio* - Funcionamento e História - Canal Conhecimento Industrializado. Vídeo de propriedade do Centro Paula Souza (disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=lyKTIXvxTZQ&ab_channel=ConhecimentoIndustrializado)

Como já vimos nas atividades anteriores, os semicondutores estão presentes em muitas tecnologias e dispositivos, como os diodos, transistores, e nos circuitos integrados. A utilização desse tipo de material trouxe novas possibilidades para a evolução da eletrônica, graças a uma grande eficiência energética, baixo custo de produção e abundância (a maior parte dos semicondutores é encontrada facilmente na natureza).

Se comparados com dispositivos que desempenhavam funções semelhantes, os que utilizam semicondutores são menores, mais leves e muito mais fáceis de serem produzidos (exemplos: válvulas termiônicas e transistores).

Agora que já sabemos da importância dos semicondutores para o avanço tecnológico, vamos conferir mais detalhes de algumas de suas aplicações.

• Células fotovoltaicas

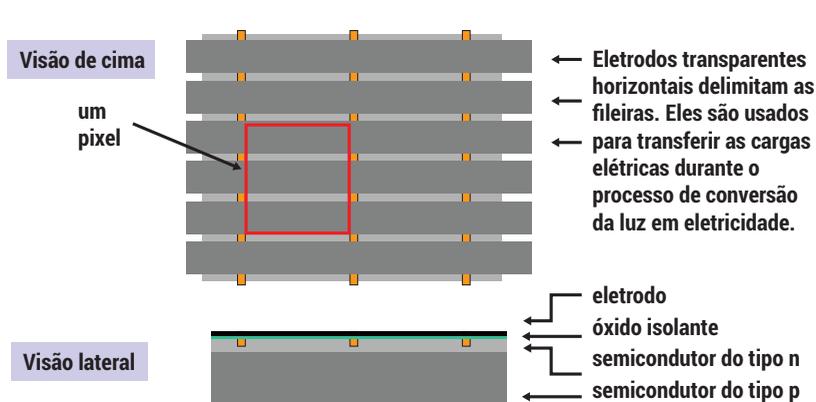
Alguns semicondutores respondem à incidência de luz produzindo uma corrente elétrica graças a um fenômeno parecido com o efeito fotoelétrico, chamado efeito fotovoltaico. Enquanto no efeito fotoelétrico ocorre a ejeção de elétrons para fora do material, no efeito fotovoltaico a exposição à luz faz com que os elétrons ganhem energia suficiente para ficarem livres e poderem ser conduzidos na forma de uma corrente elétrica. Essa propriedade dos semicondutores tornou possível o surgimento das primeiras células fotovoltaicas.

Células fotovoltaicas são dispositivos que produzem energia elétrica a partir da luz solar por meio do efeito fotoelétrico. Esse tipo de tecnologia é de grande importância para o fornecimento de eletricidade em regiões muito distantes das centrais de fornecimento de energia elétrica.

Uma importante característica do efeito fotoelétrico é que a emissão de elétrons, que dão origem à corrente elétrica, não depende da intensidade luminosa, mas, sim, da frequência da onda eletromagnética incidente. O efeito fotoelétrico foi descoberto por Heinrich Hertz, em 1887 e explicado por Albert Einstein, em 1904.

• Câmeras digitais

A tecnologia utilizada nas células fotovoltaicas também foi aplicada em outros dispositivos, como os sensores usados nas câmeras digitais. Esses sensores são formados por uma matriz de capacitores, construídos a partir de materiais semicondutores. Quando a luz incide sobre a superfície dos sensores das câmeras digitais, a camada externa dos capacitores transforma os fótons da luz incidente em corrente elétrica. Desse modo, é possível traduzir a informação luminosa em uma elétrica que, por sua vez, é interpretada por um processador gráfico.



Créditos: adaptado de http://spiff.rit.edu/classes/ast613/lectures/ccds_kids/struct_3.gif

Legenda: Na figura, vemos a esquematização de um sensor utilizado nas câmeras digitais. Na primeira figura, as linhas horizontais são transparentes, e representam os eletrodos, que transportam as cargas elétricas geradas a partir da incidência da luz sobre o sensor. A área destacada em vermelho, indica o pixel, que é a menor unidade de detecção de luz nos sensores fotográficos.

A visão lateral mostra as camadas do sensor digital: a superfície de eletrodos, um óxido isolante e a matriz de capacitores, formada pela junção de semicondutores do tipo p e n, que armazenam cargas positivas e negativas.

- **Diodos emissores de luz (LED)**

Os *LEDs* são dispositivos capazes de emitir luz quando sujeitos à aplicação de uma diferença de potencial elétrico. *Leds* são basicamente díodos semicondutores, feitos a partir de materiais semicondutores derivados do germanio, silício, entre outros. Além de não produzirem quase nenhum calor enquanto emitem luz, os *LEDs* são muito eficientes do ponto de vista energético, por isso, seu uso é indicado quando se deseja economizar no consumo de energia elétrica. Os materiais semicondutores mais utilizados na construção dos *LED* são o arsenieto de gálio (GaAs) ou fosfeto de gálio (GaP). No entanto, a "luz" emitida pelos *LEDs* feitos a partir destes materiais não é visível a olho nu, pois se encontra na faixa de frequência da radiação infravermelha. Portanto, para que os *leds* emitam luz visível, é necessário que se misture diferentes tipos de átomos ao material semicondutor. O processo de misturar outros materiais com os semicondutores é conhecido como dopagem.

A dopagem é um processo que consiste na inserção de diferentes tipos de átomos entre os átomos do material semicondutor usado na construção do led. Neste caso, estes átomos tem a função de absorver a radiação infravermelha emitida pelo led e reemiti-la em uma frequência que seja visível ao olho humano. A inserção de átomos de fosforo, por exemplo, é capaz de produzir luz vermelha ou amarela, os átomos de NITROGÊNIO, por sua vez, são usados quando se deseja obter a luz verde.

Agora que você já conhece algumas aplicações dos semicondutores, vamos iniciar a nossa roda de conversa. Durante a roda de conversa, o(a) professor(a) irá atuar como moderador, fazendo algumas perguntas, e você, assim como seus colegas, será convidado a responder. Note que você também pode fazer perguntas quando quiser, porém, dê atenção à seguinte questão: **Qual é a importância dos semicondutores?**

Durante a roda de conversa, anote em seu caderno as informações e argumentos que achar mais importantes.

1. Com base nas discussões, responda: Os semicondutores são importantes para o desenvolvimento tecnológico? Explique.

AULA 5 E 6 – O FUTURO DA ELETRÔNICA

Objetivo de aprendizagem:

- Refletir, a partir de conhecimentos físicos e tecnológicos, sobre a possibilidade de futuros avanços tecnológicos que envolvam a microeletrônica.

Nas atividades anteriores, já refletimos sobre quanto a eletrônica tem evoluído desde o surgimento das primeiras válvulas termiônicas, da criação dos transistores, dos circuitos integrados, chips de computador e outras tantas inovações. Portanto, nesta atividade faremos uma reflexão sobre o futuro da eletrônica.

Você e seus colegas são os diretores de uma empresa de tecnologia mundialmente famosa, em busca de desenvolver um novo dispositivo eletrônico baseado na tecnologia de semicondutores. Esse produto deverá ter um nome, uma função definida, seu funcionamento deverá contar com alguma característica dos semicondutores, um público-alvo, uma identidade visual e outras características.

Nos parágrafos seguintes, você conhecerá novas aplicações tecnológicas, novos materiais, novos procedimentos e descobertas que provavelmente resultarão em muitos avanços científicos e tecnológicos para a humanidade.

Essas informações servirão para que você, juntamente ao seu grupo, consiga pensar em um novo **produto**, capaz de resolver algum problema **real** e que utilize a tecnologia dos semicondutores. Para tanto, dividam as atividades para que cada integrante do grupo fique encarregado da tarefa em que se sinta mais à vontade de fazer.

Para divulgar o seu produto, você poderá utilizar diversos tipos de recursos, tais como:

- áudios (propagandas nas rádios, por exemplo);
- vídeos (comerciais de televisão, youtube);
- panfletos;
- cartazes;
- textos;
- apresentações (como aquelas que ocorrem durante o lançamento de produtos);
- experimentos;
- uso de realidade virtual;
- páginas da internet; entre outros.

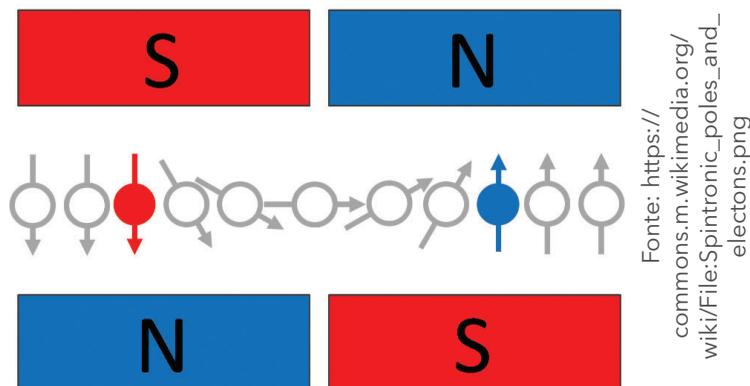
Agora, vamos conferir algumas áreas que marcarão o futuro da tecnologia. Os exemplos mostrados, entretanto, servirão de **inspiração**. Desse modo, o grupo não precisa escolher algum deles especificamente, mas, sim, realizar uma **investigação** sobre novas tecnologias e aplicá-las a um problema real.

Apontamos aqui alguns sites que poderão auxiliar o seu grupo durante as pesquisas para a criação do produto:

- *IPEA - Centro de Pesquisa em Ciência, Tecnologia e sociedade* (disponível em: <https://www.ipea.gov.br/cts/pt/>)
- *Jornal da USP* (disponível em: <https://jornal.usp.br/home-ciencias/>)
- *Google acadêmico* (disponível em: <https://scholar.google.com.br/>)
- *Scielo* (disponível em: <https://www.scielo.org/>)

• Eletrônica baseada no spin dos elétrons

A eletrônica funciona graças à manipulação de elétrons. Os transistores, por exemplo, controlam se essas partículas dotadas de carga elétrica podem ou não passar através de seus circuitos. A spintrônica, por sua vez (neologismo usado para se referir à eletrônica de spins), consiste não somente na movimentação das cargas elétricas, mas, também, na leitura e registro do spin dos elétrons.



Legenda: A spintrônica utiliza a manipulação dos spins dos elétrons para armazenar e processar informações.

A utilização do spin na eletrônica é algo recente, no entanto, sua manipulação já é utilizada na área da saúde há um bom tempo. Uma grande quantidade de doenças pode ser detectada a partir da manipulação dos spins de partículas nucleares, como os nêutrons ou prótons, como exemplo – destacam-se os exames de ressonância magnética, muito utilizados pela medicina atual.

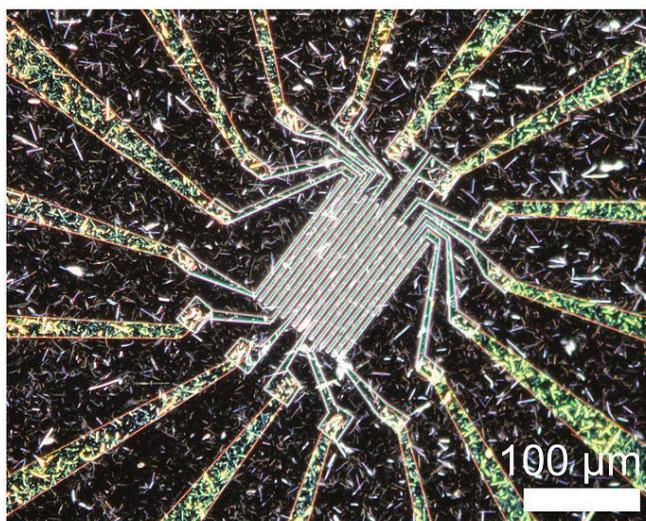
- **Magnônica**

A magnônica é uma área que tem recebido uma grande quantidade de estudos nos últimos anos. Esta área da eletrônica consiste em manipular ondas que só se propagam no interior de meios magnéticos. Estas ondas fazem oscilar o spin dos elétrons, tornando possível a transmissão de informação sem a necessidade da movimentação de cargas elétricas. Esta característica torna a utilização de ondas magnéticas muito mais eficiente do ponto de vista energético e mais rápido. Os pesquisadores acreditam que, futuramente, os compostos magnônicos possam ser usados nos chips de computador, tornando-os muito mais rápidos e eficientes.

- **Engenharia neuromórfica**

A engenharia neuromórfica é uma área de fronteira do conhecimento que engloba neurociência, física, biologia, matemática, ciências da computação, engenharia elétrica etc. Por meio dela, pesquisadores procuram simular sensações como a visão, o tato, a audição e até mesmo, a inteligência humana, por meio da IA (inteligência artificial).

Recentemente, pesquisadores da Universidade da Cidade de Hong Kong desenvolveram um processador neuromórfico que utiliza a luz em vez de corrente elétrica para processar informações. Tal chip, projetado para funcionar com inteligência artificial, foi capaz de realizar até 10 trilhões de operações a cada segundo, fazendo dele 1000 vezes mais rápido que o segundo colocado. Este processador, sozinho, foi utilizado para executar um algoritmo cuja finalidade era o reconhecimento digital de textos escritos à mão e seus resultados foram superiores a quase 90%.



Créditos: DrHughManning, CC BY-SA 4.0, via Wikimedia Commons

Dispositivos como os mostrados na imagem acima serão cada vez mais comuns e poderão ser utilizados para tratar doenças degenerativas ou lesões que, de acordo com a medicina moderna, seriam incuráveis.

- **Nanomedicina**

A nanomedicina é uma área do conhecimento que alia a nanotecnologia com os conhecimentos de medicina, biologia, farmacologia, física, química e outras áreas. Novos medicamentos e procedimentos têm surgido todos os anos, graças aos avanços dessa área de conhecimento.

Agora você e seus colegas podem desenvolver a atividade proposta no início da aula. Mãos à obra.

SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES 3

AULAS 1 A 6 – INFORMATIZAÇÃO E AUTOMAÇÃO: COMO AS NOVAS TECNOLOGIAS AFETAM NOSSAS VIDAS?

Objetivo de aprendizagem:

- Evidenciar e avaliar os avanços das tecnologias para a informatização e a automatização relacionados à informatização e à automação.

Os diferentes tipos de avanços tecnológicos.

Olá, estudante! Como você sabe, os avanços tecnológicos da humanidade estão presentes em quase todas as atividades do nosso dia a dia e na produção de diversos produtos que consumimos. Mas você sabia que todos esses avanços, os quais chamamos usualmente de “tecnologia”, podem ser classificados em diferentes tipos ou grupos?

Hoje, estamos presenciando uma revolução, pois vivemos a transição para a era da informatização, que é resultado de avanços tecnológicos divididos em quatro gerações: mecanização; automação; computação e digitalização; e informatização. Agora, vamos conhecer as características de cada uma dessas gerações:

- **Mecanização:** diz respeito à introdução das máquinas nos trabalhos até então realizados manualmente. Um exemplo clássico de mecanização é a criação das máquinas de tear, projetadas para diminuir o esforço humano e otimizar o processo de costura de tramas complexas. Outro exemplo é a invenção das máquinas de escrever.
- **Automação:** é caracterizada pelo uso de fontes de energia para mover máquinas, diferentemente da mecanização, em que as máquinas são movidas pelo esforço humano. Essas formas de energia (cinética, eólica, térmica, elétrica etc.) permitem o funcionamento autônomo das máquinas. Nessa época surgiram as linhas de produção industrial, os relógios de corda (mecânicos) e a máquina a vapor. Um exemplo interessante da automação são os monjolos, como o mostrado na figura:

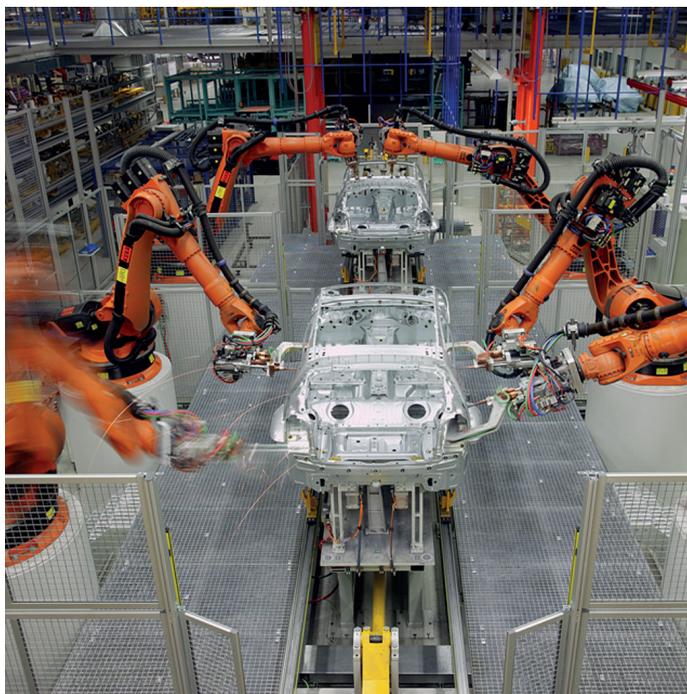


Créditos: commons.wikimedia.org

Legenda: Monjolo

Os monjolos eram utilizados para descascar grãos como o arroz. Seu funcionamento é tão simples quanto criativo: em uma das pontas, há um pilão e um batente onde os grãos são depositados; na outra ponta, uma cavidade. Essa cavidade é preenchida com água corrente de algum córrego ou rio. O peso da água produz um torque sobre a estrutura do monjolo, fazendo-o girar. Dessa forma, o batente é elevado, a água escorre e, então, ele desce, esmagando os grãos. Qual era a vantagem de utilizar o monjolo? A resposta é simples: o(a) trabalhador(a) podia se ocupar de outras tarefas enquanto os grãos eram preparados, o que lhe poupava tempo e esforço.

- **Computação e digitalização:** O surgimento dos computadores possibilitou a programação dos primeiros sistemas de controle. Estes sistemas estabeleciam a comunicação com a máquina, dizendo não somente o que a máquina deveria fazer como também registrando informações. Muitos dispositivos funcionam com base na computação: robôs industriais, eletrodomésticos, eletrônicos automotivos etc. Assim, além da automação dos processos, nesta etapa há o processamento de informações, que são passadas diretamente às máquinas utilizadas, capazes também de atualizar as informações do sistema.



Créditos: commons.wikimedia.org

Legenda: O avanço da tecnologia permitiu o surgimento dos robôs automáticos usados na montagem de automóveis. Eles envolvem processos de mecanização, automatização, computação e digitalização, uma vez que seu movimento utiliza informações precisas e complexas, que podem ser alteradas ou planejadas através de computadores operados por seres humanos.

- **Informatização:** diz respeito à transformação de processos, costumes, publicações, informações, instruções de máquinas e arquivos em formatos digitais. Depois da informatização, grande parte das informações registradas em papel, por exemplo, passou a existir digitalmente, podendo ser armazenada no formato de arquivos. Assim, essas informações podem ser compartilhadas, atualizadas, editadas, auditadas e apagadas, de maneira remota e síncrona, por meio de computadores, internet, smartphones etc.

1. Agora, a partir do texto, de seus conhecimentos e do debate com os colegas, responda às questões:

- a. Alguma tecnologia que você utiliza em seu cotidiano se encaixa em uma das definições apresentadas? Cite exemplos de tecnologias de **mecanização, automação, computação e digitalização, e informatização.**

- b. Na sua opinião a mudança tecnológica é motivada por quais fatores? Justifique sua resposta.

2. Reúna-se em grupo com quatro colegas. Com eles, você realizará uma pesquisa envolvendo duas temáticas centrais. Na próxima aula, vocês farão uma rápida exposição dessa pesquisa para o restante da turma.

ETAPA 1 - Como o mundo era antes disso tudo?

Esta etapa da pesquisa deverá apontar o contraste entre as tecnologias contemporâneas e as utilizadas no passado. Você pode pesquisar esse assunto na internet, em livros de história, em jornais e revistas antigos ou entrevistar pessoas das gerações passadas.

Converse com seus pais, vizinhos e avós e busque compreender como a tecnologia mudou os seus costumes, sua forma de se vestir e se locomover pela cidade, as formas de comunicação, a produção de alimentos, utensílios, materiais etc.

Decida com o grupo quais tarefas serão delegadas para cada integrante e, juntos, definam a forma como a investigação será apresentada para o restante da turma, o que acontecerá na próxima aula.

ETAPA 2 - Estudo de caso.

Escolha com o grupo uma tecnologia que você e seus colegas usam no dia a dia e que envolva processos de mecanização, automação, computação/digitalização ou informatização. Na investigação, procurem abordar os seguintes temas:

- Como a tecnologia escolhida funciona? Quais os princípios envolvidos?
- Como eram realizadas as tarefas associadas a essa tecnologia antes do seu advento? Que mudanças ela trouxe?
- Quais as vantagens e desvantagens do uso dessa tecnologia?

3. Nesta atividade você e seus colegas são convidados a participar de um “world café”. O “world café” é uma metodologia de conversa que estimulará sua criatividade e possibilitará a construção de uma inteligência coletiva e uma sistematização sobre os efeitos positivos e negativos do desenvolvimento tecnológico.

As cadeiras da sala estarão organizadas em pequenos grupos, que chamaremos de “estações”. Cada um deles será associado a uma das perguntas que estudantes formularam no final da aula anterior. Além disso, haverá um (uma) “anfitrião” (ã) para cada grupo/pergunta, que ficará sempre no mesmo grupo e será responsável por sistematizar os debates realizados em cada estação. Os demais participantes farão uma rotação, devendo passar em todos os grupos ao longo da atividade.

Cada grupo de conversa deverá debater uma das questões formuladas – que poderá ser lembrada pelo(a) anfitrião(ã) – durante dez minutos. O(a) anfitrião(ã), por sua vez, deverá facilitar a discussão, dando a palavra para cada participante, estimulando sua participação e evitando interrupções desnecessárias. Por fim, o(a) anfitrião(ã) registrará em sua planilha a conclusão ou os apontamentos realizados pelo grupo para cada pergunta.

Passado o tempo destinado ao debate, os participantes poderão sair de seus lugares e se dirigir a outra roda de conversa. Assim que os colegas estiverem sentados, o(a) anfitrião(ã) deverá apresentar novamente a questão a ser debatida, além de uma visão geral sobre o que o grupo anterior debateu. O processo se repetirá até que todos os estudantes tenham passado por todos os grupos.

A última etapa da atividade consiste em disseminar as informações. Todos os participantes podem formar uma grande roda de conversa e expor as questões que acharam mais relevantes nas discussões.



ANOTAÇÕES

4. Nesta atividade, vamos aprender e debater um pouco sobre os efeitos das novas formas de comunicação sobre as nossas vidas. Leia o texto a seguir e assista aos vídeos exibidos pelo professor.

A internet das coisas: o que é isso?

A aula de hoje tratará sobre a internet das coisas (IoT, do inglês *internet of things*). Talvez você e seus colegas nunca tenham ouvido falar dela, mas é provável que utilizem o tempo todo algum dispositivo inteligente conectado à *world wide web* (internet).



Créditos: Pixabay.com

Legenda: Smartwatch com diversas funções inteligentes

Agora, vamos aprender um pouco mais sobre as tecnologias *smart*, por meio de uma leitura complementar. Após o texto, reflita sobre a forma como os objetos têm mudado de acordo com a chegada da *internet das coisas*.

Diversos objetos que tinham uma função simples, como o **relógio** por que deveria marcar a passagem do tempo passaram a desempenhar uma enorme gama de funções inteligentes como:

- Responder e/ou reproduzir mensagens de celular;
- GPS;
- Transmitir dados de saúde como batimentos cardíacos, pulsação, concentração de oxigênio e temperatura) diretamente para o smartphone;
- Realizar pagamentos por aproximação.

Estas novas funcionalidades, quando empregadas a um dispositivo comum, como um simples relógio, fazem dele um relógio inteligente. Para que tais funcionalidades sejam possíveis, uma grande quantidade de sensores precisa estar em funcionamento o tempo todo, coletando informações diversas como:

- Temperatura.
- Tempo.
- Pressão.
- Velocidade.
- Luminosidade.
- Aceleração.
- Corrente elétrica.
- Som.

- Vídeo.
- Localização por GPS.
- Orientação do campo magnético etc.

As informações extraídas por esses sensores são então processadas e transmitidas aos smartphones ou à internet por meio de redes sem fio, como o Bluetooth e o Wi-Fi, e podem alimentar os dados de saúde de um indivíduo, salvos diretamente na **nuvem**.

No futuro, com a implementação do 5G – uma rede de telecomunicações mais rápida que a atual –, é esperado que os carros inteligentes, ou seja, que não necessitam de motorista, tornem-se cada vez mais populares.

Agora que assistiram aos vídeos propostos pelo(a) professor(a), você e seus colegas devem se organizar em grupos de até cinco integrantes para debater brevemente os prós e contras do uso das tecnologias de telecomunicação.

Com seus colegas, anote em uma folha todos os pontos negativos e positivos e, em seguida, elabore um panfleto que informe as pessoas sobre a prevenção, os cuidados, os malefícios e os benefícios propiciados pelas tecnologias da telecomunicação.

Anotem em uma folha todos os pontos negativos e positivos e em seguida, vocês deverão elaborar um panfleto que alerte as pessoas sobre a prevenção, os cuidados, os malefícios, bem como os benefícios propiciados pelas tecnologias da telecomunicação.

O panfleto deverá ser voltado para o público jovem, de idade similar à de sua turma. Portanto, a linguagem usada, apesar de formal, deverá ser acessível e de fácil leitura. Também é interessante que o panfleto seja visualmente atrativo. Para tanto, ele poderá conter elementos como figuras, infográficos, gráficos, cores e um layout inteligente, que facilite a leitura e dê foco ao que é mais importante.

Converse com a(a) professor(a): seu panfleto poderá ser reproduzido e distribuído para outros estudantes para estimular o uso consciente de dispositivos como os smartphones, tablets, relógios inteligentes, fones de ouvido sem fio, notebooks etc.

5. Olá, estudante! Nesta atividade, investigaremos as implicações éticas relacionadas ao desenvolvimento tecnológico. Para isso, vamos criar diferentes estações de conhecimento na sala de aula. Cada estação deverá utilizar uma atividade e/ou recurso diferente para tratar do mesmo tema central: ética e desenvolvimento tecnológico.

ETAPA 1 - Montagem da estação

Em comum acordo com o (a) professor (a), junte-se a um grupo de até cinco estudantes e escolha um dos recursos citados pelo (a) professor (a) para criar uma atividade para a sua estação. Esta atividade deve estar relacionada à temática: **ética e desenvolvimento da tecnologia**.

Você e seus colegas poderão usar vídeos do youtube, simulações, documentários, podcasts, *quizzes*, jogos etc. Peça ajuda ao(a) professor(a) para que a atividade disponível em sua estação seja adequada a um tempo de 15 minutos

ETAPA 2 - Rotação

Agora que o seu grupo já formulou uma atividade, você e seus colegas deverão passar nas outras estações, assistindo aos vídeos ou realizando as atividades propostas pelos outros grupos. A atividade acaba quando você e seus colegas já tiverem rotacionado por todas as estações.

Você e seus colegas poderão começar seu circuito em qualquer estação, no entanto, deverão passar por todas elas, sem repetir nenhuma.

ETAPA 3 - Compartilhando informações

Com seus colegas, organize uma grande roda e comente com a turma e o(a) professor(a) as atividades que mais gostou de fazer e o que achou mais importante e/ou curioso sobre o tema abordado. A partir das atividades realizadas e das impressões que elas suscitaram, procure levantar as diferentes relações existentes entre ética, tecnologia e conhecimento, tendo sempre em vista o impacto do desenvolvimento tecnológico em nosso cotidiano. Retome também as discussões e os conhecimentos construídos nas aulas e atividades anteriores.

Referências bibliográficas

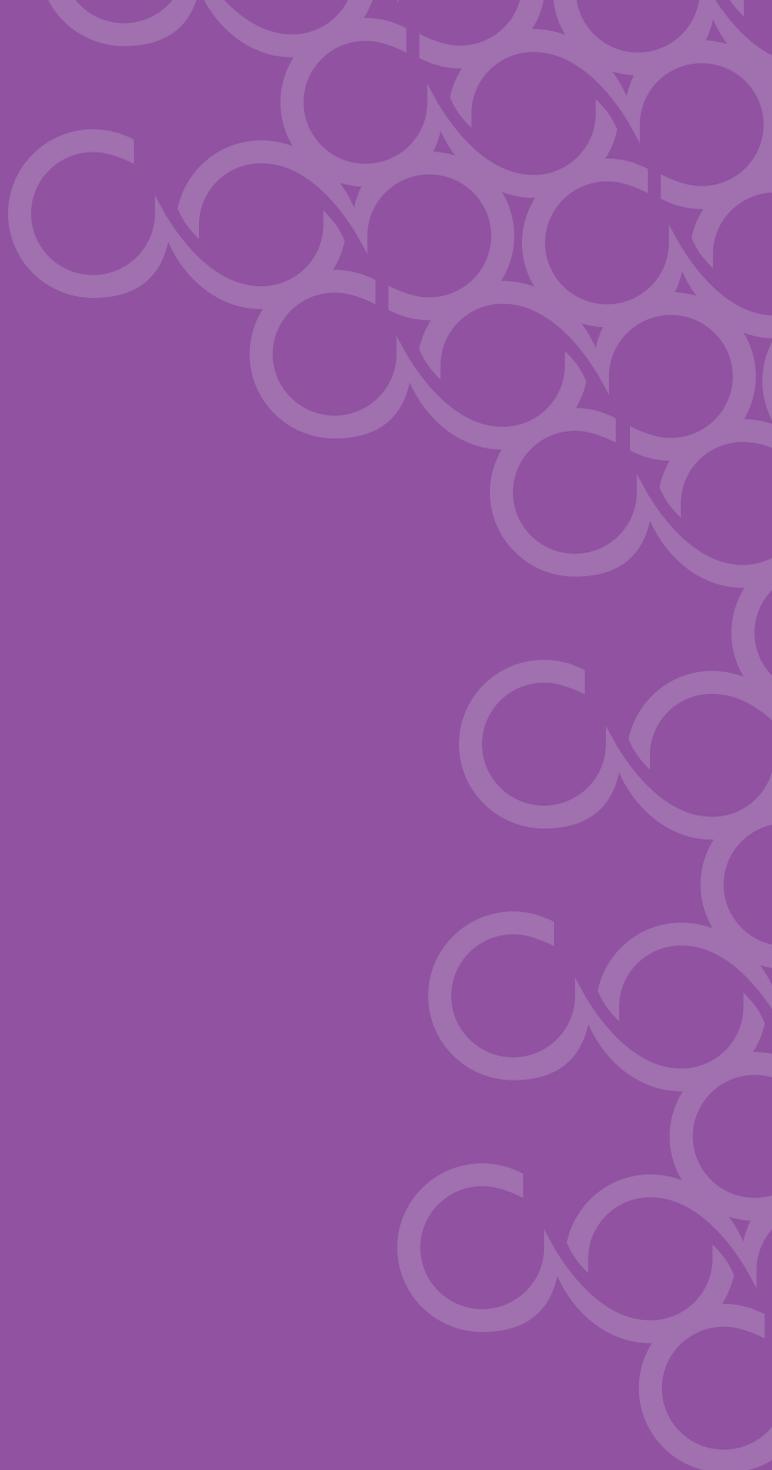
ARBIX, GLAUCO et al. O BRASIL E A NOVA ONDA DE MANUFATURA AVANÇADA: O que aprender com Alemanha, China e Estados Unidos. Artigo baseado no estudo "Políticas de inovação e manufatura avançada" Novos estudos CEBRAP [online]. 2017, v. 36, n. 3 [Acessado 19 Julho 2021], pp. 29-49.

Leal, Carlos Ivan Simonsen e Figueiredo, Paulo N. Inovação tecnológica no Brasil: desafios e insumos para políticas públicas. Revista de Administração Pública [online]. 2021, v. 55, n. 3 [Acessado 5 Agosto 2021], pp. 512-537.

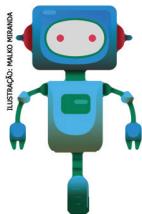
Negri, Patrick. O que é automação e quais os benefícios para as empresas. Site da internet. Disponível em: <https://www.iugu.com/blog/o-que-e-automacao>. Acesso em 12/06/2021.

Paulin, Alois. (2018). Digitalisation vs. Informatisation: Different Approaches to Governance Transformation. Central and Eastern European eDem and eGov Days. 331. 251-261. 10.24989/ocg.v331.21.

Firmino, Roberta. Site Imaginie Educação. Rotação por estações. Disponível em: <https://educacao.imagine.com.br/rotacoes-por-estacoes/>. Acesso em 12/07/2021.



TECNOLOGIA



Prezado(a) estudante, as Situações de Aprendizagem aqui apresentadas foram elaboradas de forma que ao longo deste bimestre, você possa ampliar seus conhecimentos, resolvendo os desafios propostos em cada uma delas.

A cada Situação de Aprendizagem apresentamos um quadro com uma pergunta e um desafio, isso significa que as atividades são subsídios para que você, ao final, possa resolver o desafio proposto.

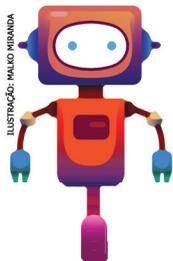
Bons estudos!

A seguir, apresentamos as propostas de cada Situação de Aprendizagem:w

Situação de Aprendizagem 1	Grande tema	Robótica.
	Pergunta essencial	Como a robótica pode aperfeiçoar um projeto sobre cidades inteligentes?
	Desafio	Criar uma cidade inteligente e interativa, utilizando a combinação de outros componentes eletrônicos como Arduino, chaves e potenciômetros.
Situação de Aprendizagem 2	Grande tema	Conviver.
	Pergunta essencial	Será possível criar uma forma de viver junto coletivamente de maneira saudável?
	Desafio	Criar um projeto com o objetivo de ajudar as pessoas a viverem melhor coletivamente.
Situação de Aprendizagem 3	Grande tema	Arduino e programação.
	Pergunta essencial	Como criar projetos utilizando Arduino e programação?
	Desafio	Construir uma cancela com Arduino e programação.
Situação de Aprendizagem 4	Grande tema	Representatividade.
	Pergunta essencial	Será que todos se sentem representados nos conteúdos veiculados pela mídia?
	Desafio	Repensar as características do seu herói ou vilão, remixando-o para incluir o público não representado.

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 1

CIDADES INTELIGENTES E INTERATIVAS



Olá, vamos conhecer um pouco mais sobre o mundo da eletrônica e iniciar seu caminho na programação, explorando materiais simples e componentes eletrônicos novos. Vamos iniciar identificando os componentes eletrônicos presentes nos aparelhos eletroeletrônicos e, a partir daí, explorar conceitos por meio de cartões de apoio e expressarem suas ideias, criando projetos utilizando eletrônica e materiais diversos.

ATIVIDADE 1 - ELETRÔNICA PROGRAMÁVEL

1.1 Olhando para tudo que conhecemos ou já vimos ao nosso redor, seja em livros, filmes ou até na *internet*, encontramos várias invenções, algumas com pouco uso de tecnologia e outras super tecnológicas como os robôs, *smartphones*, sistemas de automação entre outras coisas. Vocês conseguem imaginar como essas coisas funcionam? Quais partes são necessárias para construí-las?

Esses aparelhos tecnológicos são feitos de um conjunto de pequenas partes e, se vocês conseguirem entender como cada uma delas funciona, vão ser capazes de inventar qualquer coisa! Vamos explorar o funcionamento de diversos componentes eletrônicos e suas combinações para servirem de base, para criação de nossas próprias invenções.

Vejam os materiais sugeridos para iniciar seus estudos:

Materiais e ferramentas que vocês podem utilizar	
Papéis de diversos tipos incluindo papelão.	Motores
Material para escrever e desenhar.	Protoboard
Fita adesiva, tesoura sem ponta e cola	Arduino
LED colorido e baterias	Potenciômetros
Fios e resistores	Botões

IMAGINEM!

Pensem nos diversos aparelhos eletroeletrônicos que vocês conhecem como TV, celulares, impressoras, ventiladores, liquidificadores, microondas etc. Nesses aparelhos encontramos componentes

como luzes ou LED, motores, botões para ligar ou desligar, botões para fazer algum tipo de ajuste, além de alguma forma de controle inteligente para que isso tudo funcione.

1.2 Que tal fazer uma lista dos componentes que cada um desses aparelhos tem?

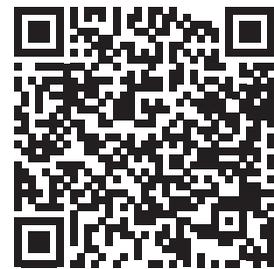
ATIVIDADE 2 - EXPLOREM

2.1 Acessem o QRCode para conhecer uma lista de cartões de apoio, para vocês explorarem.

Os cartões foram projetados para permitir que uma atividade “mão na massa” seja feita, mesmo por quem ainda não domina o funcionamento de componentes e circuitos eletrônicos.

Escolham alguns desses cartões, conforme o seu interesse e façam experimentos para entender a fundo, como cada componente funciona.

O conhecimento que vocês vão adquirir na exploração prática deste material vai ajudar a entender como os aparelhos, que vocês listaram acima, funcionam e como podemos criar nossas invenções a partir da combinação de seus componentes.



Cartões_Arduino

Baterias, chaves e LED

BATERIA E LED
1A

Separe:

- Protoboard
- Resistores
- Chave
- LED
- Fios

Monte:

Dica: O terminal maior do LED é o positivo e deve ser ligado ao resistor. O terminal menor deve ser ligado ao negativo da bateria através do fio preto.

Fonte: Acervo RBAC

BATERIA, CHAVE E LED
1B

Experimente:

Tente acrescentar uma chave em série entre a bateria e o resistor para poder ligar e desligar o LED quando você quiser.

Se a chave estiver aberta, não há circulação de corrente elétrica e o LED fica apagado.

Se a chave estiver fechada, há circulação de corrente elétrica e o LED fica aceso.

Dica: Tente colocar a chave entre o resistor e o LED e veja o que acontece.

Autodesk screen shots reprinted courtesy of Autodesk, Inc.

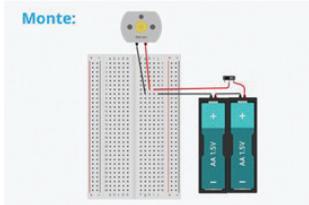
Sabemos que diversos aparelhos que conhecemos têm luzes ou LED e podem ser ligados por chaves, não é mesmo? Que tal explorar um pouco mais esses componentes a partir de alguns experimentos? Vejam os cartões de apoio 1A e 1B, acessando o QRCode acima.

Pilhas/baterias e motores

PILHAS/BATERIAS E MOTOR 2A

- Separe:**
- Protoboard
 - Bateria 9V
 - Motor 3V
 - Fios
 - Chave
 - Pilhas
 - Motor com redução

Monte:

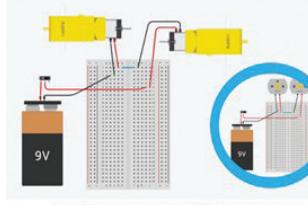


Dica: Ao inverter os fios do motor, você muda o seu sentido de rotação. Prenda um pedaço de fita na haste do motor para visualizar melhor isso acontecendo.

Fonte: Acervo RBAC

PILHAS/BATERIAS E MOTOR 2B

- Experimente:**
- Tente substituir as pilhas que totalizam 3V por uma bateria de 9V, colocando dois motores em série. Você pode usar os motores com ou sem caixa de redução. A ligação é a mesma!



Dica: Se você ligar a bateria em um único motor, o motor pode queimar, porque ele foi projetado para funcionar com no máximo 6 V e a bateria tem 9V quando está nova.

Autodesk screen shots reprinted courtesy of Autodesk, Inc.

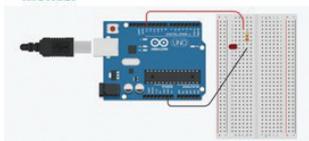
Também percebemos que diversos aparelhos que conhecemos utilizam motores. Alguns deles utilizam motores que giram bem rápido como os ventiladores, outros servem para levantar grandes cargas como portões de garagens. Vejam os cartões de apoio 2A e 2B com dicas para vocês explorarem mais os motores.

Arduino e led

ARDUINO E LED 3A

- Separe:**
- Arduino
 - Protoboard
 - LED
 - Cabo USB
 - Resistor

Monte:



Dica: Faça a montagem com o Arduino desligado, ou seja, o cabo USB não pode estar ligado no computador. Lembre-se que o terminal maior do LED é o positivo e deve ser ligado ao resistor.

Autodesk screen shots reprinted courtesy of Autodesk, Inc.

Fonte: Acervo RBAC

ARDUINO E LED 3B

- Programa:**
- Utilize a IDE do Arduino para programar o código abaixo e fazer o LED piscar.

```
void setup()
{
  pinMode(13, OUTPUT);
}

void loop()
{
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay(1000);
}
```

Dica: Antes de enviar o código para o Arduino, lembre-se de conectar o cabo USB no computador e configurar a porta de comunicação, conforme orientações do cartão CONCEITOS BÁSICOS 0E. Mude os dois valores de tempo do delay e veja o que acontece.

Muitos aparelhos que conhecemos têm algum tipo de controle ou inteligência capazes de ligar luzes de acordo com alguma programação, como é o caso dos sistemas de luz de emergência. Vejam os cartões de apoio 3A e 3B para explorar possibilidades de controle com o Arduino.

Dicas!

- Precisam de ajuda para configurar o Arduino para enviar sua primeira programação? Vejam os cartões 0E e 0F.
- Esta é a primeira vez que estão programando um Arduino? Então, vejam a estrutura básica do código no cartão 0A.
- Querem aprender mais sobre os conceitos de entrada, saída e outros comandos importantes? Não deixem de ver os cartões 0B, 0C e 0D respectivamente.

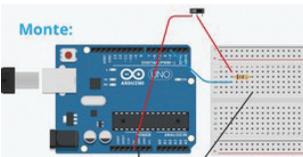
ARDUINO E CHAVE

ARDUINO E CHAVE 4A

Separe:

- Arduino
- Protoboard
- Cabo USB
- Fios
- Chave

Monte:



Quando a chave está desligada, o resistor faz com que o Arduino leia DV na porta 3, o que significa nível lógico 0. Com a chave fechada, o Arduino irá ler 5V, o que significa nível lógico 1.

Dica: Faça a montagem com o Arduino desligado, ou seja, o cabo USB não pode estar ligado no computador. Se a sua chave tiver três terminais, use o terminal do meio e um dos dois terminais da extremidade.

Autodesk screen shots reprinted courtesy of Autodesk, Inc.

Fonte: Acervo RBAC

ARDUINO E CHAVE 4B

Programa:

Utilize a IDE do Arduino para programar o código abaixo e visualizar a leitura do valor da chave no Serial Monitor.

```

bool valor = 0;

void setup()
{
  pinMode(3, INPUT);
  pinMode(13, OUTPUT);
}

void loop()
{
  valor = digitalRead(3);
  if (valor == 1)
    digitalWrite(13, HIGH);
  else
    digitalWrite(13, LOW);
}

```

Dica: Antes de enviar o código para o Arduino, lembre-se de conectar o cabo USB no computador e configurar a porta de comunicação, conforme orientações do cartão CONCEITOS BÁSICOS DE. O código acima fará o LED 13, interno a placa do Arduino, acender toda vez que a chave for ligada.

Esses aparelhos programáveis, muitas vezes, têm botões para acionar alguma funcionalidade. Não deixem de explorar os cartões de apoio 4A e 4B, para ver como as chaves podem servir de controle em projetos com Arduino.

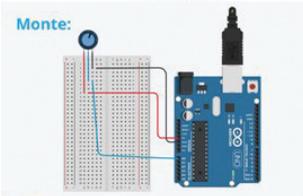
ARDUINO E POTENCIÔMETRO

ARDUINO E POTENCIÔMETRO 5A

Separe:

- Arduino
- Protoboard
- Cabo USB
- Fios
- Potenciômetro

Monte:



Dica: Faça a montagem com o Arduino desligado, ou seja, o cabo USB não pode estar ligado no computador. Ao inverter as ligações dos terminais externos do potenciômetro, você inverte os valores que serão lidos no Arduino. Use isso a seu favor em seus projetos!

Autodesk screen shots reprinted courtesy of Autodesk, Inc.

Fonte: Acervo RBAC

ARDUINO E POTENCIÔMETRO 5B

Programa:

Utilize a IDE do Arduino para programar o código abaixo e visualizar a leitura do valor do potenciômetro no Serial Monitor.

```

int valor = 0;
int pot = A0;

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
}

void loop()
{
  valor = analogRead(pot);
  Serial.print("O valor é: ");
  Serial.println(valor);
  delay(500);
}

```

Dica: Antes de enviar o código para o Arduino, lembre-se de conectar o cabo USB no computador e configurar a porta de comunicação, conforme orientações do cartão CONCEITOS BÁSICOS DE. Você pode ligar mais de um potenciômetro usando as outras portas analógicas A1, A2, A3, A4 e A5.

Além de ligar ou desligar alguma funcionalidade, às vezes queremos controlar a intensidade de uma luz ou a velocidade de um motor. Para esses casos, vamos precisar conhecer mais a fundo como o Arduino pode ser sensibilizado por um potenciômetro. Mais informações estão disponíveis nos cartões 5A e 5B.

ATIVIDADE 3 - RODA DE DESCOBERTAS

3.1 Vocês exploraram diversos cartões de apoio com componentes eletrônicos como baterias, chaves, LED, motores, Arduino e potenciômetro. Agora, provavelmente, vocês conseguem entender melhor, como alguns dos aparelhos eletroeletrônicos funcionam. Seus colegas, provavelmente exploraram cartões diferentes e podem ter entendido como outros aparelhos, que vocês nem pensa-

ram, funcionam. Que tal conversar com eles sobre o que aprenderam, enquanto se organizam para retomar seus projetos?

Usem este espaço para registrar as ideias que surgiram da conversa com seus colegas.

VAMOS CRIAR!

Já vimos como criar cidades inteligentes luminosas utilizando Arduino, LED e baterias, além de outros materiais como papelão e copinhos descartáveis. Agora, vocês vão criar uma cidade inteligente e interativa, utilizando a combinação de outros componentes eletrônicos como Arduino, chaves e potenciômetros!

3.2 A seguir, vocês têm mais dois cartões de apoio para explorar combinações e servir como base para a sua criação. Inicie a leitura dos cartões sempre pelo lado A.

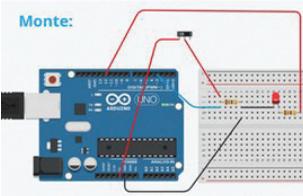
ARDUINO, CHAVE E LED

ARDUINO, CHAVE E LED
6A

Separe:

- Arduino
- Cabo USB
- Protoboard
- Fios
- Potenciômetro
- LED

Monte:



Ao desligar a chave, o Arduino irá ler 5V na porta 3 e irá enviar 5V pela porta 13 para o resistor, que está conectado em série com o LED, fazendo ele acender.

Dica: Faça a montagem com o Arduino desligado, ou seja, o cabo USB não pode estar ligado no computador.

Autodesk screen shots reprinted courtesy of Autodesk, Inc.

ARDUINO, CHAVE E LED
6B

Programa:

Utilize a IDE do Arduino para programar o código abaixo e fazer o LED acender quando a chave estiver ligada.

```

bool valor = 0;
void setup()
{
  pinMode(3, INPUT);
  pinMode(13, OUTPUT);
}

void loop()
{
  valor = digitalRead(3);
  if (valor == 1)
    digitalWrite(13, HIGH);
  else
    digitalWrite(13, LOW);
}

```

Dica: Antes de enviar o código para o Arduino, lembre-se de conectar o cabo USB no computador e configurar a porta de comunicação, conforme orientações do cartão CONCEITOS BÁSICOS 06. Você pode utilizar as outras portas digitais do Arduino para ligar mais chaves e LEDs em seus projetos.

Vimos nos cartões 3A e 3B como programar LED e nos cartões 4A e 4B como interagir com chaves. Que tal explorar a combinação de chaves e LED com as informações, que estão disponíveis nos cartões 6A e 6B?

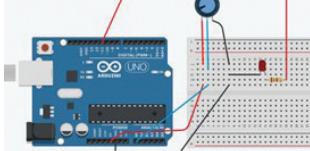
ARDUINO, POTENCIÔMETRO E LED



Separe:

- Arduino
- Protoboard
- Potenciômetro
- Cabo USB
- Fios e LED
- Resistor

Monte:



O potenciômetro é ligado em 5V em um terminal da extremidade e no 0V (GND) na outra extremidade. Ao girar o potenciômetro, a tensão no terminal do meio irá variar de 0 a 5V, dependendo do sentido de rotação.

Dica: Faça a montagem com o Arduino desligado.
Autodesk screen shots reprinted courtesy of Autodesk, Inc.

Fonte: Acervo RBAC



Programa:

Utilize a IDE do Arduino para programar o código abaixo e fazer o brilho do LED aumentar até o máximo ou diminuir até se apagar.

```
int pot = A0;
int valor = 0;
int led = 11;
int brilho = 0;

void setup()
{
  pinMode(led, OUTPUT);
}

void loop()
{
  valor = analogRead(pot);
  brilho = map(0,1023,0,255,valor);
  analogWrite(led,brilho);
}
```

Dica: Antes de enviar o código para o Arduino veja o cartão CONCEITOS BÁSICOS 0E.

Você pode ligar mais de um potenciômetro usando as outras portas analógicas A1, A2, A3, A4 e A5, e adicionar LEDs de outras cores apenas nas portas 3, 5, 6, 9, 10 e 11.

Exploramos de forma isolada o uso de potenciômetros nos cartões 5A e 5B e a programação de LED nos cartões 3A e 3B. Que tipo de efeito conseguimos programar combinando LED e potenciômetros? Vejam os cartões de apoio 7A e 7B para maiores informações.

COMPARTILHEM!

É hora de compartilhar a sua criação com a turma e conhecer o que seus colegas criaram! Aproveitem para refletir sobre:

Como o seu projeto **representa o que é importante** para vocês? Como **surgiu a ideia** para criá-lo?

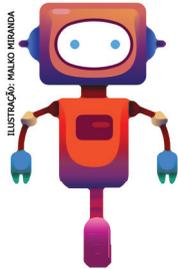
Vocês se surpreenderam com algo durante a criação? O que vocês fariam **diferente**, se tivessem **mais tempo**, ou **outros materiais** disponíveis?

Vocês têm **sugestões** que podem ajudar seus **colegas** a **aprimorarem seus projetos**?

Curtiram o que você e seus colegas criaram?

Compartilhem nas redes sociais usando as hashtags **#Scratch** **#Technovasp**

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 2 NOVAS FORMAS DE VIVER JUNTOS



Nós estamos sempre buscando melhores formas de viver juntos, neste planeta em constante transformação - ou pelo menos deveríamos. Isso envolve refletirmos, constantemente, sobre qual é o papel que cada um de nós tem na busca por um mundo mais justo, digno, inclusivo e sustentável. Vamos refletir sobre os diversos desafios que enfrentamos ao viver em uma sociedade, que vem se modificando a uma velocidade cada vez maior, e criar um projeto que nos ajude a viver melhor juntos (e isso envolve, além de outros humanos, a biodiversidade que habita essa mesma casa, chamada Terra).

ATIVIDADE 1 - PENSAR: CONVIVER É POSSÍVEL?

Somos seres sociais. Desde quando éramos povos nômades e vivíamos em pequenos grupos até o mundo globalizado de hoje e suas metrópoles, sempre convivemos com outros humanos e a natureza. E as formas, que encontramos de viver juntos, vêm se modificando enormemente ao longo dos tempos. Surgiram cidades, fronteiras e delimitações artificiais de territórios, leis, regimes políticos, modelos econômicos, nações, modificaram-se os meios de transporte e comunicação, as casas, o alimento e a forma de produzi-lo.



Que projetos brilhantes têm sido criados para que mais pessoas caibam de forma confortável em cada cidade? Imagens extraídas do vídeo: gg.gg/maispe-soasnascidades. Acesso em 18 maio 2021.

Para iniciar a atividade, vocês podem separar os materiais sugeridos e aproveitar os que seu(sua) professor(a) irá disponibilizar na sala de aula:

Materiais	
<ul style="list-style-type: none"> Tesoura sem ponta. Materiais para escrever e desenhar Cola bastão ou líquida Papelão ou embalagens de papelão Embalagens de diversos tamanhos, formatos e materiais Papel bobina Papéis de diversos tipos 	<ul style="list-style-type: none"> Palitos de madeira Fita adesiva Barbante Elásticos Cola quente Materiais condutivos: papel alumínio, prendedores de papel ou clips
Se puderem, utilizem também alguns componentes e/ou dispositivos eletrônicos para dar mais vida ao seu projeto, possibilitando que ele se mova, brilhe ou emita sons:	
<ul style="list-style-type: none"> Celular Computador e Scratch Motor DC 3-6V Baterias 3V 	<ul style="list-style-type: none"> LED difusos 5mm Pilhas AA e porta pilhas Sucata eletrônica: placas de circuito eletrônico; teclados sem uso.

1.1 Como será que viveremos juntos no futuro? O que entenderemos como coletividade, cooperação e compartilhamento?

1.2 Como vocês acham que viveremos juntos daqui a 100 anos?

IMAGINE!

1.3 Viver juntos significa determinar e respeitar regras, saber lidar com conflitos, acolher as diversidades, saber compartilhar, encontrar formas inteligentes e sustentáveis de ocupar os espaços e conviver com outras espécies. E o que mais? Em cada situação em que vivemos com outras pessoas, quais são os desafios?

Na mesma casa...	Na mesma escola...	Na mesma rua...
No mesmo bairro...	Na mesma cidade...	No mesmo planeta...

1.4 Pense nos diferentes grupos de pessoas com as quais vocês convivem e interagem... De que forma vocês poderiam viver melhor juntos?

Aproveite este espaço para anotar as suas ideias e reflexões

1.5

E se vocês pudessem criar uma nova maneira de vivermos juntos?	Quais tipos de desafios vocês abordariam nesse projeto?	Qual seria o impacto positivo que vocês gostariam de causar?	De que forma esse projeto conversaria com seus interesses e necessidades?
---	---	--	---

CRIE!

1.6 Vamos criar um projeto que nos ajude a viver melhor juntos?

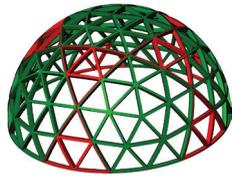
Agora será o momento do seu desafio. Escolham uma das perguntas, a seguir, para responder ou se preferir, formular outra para colocar em prática seu processo criativo:

- a) Será que é possível criar um aplicativo que conecta jovens voluntários a idosos, para ajudá-los a combater a solidão e aprender algo novo?
- b) Será que é possível criar um aplicativo que conecte pessoas, que querem desenvolver uma ideia e profissionais capazes de executá-la?
- c) Será que é possível criar um projeto de permacultura¹ urbana, com a colaboração da associação de moradores do bairro?
- d) Será que é possível criar um projeto e enviar uma carta aos governantes, para a manutenção ou construção de equipamentos urbanos essenciais, nas proximidades da escola?

Vocês podem abordar, desde algo muito particular seu, como o roteiro de uma conversa importante que precise ter com um familiar ou amigo, até projetos mais gerais, como habitações que permitem uma vida compartilhada na natureza, uma campanha de conscientização da importância de atos individuais para a manutenção da saúde coletiva (como a vacinação, por exemplo), o planejamento de melhorias de acessibilidade na sua escola, ou a criação do protótipo de um sistema de esgoto, que também forneça energia ou de um aplicativo, que ajude a evitar o desperdício de alimentos.

¹ A permacultura que significa "cultura permanente", é um sistema de planejamento de ambientes humanos sustentáveis que se utiliza de práticas agrícolas e sociais cujo planejamento do seu design é centrado em simular ou utilizar diretamente os padrões e características observados em ecossistemas naturais e foi sistematizada para dar resposta à nova e crescente conscientização da degradação ambiental global. Wikipédia. Acesso em 25 jun 2021.

PARA INSPIRAR!

 <p>WIKIPEDIA The Free Encyclopedia</p> <p>Imagem: Wikipedia.</p> <p><i>Wikipedia, um projeto de enciclopédia multilíngue de licença livre, baseado na web e escrito de maneira colaborativa.</i></p>	 <p>Imagem: Kyle Glenn no Unsplash</p> <p><i>Novas formas de vivermos juntos na natureza, com outras espécies.</i></p>
 <p>Fonte: Wikimedia.</p> <p><i>Geodésicas como possibilidades de moradia sustentável e acessível a todos.</i></p>	

Lembre-se: esse projeto deve conversar com o que é importante para você. O que você vai criar aborda questões pelas quais você se interessa? Ou que têm um impacto na sua vida ou na vida de alguém importante para você?

Quadro de ideias

1.7 Sozinho ou com seus colegas, use este espaço para rascunhar ideias e anotar o que observou, durante a criação do seu projeto.

<p>Uma nova forma de viver junto, que quero abordar com meu projeto está relacionada a...</p>	<p>Escolhi abordar isso, porque penso que ...</p>	<p>Acho que seria legal, se o meu projeto...</p>
---	---	--

Dicas

- Está sem ideias? Você pode começar explorando os diferentes materiais que estão a sua volta e conversar com seus colegas.
- E se você começar criando um mapa mental que ilustre as diversas situações coletivas, que fazem parte da sua vida para ver qual precisaria de uma atenção especial? E daí que pode sair o seu projeto!
- O seu projeto envolve o uso de tecnologias digitais? Você precisa de ajuda em relação a aspectos que não domina? Onde poderia conseguir essa ajuda?
- Experimente começar simples e ir acrescentando complexidade ao seu projeto. Por exemplo, a criação de um site pode começar com o esboço de suas telas, usando lápis e papel. Depois, você pode partir para um *software* de edição gráfica, como o *Krita*, por exemplo. E só então mergulhar na programação, com o *App Inventor*, por exemplo.

1.8 Criar e aprender junto é muito mais divertido! Enquanto cria, aproveite para conversar com os colegas, conhecer suas ideias, fazer perguntas, circular pela sala e inspirar-se nos projetos da turma! Quem sabe vocês encontram interesses em comum e partem para a criação de um projeto coletivo?

Você já ouviu falar em economia colaborativa? Também conhecida como economia compartilhada ou em rede, é uma tendência de as pessoas compartilharem ou alugarem bens, em vez de, simplesmente, comprarem o que desejam. Observe este trecho do artigo “Conheça as vantagens da economia colaborativa” publicado no portal do Sebrae:

*A economia colaborativa [...] é um movimento de concretização de uma nova percepção de mundo. Ela representa o entendimento de que, diante de problemas sociais e ambientais que se agravam cada vez mais, a **divisão** deve necessariamente substituir o **acúmulo**.*

[...] Basta uma rápida pesquisa para você perceber que esse estilo de vida não tem nada de novo. [...]

De acordo com Tomás de Lara, cofundador da Engage e do Catarse, o fenômeno da economia colaborativa é ancestral: “Povos indígenas e comunidades já tinham isso de compartilhar, de acessar as coisas dos outros, de trocar”, explica.

A novidade é a forma massiva como o fenômeno passou a ocorrer em 2008 e 2009, graças aos avanços tecnológicos. “A partir de então, todo mundo, de forma muito rápida e quase que barata, pôde fazer transações e se geolocalizar, se encontrar e saber da melhor forma de usar um recurso”, afirma. (Disponível em: gg.gg/economiacolaborativa². Acesso em: 1º fev. 2021.)

Por exemplo, quantas vezes usamos uma furadeira em nossas casas durante um ano? Se não trabalhamos com algo que necessite o uso constante dessa ferramenta, dificilmente a usaremos mais de uma vez nesse período. Então, uma furadeira bastaria para dezenas, talvez centenas de pessoas.

Pensando nisso, uma jovem carioca criou em 2014 uma plataforma chamada “Tem açúcar”, com o objetivo de contribuir para a redução do consumo, além de conectar as pessoas da vizinhança. A intenção é justamente resgatar o senso de comunidade, de quando batíamos na porta do vizinho para pedir uma xícara de açúcar e, ao mesmo tempo, incentivar a adoção de atitudes sustentáveis!

Já parou para pensar em como você poderia criar na sua rua ou bairro, uma biblioteca, um balcão de ferramentas e outros objetos, que poderiam ter seu uso compartilhado?

² Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/artigosCoperacao/economia-colaborativa-a-tendencia-que-esta-mudando-o-mercado,49115f4cc443b510VgnVCM1000004c00210aRCRD>.

EXPLORE DIFERENTES MOVIMENTOS E EXPERIMENTE OUTRAS COISAS!

Que tal explorar outros caminhos? E se você:

Criar uma forma de ampliar o alcance do seu projeto?	Explorar outros contextos em que o seu projeto poderia ser útil?	Utilizar diferentes tecnologias digitais no seu projeto?	Levar seu projeto para além dos muros da escola?
--	--	--	--

COMPARTILHE!

1.9 É hora de compartilhar ideias sobre a sua criação com a turma e conhecer o que seus colegas criaram! Uma forma de iniciar o compartilhamento é criar uma ficha de apresentação, como o exemplo a seguir:

Nome do projeto: _____

Aspecto coletivo que escolhi abordar no meu projeto:

Fiz essa escolha porque: _____

Materiais e ferramentas utilizadas: _____

Designer(s): _____ Data desta versão: _____

Durante esta etapa, compartilhe com seus colegas e com o professor, como foi o seu processo de design e como você conectou suas ideias a esse projeto:

<p>Qual aspecto coletivo você abordou no seu projeto e por que fez essa escolha?</p> <p>Quem o seu projeto ajudaria?</p>	<p>Como o seu projeto representa o que é importante para você? Como surgiu a ideia para criá-lo?</p>	<p>Você se surpreendeu com algo durante a criação?</p> <p>O que você faria diferente se tivesse mais tempo ou outros materiais disponíveis?</p>
---	--	--

Explore também o que seus colegas criaram:

<p>Percebeu um jeito curioso de abordar situações coletivas nos projetos criados por seus colegas? Descobriu outra situação coletiva que também considerou importante, mas que não havia pensado antes?</p>	<p>Algum projeto despertou a sua curiosidade? Que elementos chamaram a sua atenção?</p>	<p>Você tem sugestões que podem ajudar seus colegas a aprimorarem seus projetos? Pretende pedir a ajuda a alguém, depois de conhecer o que a turma criou?</p>
--	---	---

ATIVIDADE 2 – E A NOSSA VIDA JUNTOS NA INTERNET?



Ler para conhecer...

Novas formas de viver juntos na internet

No início desta atividade trouxemos a Wikipédia como um bom exemplo de convivência na internet, ao incentivar pessoas de todo o mundo a coletar e desenvolver conteúdo educacional sob uma licença livre ou no domínio público, e para disseminá-lo efetivamente e globalmente.

No entanto, viver juntos na internet, também, pode ter consequências um tanto complicadas. Observe esse trecho de uma **entrevista** com o sociólogo Zygmunt Bauman, publicado no jornal El País no dia 8 de janeiro de 2016:

Fonte: El País. Disponível em: <gg.gg/bauman>. Acesso em: 1º fev. 2021.

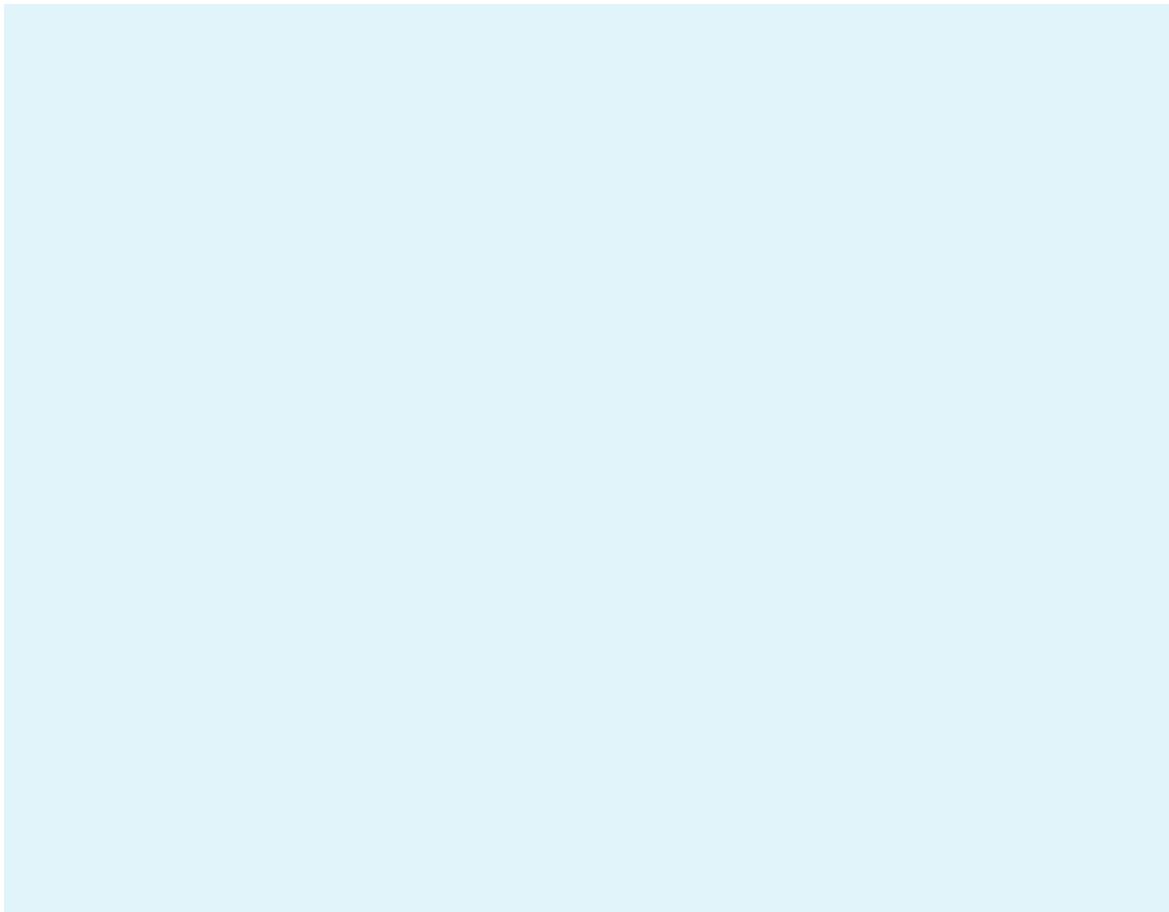
Pergunta: As redes sociais mudaram a forma como as pessoas protestam e a exigência de transparência. Você é um cético sobre esse “ativismo de sofá” e ressalta que a internet também nos entorpece com entretenimento barato. Em vez de um instrumento revolucionário, como alguns pensam, as redes sociais são o novo ópio do povo?

Resposta: A questão da identidade foi transformada de algo preestabelecido em uma tarefa: você tem que criar a sua própria comunidade. Mas não se cria uma comunidade, você tem uma ou não; o que as redes sociais podem gerar é um substituto. A diferença entre a comunidade e a rede é que você pertence à comunidade, mas a rede pertence a você. É possível adicionar e deletar amigos, e controlar as pessoas com quem você se relaciona. Isso faz com que os indivíduos se sintam um pouco melhor, porque a solidão é a grande ameaça, nesses tempos individualistas. Mas, nas redes, é tão fácil adicionar e deletar amigos, que as habilidades sociais não são necessárias. Elas são desenvolvidas na rua, ou no trabalho, ao encontrar gente com quem se precisa ter uma interação razoável. Aí você tem que enfrentar as dificuldades, se envolver em um diálogo. [...] Muita gente as usa não para unir, não para ampliar seus horizontes, mas ao contrário, para se fechar no que eu chamo de zonas de conforto, onde o único som que escutam é o eco de suas próprias vozes, onde o único que veem são os reflexos de suas próprias caras. As redes são muito úteis, oferecem serviços muito prazerosos, mas são uma armadilha.

2.1 Para pensar: reflita com seus colegas

- Pense no seu comportamento nas suas redes sociais e na resposta de Bauman à pergunta. Qual é a sua opinião sobre o que ele disse? Por que você acha isso?
- Por que um “diálogo real não é falar com gente que pensa igual a você”? De que forma diálogos reais afetam a nossa forma de viver juntos?
- A forma como vivemos juntos na internet tem afetado o modo como vivemos juntos fora dela? Por que você acha isso?
- Que boas experiências você já teve, explorando as redes sociais na internet?

Use este espaço para registrar novas ideias e reflexões.

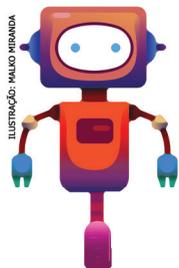


Curtiu o que você e seus colegas criaram?

Compartilhe nas redes sociais usando as hashtags [#BoraCriar](#) [#Tecnovasp](#)

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 3

CONSTRUÇÃO DE UMA CANCELADA COM ARDUÍNO E PROGRAMAÇÃO.



Criar é se reinventar e construir algo a partir de um novo olhar. Você vai aprender outras formas de criar. Esse projeto envolvendo o Arduino, pode ser aplicado em outras situações que você quiser.

ATIVIDADE 1- PRIMEIROS PASSOS DA CONSTRUÇÃO



A partir do exemplo apresentado aqui com o Arduino será sobre uma programação para movimentar o Servo Motor, de 90° a 0°, isso quer dizer que o Servo Motor subirá a 90° e a 0° voltará ao ponto de partida. Importante, para que faça a reprodução de uma segunda cancelada é preciso iniciar 90° e descer no 0°, pode ser usado a mesma lógica de programação. Para que haja essa inversão é preciso observar a colocação da Cancelada, caso for no mesmo lado é preciso fazer a mudança na programação, no entanto ao inverter os lados não é preciso inverter a programação, apenas será preciso subir em 90° e descer a 0°.

Para iniciar é possível criar a simulação no *software*: <https://www.tinkercad.com/>, para que acesse é preciso fazer o cadastro e acessar o simulador para conhecer projetos com Arduino. Após o acesso entre em Circuitos e comece a simular, acompanhando o passo a passo que será descrito a seguir.

Depois da simulação baixar o *software* do Arduino, acesse: <https://www.arduino.cc/en/software>, você pode baixar ou ser construído o código *online*. Esse programa é necessário para que transfira o programa para o Arduino, pois ele entende apenas a linguagem C++. Isso será preciso para passar o programa e criar o objeto de construção.

Materiais necessários

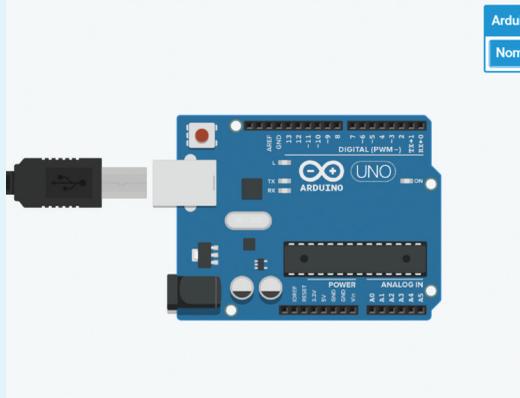
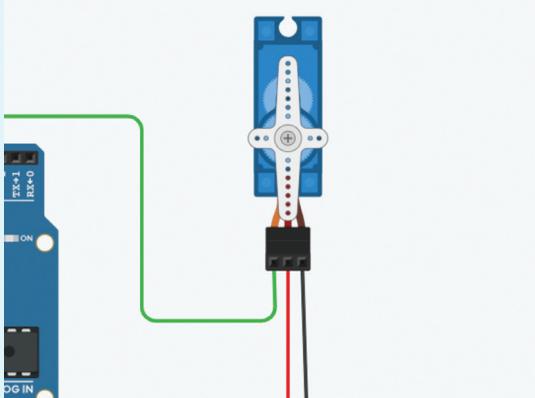
Arduino, Jumper, Servo Motor, papelão e palito de sorvete.

1.1 Simulação no *Tinkercad*.

Acompanhe a simulação no *Tinkercad* sobre a construção do projeto e testar seu funcionamento.

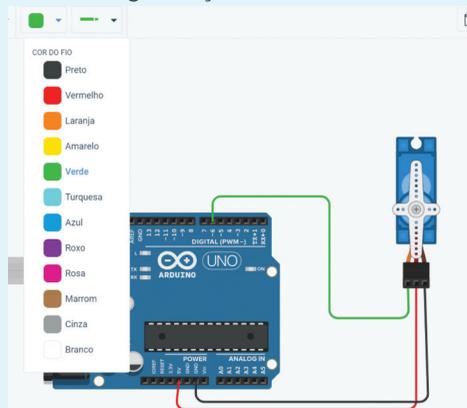
Vídeo de apresentação: Programando microprocessador. Disponível em:

<https://youtu.be/LRBmAivdMsg>.³ Acesso em 24 jun 2021.

<p>Figura 1 – Programação no <i>Tinkercad</i></p>  <p>Fonte: Acervo particular/Antonio Rafael da Costa</p>	<p>Figura 2 – Programação no <i>Tinkercad</i></p>  <p>Fonte: Acervo particular/Antonio Rafael da Costa</p>
<p>No <i>Tinkercad</i>, na parte de circuitos, lado esquerdo da tela, clique em cima do Arduino e coloque no campo da simulação que se encontra ao lado dos componentes como mostrado na imagem acima.</p>	<p>Depois escolha o Servo motor, igual da imagem acima. Importante observar que no Servo Motor tem cores próprias dos cabos. O marrom representa GND (-), o vermelho é + e o laranja PWM (ligação nas portas digitais). Tensão de alimentação entre 4.8 – 6 volt.</p>

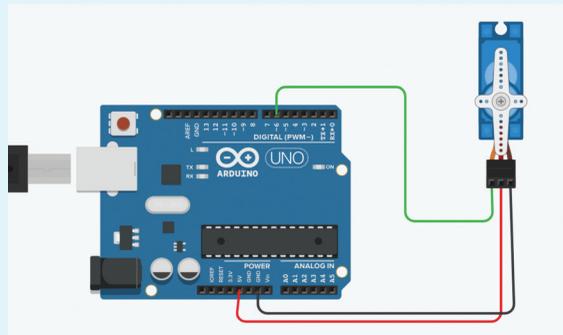
³ Material produzido por Rafael da Costa, Roberto Edgar e Wagner A. Gonçalves, autorizado para o caderno de Tecnologia e Inovação.

Figura 3 – Programação no Tinkercad



Fonte: Acervo particular/Antonio Rafael da Costa

Figura 4 – Programação no Tinkercad



Fonte: Acervo particular/Antonio Rafael da Costa

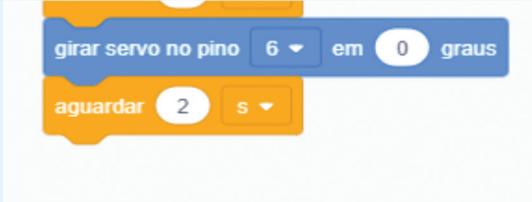
Na parte da caixa de cores mostrado acima são os Jumpers, responsável pela ligação das portas e passar a energia do Arduino para os componentes.

Observe agora a ligação: cabo vermelho está ligado no Arduino em 5V e no cabo Vermelho, do meio, do Servo Motor. Já o GND do Arduino está ligado ao cabo marrom, enquanto a porta 6 do Arduino, com cabo verde, está ligado no cabo laranja do Servo Motor. Depois das conexões corretas, é possível apertar no canto superior esquerdo na aba **INICIAR SIMULAÇÃO**. (Caso for usar alguns componentes, sugerimos usar protoboard para melhor organização).

1.2 Programação com o servo motor em Blocos.

Vídeo de apresentação: Montagem de cancela com microprocessador. Disponível em:

<https://www.youtube.com/watch?v=2R7gLAONaOw>⁴. Acesso em: 25 jun 2021 .

<p>Figura 1 – Programação no Tinkercad</p>  <p>Fonte: Acervo particular/Antonio Rafael da Costa</p>	<p>Figura 2 – Programação no Tinkercad</p>  <p>Fonte: Acervo particular/Antonio Rafael da Costa</p>
<p>No Tinkercad tem como programar em blocos. Mas o Arduino apenas aceita a Linguagem C++, com o bloco é possível mostrar a lógica e depois apresentar programação em C++. Como apresentado acima, tem o bloco GIRAR SERVO NO PINO (ESCOLHA A PORTA QUE SERÁ LIGADO) EM 90°. Essa definição é importante para efetivar o giro do Servo, de acordo com o projeto. Em seguida, aguardar 2 segundos. No caso do Arduino lê: milissegundos, representa 1000 para 1 segundo.</p>	<p>Para que o servo volte ao ponto de partida, precisa colocá-lo para girar a 0°, como mostra na imagem GIRAR SERVO PINO (porta que será ligado) em 0°. Em seguida, esperar 2 milissegundos. Isso será uma programação contínua. No caso, fará sempre a repetição dessa programação.</p>

⁴ Material produzido por Rafael da Costa, Roberto Edgar e Wagner A. Gonçalves, autorizado para o caderno de Tecnologia e Inovação.

1.3 Programação com o servo motor em C++

Figura 1 – Programação no Tinkercad



```

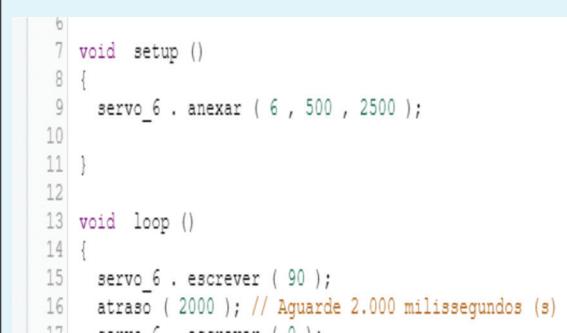
1 // código C ++
2 //
3 #include <Servo.h>
4
5 Servo servo_6 ;
6
7 void setup ()
8 {
9   servo_6 . anexar ( 6 , 500 , 2500 );
10
11 }

```

Fonte: Acervo particular/Antonio Rafael da Costa

A programação C++ é construída em linhas. Observe que as // pode ser descrito um texto, no entanto não será lido a programação quando abre e fecha as //. Para iniciar o programa escreva o comando **VOID SETUP ()**, depois se abre { e depois fecha com }, abaixo segue a programação que será lida e executada. **Servo_6.attach (6, 500, 2500)**. Nesse caso, 6 seria a porta. Já 500 largura mínima de pulso para 0° e 2500 largura de pulso máximo para 90°

Figura 2 – Programação no Tinkercad



```

6
7 void setup ()
8 {
9   servo_6 . anexar ( 6 , 500 , 2500 );
10
11 }
12
13 void loop ()
14 {
15   servo_6 . escrever ( 90 );
16   atraso ( 2000 ); // Aguarde 2.000 milissegundos (s)
17 }

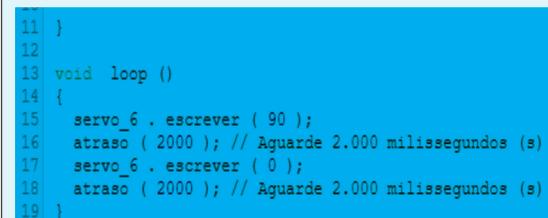
```

Fonte: Acervo particular/Antonio Rafael da Costa

Observe, que depois de definir 2500 (largura de pulso máximo para 90°, coloque; (ponto e vírgula), em seguida fecha com }. Escreva **VOID LOOP ()**, abaixo abra com { e escreva abaixo: **Servo_6.write(90)**

Delay(2000); O descrito acima representa a ligação do servo em 90° e depois Delay (tempo) de 2 segundos.

Figura 3 – Programação no Tinkercad



```

11 }
12
13 void loop ()
14 {
15   servo_6 . escrever ( 90 );
16   atraso ( 2000 ); // Aguarde 2.000 milissegundos (s)
17   servo_6 . escrever ( 0 );
18   atraso ( 2000 ); // Aguarde 2.000 milissegundos (s)
19 }

```

Fonte: Acervo particular/Antonio Rafael da Costa

Depois da última descrição, coloque a seguinte informação para que o servo motor desça.

Servo_6write(0)

Delay(2000);

Observe que o grau foi para 0°, isso para voltar ao início. Como está no **VOID LOOP**, será uma execução contínua do programa.

Construção da cancela, acesse o QR Code:



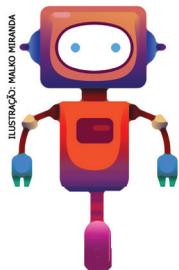
Após conhecer esse projeto, junte-se com seus colegas para construir outro projeto que seja relevante para resolver um problema que possa impactar na melhoria da vida das pessoas ou do meio ambiente.

a) Qual será esse novo projeto?

b) Quais serão os impactos positivos?

c) Construa seu projeto e compartilhe quando estiver finalizado. Descreva-o.

Compartilhe seu projeto em **#Technovasp**.



SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 4

AFINAL, O QUE É ESTEREÓTIPO NA MÍDIA?

Olá, vamos refletir sobre os conteúdos na mídia que impacta na identificação do público destinado àquele produto. Vamos refletir como a representatividade é veiculada e se seguem um padrão. Vamos ao seu desafio!

ATIVIDADE 1 - DESVENDANDO UM HERÓI

1.1 Vamos listar, coletivamente, as séries, HQ, filmes e games que vocês mais consomem. Registrem na tabela algumas das características dos heróis e vilões das histórias escolhidas:

Heróis	Características	Nacionalidade	Os heróis representam a sociedade?

Vilões	Características	Nacionalidade	Os vilões representam a sociedade?

1.2 Observem as duas tabelas e reflitam sobre as questões:

a) Há algum padrão que começa a surgir entre os heróis e entre os vilões?

b) Existe algum grupo que não está representado?

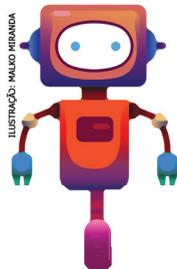
c) Você sabe o que é estereótipo? E o que ele pode ocasionar?

d) Por que você acha que alguns grupos são representados e outros não?

e) O que pode acontecer com alguém que não se vê representado na mídia?

1.3 Quais características no seu herói ou vilã poderiam ser alteradas ou suprimidas para que possam se identificar pessoas que não estão representadas na mídia? Redesenhe seu herói ou vilão com essas alterações.

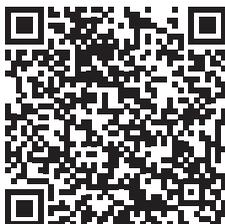
Compartilhe em **#Technovasp**.



Olá, que bom que chegou até aqui. Compartilhe com seus colegas como foi sua jornada.

Organize uma apresentação: vídeo, mapa mental, mural virtual, enfim, use a imaginação para contar como foi sua aprendizagem.

Compartilhe em **#Technovasp**.



Parabéns! Você finalizou essa etapa dos estudos, acesse o *link* a seguir para avaliar esse material e sua trajetória de aprendizagem. Sua opinião será muito importante para aprimorarmos esse material.

<https://forms.gle/vHp51M7XcHzhrcxh6>

Pesquisa do aluno

COORDENADORIA PEDAGÓGICA
Caetano Pansani Siqueira

DIRETORA DO DEPARTAMENTO DE
DESENVOLVIMENTO CURRICULAR E
DE GESTÃO PEDAGÓGICA
Viviane Pedroso Domingues Cardoso

DIRETORA DO CENTRO DE ENSINO
MÉDIO – CEM
Ana Joaquina Simões Sallares de
Mattos Carvalho

ASSESSORIA TÉCNICA
Cassia Vassi Beluche
Deisy Christine Boscaratto
Isaque Mitsuo Kobayashi
Kelvin Nascimento Camargo
Luiza Helena Vieira Girão
Silvana Aparecida de Oliveira Navia
Valquiria Kelly Braga
Vinicius Gonzalez Bueno

EQUIPE CURRICULAR DE LÍNGUA
PORTUGUESA - ENSINO MÉDIO
Leandro Henrique Mendes
Mary Jacomine da Silva
Marcos Rodrigues Ferreira
Michel Grellet Vieira
Teonia de Abreu Ferreira

EQUIPE CURRICULAR DE MATEMÁTICA
- ENSINO MÉDIO
Ana Gomes de Almeida
Marcos José Traldi
Otávio Yoshio Yamanaka
Sandra Pereira Lopes
Vanderley Aparecido Cornatione

EQUIPE CURRICULAR DE CIÊNCIAS DA
NATUREZA - ENSINO MÉDIO
Biologia:
Beatriz Felice Ponzio
Tatiana Rossi Alvarez
Física:
Fabiana Alves dos Santos
Marcelo Peres Vio
Silvana Souza Lima
Química:
Alexandra Fraga Vazquez
Regiane Cristina Moraes Gomes
Rodrigo Fernandes de Lima

EQUIPE DE ELABORAÇÃO
Raph Gomes Alves
Abadia de Lourdes Cunha
Diego Alves Rodrigues
Ranib Aparecida dos Santos Lopes
Renato Moura
Vanuse Batiste
Alfênio Rosa Vaz de Sousa
Ediana Barp
Eliel Constantino da Silva
Gabriela Camargo Campos
Leonora Santos
Marcia de Mattos Sanches
Rafael Helerbrock
Wani Patricia Silva
Isadora Lutterbach F Guimaraes
Tatiane Valéria Rogério de Carvalho
Elisa Rodrigues Alves
Giovanna Ferreira Reggio
Veridiana Rodrigues Silva Santana

REVISÃO DE LÍNGUA
Aleksandro Nunes
Alexandre Napoli
Aline Lopes Ohkawa
Rodrigo Luiz Pakulski Vianna
Romina Harrison
Vozes da Educação

PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO
André Coruja
Sâmella Arruda
Alice Brito
Amanda Pontes
Ana Gabriella Carvalho
Cristall Hannah Boaventura
Emano Luna
Julliana Oliveira
Kamilly Lourdes
Lucas Nóbrega
Perazzo Freire
Rayane Patrício
Wellington Costa

SUORTE A IMAGEM
Lays da Silva Amaro
Otávio Coutinho

TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

EQUIPE CENTRO DE INOVAÇÃO
Arlete Aparecida Oliveira de Almeida
Liliane Pereira da Silva Costa
Débora Denise Dias Garofalo

ELABORAÇÃO
Arlete Aparecida Oliveira de Almeida
Bruno de Oliveira Ferreira
Diego Spitaletti Trujillo
Marcio Gonçalves
Renata Capovilla
Talita Cristina Moretto
Carolina Rodeghiero
Eduardo Bento Pereira
Ellen Regina Romero Barbosa
Gislaine Batista Munhoz
Leo Burd
Tháís Eastwood
Fundação Telefônica

PARCEIROS
Fundação Telefônica
Instituto Palavra Aberta/EducaMídia
Rede Brasileira de Aprendizagem
Criativa

ILUSTRAÇÃO
Malco Miranda dos Santos
Daniel Carvalho Nhani

COLABORAÇÃO
Antonio Rafael da Costa
Paulo Sergio Gumiero
Rennan Pardal Wilchez
Roberto Edgar Soares Rocha

ANÁLISE/LEITURA CRÍTICA/
ORGANIZAÇÃO
Arlete Aparecida Oliveira de Almeida
Débora Denise Dias Garofalo
Liliane Pereira da Silva Costa

