# Currículo em Ação

MATEMÁTICA, PROJETO DE VIDA E TECNOLOGIA & INOVAÇÃO



#### **SEGUNDA SÉRIE**

ENSINO MÉDIO CADERNO DO PROFESSOR

VOLUME 3
3° BIMESTRE

### Programa de Enfrentamento à Violência contra Meninas e Mulheres da Rede Estadual de São Paulo

#### **NÃO SE ESQUEÇA!**

Buscamos uma escola cada vez mais acolhedora para todas as pessoas. Caso você vivencie ou tenha conhecimento sobre um caso de violência, denuncie.

#### Onde denunciar?

- Você pode denunciar, sem sair de casa, fazendo um Boletim de Ocorrência na internet, no site: https://www.delegaciaeletronica.policiacivil.sp.gov.br.
- Busque uma Delegacia de Polícia comum ou uma Delegacia de Defesa da Mulher (DDM). Encontre a DDM mais próxima de você no site <a href="http://www.ssp.sp.gov.br/servicos/mapaTelefones.aspx">http://www.ssp.sp.gov.br/servicos/mapaTelefones.aspx</a>.
- Ligue 180: você pode ligar nesse número é gratuito e anônimo para denunciar um caso de violência contra mulher e pedir orientações sobre onde buscar ajuda.
- Acesse o site do SOS Mulher pelo endereco https://www.sosmulher.sp.gov.br/ e baixe o aplicativo.
- Ligue 190: esse é o número da Polícia Militar. Caso você ou alguém esteja em perigo, ligue imediatamente para esse número e informe o endereço onde a vítima se encontra.
- Disque 100: nesse número você pode denunciar e pedir ajuda em casos de violência contra crianças e adolescentes, é gratuito, funciona 24 horas por dia e a denúncia pode ser anônima.



# Currículo em Ação

MATEMÁTICA, PROJETO DE VIDA E TECNOLOGIA E INOVAÇÃO



SEGUNDA SÉRIE ENSINO MÉDIO CADERNO DO PROFESSOR

VOLUME 3
3° BIMESTRE

#### Governo do Estado de São Paulo

Governador **Rodrigo Garcia** 

Secretário da Educação **Hubert Alquéres** 

Secretário Executivo Patrick Tranjan

Chefe de Gabinete Vitor Knöbl Moneo

Coordenadora da Coordenadoria Pedagógica Viviane Pedroso Domingues Cardoso

Presidente da Fundação para o Desenvolvimento da Educação **Nourival Pantano Júnior** 

### PREZADO(A) PROFESSOR(A)

As sugestões de trabalho, apresentadas neste material, refletem a constante busca da promoção das competências indispensáveis ao enfrentamento dos desafios sociais, culturais e profissionais do mundo contemporâneo.

O tempo todo os jovens têm que interagir, observar, analisar, comparar, criar, refletir e tomar decisões. O objetivo deste material é trazer para o estudante a oportunidade de ampliar conhecimentos, desenvolver conceitos e habilidades que os auxiliarão na elaboração dos seus Projetos de Vida e na resolução de questões que envolvam posicionamento ético e cidadão.

Procuramos contemplar algumas das principais características da sociedade do conhecimento e das pressões que a contemporaneidade exerce sobre os jovens cidadãos, a fim de que as escolas possam preparar seus estudantes adequadamente.

Ao priorizar o trabalho no desenvolvimento de competências e habilidades, propõe-se uma escola como espaço de cultura e de articulação, buscando enfatizar o trabalho entre as áreas e seus respectivos componentes no compromisso de atuar de forma crítica e reflexiva na construção coletiva de um amplo espaço de aprendizagens, tendo como destaque as práticas pedagógicas.

Contamos mais uma vez com o entusiasmo e a dedicação de todos os professores para que consigamos, com sucesso, oferecer educação de qualidade a todos os jovens de nossa rede.

Bom trabalho a todos!

Coordenadoria Pedagógica – COPED Secretaria da Educação do Estado de São Paulo



## **SUMÁRIO**

Integrando o desenvolvimento socioemocio	
ao trabalho pedagógico	0
Matemática	9
Situação de Aprendizagem 1	
Situação de Aprendizagem 2	
Situação de Aprendizagem 3	
Inova	73
Tecnologia e Inovação	74
Situação de Aprendizagem 1	78
Situação de Aprendizagem 2	86
Situação de Aprendizagem 3	
Situação de Aprendizagem 4	
Projeto de Vida	113
Situação de Aprendizagem 1	114
Situação de Aprendizagem 2	121
Situação de Aprendizagem 3	123
Situação de Aprendizagem 4	
Situação de Aprendizagem 5	

# INTEGRANDO O DESENVOLVIMENTO SOCIOEMOCIONAL AO TRABALHO PEDAGÓGICO

A educação integral exige um olhar amplo para a complexidade do desenvolvimento integrado dos estudantes e, também, para sua atuação na sociedade contemporânea e seus cenários complexos, multifacetados e incertos. Nesse sentido, o desenvolvimento pleno dos estudantes acontece quando os aspectos socioemocionais são trabalhados intencionalmente na escola, de modo integrado às competências cognitivas.

É importante ressaltar que a divisão semântica que se faz com o uso dos termos cognitivo e socioemocional não representa uma classificação dicotômica. É uma simplificação didática já que, na aprendizagem, essas instâncias (cognitiva e socioemocional) são simultaneamente mobilizadas, são indissociáveis e se afetam mutuamente na constituição dos sujeitos.

#### O QUE SÃO COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS?

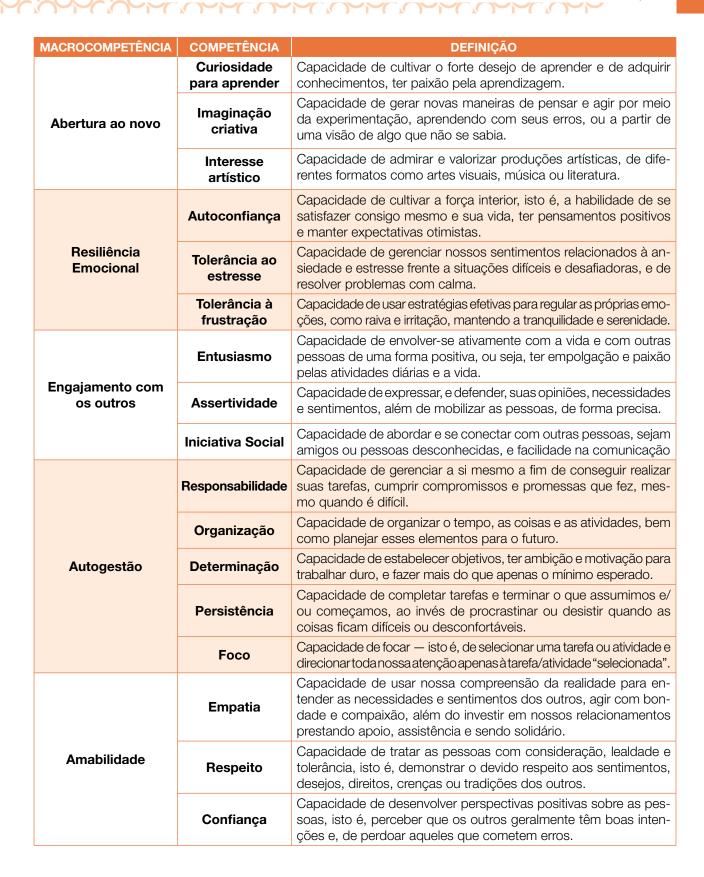
As competências socioemocionais são definidas como as capacidades individuais que se manifestam de modo consistente em padrões de pensamentos, sentimentos e comportamentos. Ou seja, elas se expressam no modo de sentir, pensar e agir de cada um para se relacionar consigo mesmo e com os outros, para estabelecer objetivos e persistir em alcançá-los, para tomar decisões, para abraçar novas ideias ou enfrentar situações adversas.

Durante algum tempo, acreditou-se que essas competências eram inatas e fixas, sendo a primeira infância o estágio ideal de desenvolvimento. Hoje, sabe-se que as competências socioemocionais são maleáveis e quando desenvolvidas de forma intencional no trabalho pedagógico impactam positivamente a aprendizagem.

Além do impacto na aprendizagem, diversos estudos multidisciplinares têm demonstrado que as pessoas com competências socioemocionais mais desenvolvidas apresentam experiências mais positivas e satisfatórias em diferentes setores da vida, tais como bem-estar e saúde, relacionamentos, escolaridade e no mercado de trabalho.

#### QUAIS SÃO AS COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS E COMO ELAS SE ORGANIZAM

Ao longo de 40 anos, foram identificadas e analisadas mais de 160 competências sociais e emocionais. A partir de estudos estatísticos, chegou-se a um modelo organizativo chamado de Cinco Grandes Fatores que agrupa as características pessoais conforme as semelhanças entre si, de forma abrangente e parcimoniosa. A estrutura do modelo é composta por 5 macrocompetências e 17 competências específicas. Estudos em diferentes países e culturas encontraram essa mesma estrutura, indicando robustez e validade ao modelo.



#### **VOCÊ SABIA?**

O componente curricular Projeto de Vida desenvolve intencionalmente as 17 competências socioemocionais ao longo dos Anos Finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio. Em 2019, foi realizada uma escuta com os(as) professores(as) da rede para priorizar quais competências seriam foco de desenvolvimento em cada ano/série. A partir dessa priorização, a proposta do Componente Curricular foi desenhada, tendo como um dos pilares a avaliação formativa com base em um instrumento de rubricas que acompanha um plano de desenvolvimento pessoal de cada estudante.

#### COMO INTEGRAR AS COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS AO TRABALHO PEDAGÓGICO

Um dos primeiros passos para integrar as competências socioemocionais ao trabalho com os conteúdos do componente curricular é garantir a intencionalidade do desenvolvimento socioemocional no processo. Evidências indicam que a melhor estratégia para o trabalho intencional das competências socioemocionais se dá por meio de um planejamento de atividades que seja **SAFE**<sup>1</sup> – sequencial, ativo, focado e explícito:

#### **SEQUENCIAL**

Percurso com
Situações de
Aprendizagem
desafiadoras, de
complexidade
crescente e com tempo
de duração adequado.

#### **ATIVO**

As competências socioemocionais são desenvolvidas por meio de vivências concretas e não a partir de teorizações sobre elas. Para isso, o uso de metodologias ativas é importante.

#### **FOCADO**

É preciso trabalhar intencionalmente uma competência por vez, durante algumas aulas. Não é possível desenvolver todas as competências socioemocionais simultaneamente.

#### **EXPLÍCITO**

Para instaurar um vocabulário comum e um campo de sentido compartilhado com os estudantes, é preciso explicitar qual é a competência foco de desenvolvimento e o seu significado.

Desenvolver intencionalmente as competências socioemocionais não se refere a "dar uma aula sobre a competência". Apesar de ser importante conhecer e apresentar aos estudantes quais são as competências trabalhadas e discutir com eles como elas estão presentes no dia a dia, o desenvolvimento de competências socioemocionais acontece de modo experiencial e reflexivo. Portanto, ao preparar a estratégia das aulas, é importante considerar como oferecer mais oportunidades para que os estudantes mobilizem a competência em foco e aprendam sobre eles mesmos ao longo do processo.

Segundo estudo meta-analítico de Durlak e colaboradores (2011), o desenvolvimento socioemocional apresenta melhores resultados quando as situações de aprendizagem são desenhadas de modo SAFE: sequencial, ativo, focado e explícito. DURLAK, J. A., WEISSBERG, R. P., DYMNICKI, A. B., TAYLOR, R. D., & SCHELLINGER, K. (2011). The impact of enhancing students' social and emotional learning: A meta-analysis of school-based universal interventions. Child Development, 82, 405-432.



# Matemática

# MATEMÁTICA

# SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 1 — AMPLIANDO OS CONHECIMENTOS SOBRE MEDIDAS E CÁLCULOS EM DIFERENTES SITUAÇÕES

#### COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 2

Propor ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas sociais, como os voltados à situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, mobilizando e articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática.

A competência 2 tem como característica principal promover a inclusão do estudante em sua comunidade local e no mundo globalizado. Nesse sentido, é importante ressaltar o aprimoramento da capacidade de pesquisa e de investigação por parte do estudante, o que pressupõe a observação dos desafios presentes em sua comunidade local/global, a elaboração de hipóteses que as descrevam, o tratamento dos dados associados à situação envolvida, a análise dos resultados obtidos e, por fim, a tomada de decisão a partir das conclusões obtidas. Ao desenvolver essa competência, pode-se afirmar que o estudante avança em relação ao entendimento de que os Projetos de Vida não são apenas no âmbito profissional, mas também nas dimensões pessoal e social/cidadã.

#### Habilidade

**(EM13MAT201)** Propor ou participar de ações adequadas às demandas da região, preferencialmente para sua comunidade, envolvendo medições e cálculos de perímetro, de área, de volume, de capacidade ou de massa.

Essa habilidade altera o foco de conceitos referentes às medições em si mesmos, para a utilização das medidas na solução de problemas associados a uma aplicação e a uma necessidade definida pelo próprio estudante ou pelo grupo no qual está inserido. Os cálculos de perímetro, área, volume, capacidade e massa são ampliados e usados como fatores modificadores na realidade local, levando em consideração questões sociais ou ambientais de sua comunidade.



#### Unidade temática

#### **Objetos de conhecimento**

Geometria e Medidas

- Conceitos e procedimentos de geometria métrica.
- Sistema métrico decimal e unidades não convencionais.
- Funções, fórmulas e expressões algébricas.

#### Pressupostos metodológicos

- Aplicar composição e decomposição de figuras geométricas para determinar a área de regiões de cultivo, de desmatamento ou de preservação permanente a partir de imagens/ fotos da internet.
- Analisar a relação entre a área de uma embalagem e seu volume interno para armazenamento de um produto.
- Decidir entre as unidades de capacidade usuais mais adequadas para medir situações como irrigação de uma plantação, o índice pluviométrico sobre uma determinada área e o desperdício de água de uma residência.

#### Orientações gerais sobre a Situação de Aprendizagem 1

Professor, nessa Situação de Aprendizagem, aprofundaremos o estudo de alguns conhecimentos referentes às áreas e volumes já desenvolvidos nas três últimas habilidades referentes ao segundo bimestre, nesse sentido, iniciaremos o desenvolvimento abordando a questão da decomposição e recomposição de figuras, determinando a área de figuras, utilizando, nesse caso, processos de obtenção da medida da área de uma figura plana. Também aprimoraremos o estudo da obtenção da medida de capacidade de embalagens, utilizando conhecimentos já estabelecidos em estudos anteriores. Finalmente, propomos a execução de um processo de uma modelagem matemática, utilizando como exemplo o tema: Índice Pluviométrico, e, com esse modelo, os estudantes terão oportunidade de elaborar um procedimento similar com a escolha de um tema significativo do seu cotidiano.

Olá, tudo bem com você?

Estamos iniciando mais uma Situação de Aprendizagem do Material de Apoio ao Currículo Paulista do Ensino Médio – Currículo em Ação. Esperamos que você tenha aprendido muita coisa até esse momento. Pois é, agora vamos aprofundar os conhecimentos de área de figuras irregulares e volume de sólidos geométricos, vistos nas Situações de Aprendizagem 2, 3 e 4 do segundo bimestre. Preste atenção às orientações, e, caso necessário, peça ajuda ao professor ou colega. Encerrando o assunto, pedimos o seu empenho na Atividade 4, na qual você aplicará todos os seus conhecimentos para elaborar um estudo de caso, cujo tema seja relevante ao contexto que você esteja vivenciando. Bons estudos!

#### MOMENTO 1 - RETOMANDO CONCEITOS

Professor, a fim de realizar o levantamento do conhecimento prévio dos estudantes na habilidade EF07MA32¹, inicie questionando o que os estudantes recordam sobre área e volume. Anote as respostas dos estudantes para retomar o conhecimento. Em seguida, questione como podemos realizar o cálculo destes e busque conectar as operações matemáticas com os conceitos que os estudantes apresentaram.

Registre em lousa as palavras desconhecidas, as ideias centrais e os apontamentos dos estudantes, utilizando as palavras deles. Ao final, organize as ideias dos estudantes em torno dos temas, utilize as palavras dos estudantes, ainda que não estejam plenamente corretas, destaque as palavras-chave e, ao final, sistematize e alinhe os conceitos às operações. Para que os estudantes avancem nas aprendizagens, utilizaremos um vídeo para retomar o cálculo de área de figuras geométricas. Para acessar o conteúdo, acesse o link ou realize a leitura do QRCODE.

Disponível em https://bityli.com/ySxbE. Acesso em: 06. mar. 2022.



Essa retomada possibilitará que o estudante avance no desenvolvimento do conhecimento. Professor, após o vídeo e a retomada da compreensão sobre área e volume por parte dos estudantes, é importante colocar em prática.

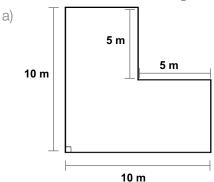
# ATIVIDADE 1 — APRIMORANDO O CONHECIMENTO SOBRE ÁREAS DE FIGURAS IRREGULARES.

Você sabia que, em qualquer edificação deve existir uma taxa de permeabilidade, que corresponde a um percentual do terreno que deve ficar livre para permitir o escoamento natural da água da chuva e, consequentemente, contribuir para a redução de enchentes e alagamentos? Esse índice é regulamentado pelo município, e pode variar entre suas diferentes regiões. Fonte dos dados: PREFEITURA DE SÃO PAULO. Revisão da lei de parcelamento, uso e ocupação do solo. São Paulo, 14 fev. 2022.²

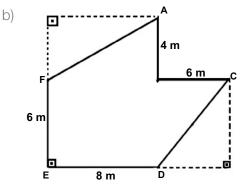
<sup>1</sup> Resolver e elaborar problemas de cálculo de medida de área de figuras planas que podem ser decompostas por quadrados, retângulos e/ou triângulos, utilizando a equivalência entre áreas.

<sup>2</sup> Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/licenciamento/legislacao/index.php?p=288079. Acesso em: 08 mar. 2022.

1.1 Em uma cidade na qual o índice corresponde a 25% do terreno, calcule a área destinada a permeabilidade dos terrenos a seguir:



Fonte: Elaborada pelos autores.

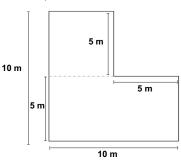


Fonte: Elaborada pelos autores.

#### Proposta de resolução:

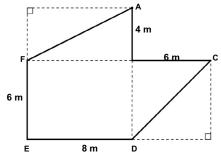
a) Assim, temos um quadrado de lado 5 m (área 35  $m^2$ )e um retângulo de 10 x 5 m (área 50  $m^2$ ).

Sendo a área total de 75 m², dessa forma, a quantidade de m²destinada ao índice de permeabilidade é de 18,75 m².



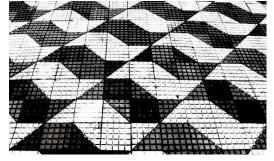
Fonte: Elaborada pelos autores.

b) Assim, temos um retângulo de  $8m \times 6m = 48m^2$  de área e dois triângulos. Um de base 6m e altura de 6m (área  $18cm^2$ ) e outro de base 8m e altura de 4m (área  $16m^2$ ). Sendo a área total de  $82m^2$ . Sendo assim, a quantidade de  $m^2$  destinada ao índice de permeabilidade é de  $20,5m^2$ 



Fonte: Elaborada pelos autores.

Talvez você não conheça de perto o <u>Piso Paulista</u>, mas você conhece alguma calçada que tenha padrões geométricos?



Fonte: https://bityli.com/AzmyY. Acesso em: 08 mar. 2022.



Fonte: https://bityli.com/AzmyY. Acesso em: 08 mar. 2022.

Olhando de perto, ela é formada por outras figuras geométricas.

Decompor uma figura não convencional em figuras em que o cálculo de suas áreas é conhecido é uma estratégia comum para encontrarmos sua área.

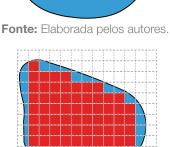
Observe a imagem que representa um lago na região central de uma cidade.

Como podemos calcular a área dessa figura?

Primeiramente, desenhamos a imagem em cima de uma região quadriculada, com a finalidade de considerar a quantidade de quadrados limitados pela figura.



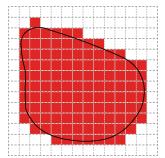
Em seguida, contamos todos os quadradinhos que pertencem a figura: São 114 quadradinhos que é o menor número possível de quadradinhos inteiros que a cobrem totalmente.



Fonte: Elaborada pelos autores.

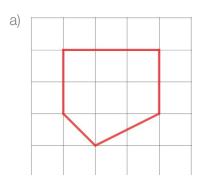
Uma aproximação da área da imagem pode ser obtida pela média aritmética dos dois valores obtidos na contagem dos

quadradinhos:  $\frac{75+114}{2} = \frac{189}{2} = 94,5 \text{ m}^2$ 

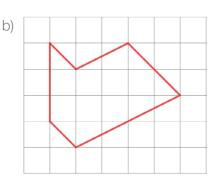


Fonte: Elaborada pelos autores.

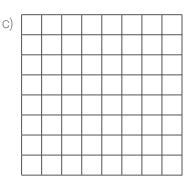
1.2 Calcule a área das figuras utilizando duas formas diferentes, sendo uma delas o processo descrito acima), que é o método de falta e excesso. No item c, faça uma imagem, em seguida, calcule da mesma forma a área da imagem.



Fonte: Elaborada pelos autores.



Fonte: Elaborada pelos autores.



Fonte: Elaborada pelos autores.

#### Proposta de resolução:

Medida da área por falta. a)



Considerando que cada "quadradinho"

falta será de 6 cm<sup>2</sup>.

Então a área da figura será dada por:

Considerando que cada "quadradinho" representa uma unidade de área em centímetros representa uma unidade de área em centímetros quadrados, então a medida da área da figura por quadrados, então a medida da área da figura por

Fonte: Elaborada pelos autores.

Medida da área por excesso.

excesso será de 9 cm<sup>2</sup>.

falta será de 17 cm<sup>2</sup>.

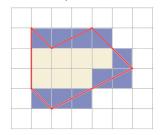
Área = 
$$\frac{6+9}{2}$$
 =  $\frac{15}{2}$  = 7,5cm<sup>2</sup>

b) Medida da área por falta.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Medida da área por excesso.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Considerando que cada "quadradinho"

Considerando que cada "quadradinho" representa uma unidade de área em centímetros representa uma unidade de área em centímetros quadrados, então a medida da área da figura por quadrados, então a medida da área da figura por falta será de 7 cm<sup>2</sup>.

Então a área da figura, será dada por:

Área = 
$$\frac{7+17}{2}$$
 =  $\frac{24}{2}$  =  $12$ cm<sup>2</sup>

Desenho pessoal. Professor, é importante selecionar, ao longo da realização da atividade, alguns estudantes para realizar a apresentação da resolução na lousa, valorizando a oralidade e a diversidade de resoluções.

Agora, vamos utilizar outro método para obtenção da medida da área de figuras, o teorema de Pick, que é definido da seguinte maneira:

Dado um polígono simples P, com vértices de coordenadas inteiras, a área de P será dada por:

$$\acute{A}rea_{Poligono} = i + \frac{b}{2} - 1$$
 (i: quantidade de coordenadas inteiras, interiores ao polígono b: representa a quantidade coordenadas inteiras dos lados ou contorno do polígono/figura

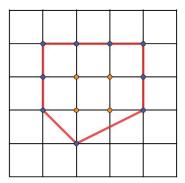
Professor, disponibilizamos, a seguir, um artigo relatando sobre o teorema de Pick e sua aplicação na educação básica.

Disponível em: https://bityli.com/QjgYk. Acesso em: 06. mar. 2022.



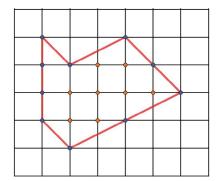
Utilizando o teorema de Pick, determine a medida da área dos itens "a" e "b" da Atividade 1.2. Proposta de resolução.

a)



Fonte: Elaborada pelos autores.

b)



Fonte: Elaborada pelos autores.

$$i = 4$$
,  $b = 9$   
 $A_{Poligono} = i + \frac{b}{2} - 1 = 4 + \frac{9}{2} - 1 = 4 + 4,5 - 1 = 8,5 - 1 = 7,5 \text{ cm}^2$ 

$$i = 4, b = 9$$
  
 $A_{Poligono} = i + \frac{b}{2} - 1 = 4 + \frac{9}{2} - 1 = 4 + 4,5 - 1 = 4,5$ 

Professor, a próxima atividade tem como objetivo a utilização do mapa do Estado de São Paulo, para que os estudantes, após essa explanação, exercitem em pequenos grupos com o mapa da sua cidade de origem.

Para a realização da atividade, será necessário que os estudantes utilizem os computadores disponíveis na unidade escolar, na qual utilizarão a ferramenta "paint" e um software de geometria dinâmica, por exemplo, o GeoGebra.

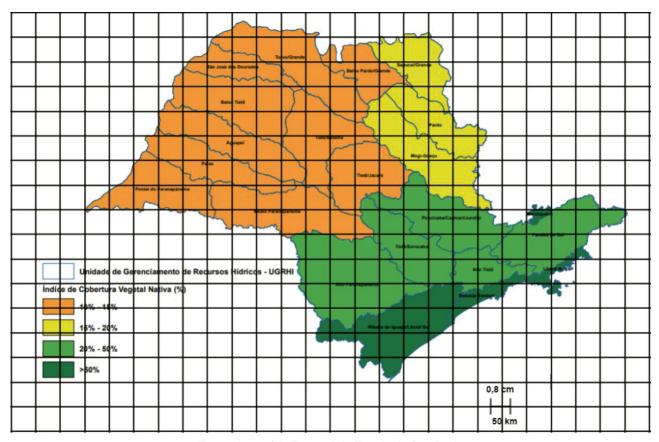


Segue o link e o QRCODE, contendo o tutorial das orientações para a realização da atividade.

Disponível em: https://bityli.com/apomE. Acesso em: 14. mar. 2022.



1.4 Observe o mapa extraído do Inventário Florestal do Estado de São Paulo<sup>3</sup>



Fonte: Inventário Florestal do Estado de São Paulo

- a) Calcule, utilizando a fórmula de PICK, a área da sua cidade de origem.
- b) Utilizando o teorema de Pick, calcule a área de cobertura vegetal de cada região. Em seguida, calcule quanto de vegetação ainda resta da cobertura vegetal Nativa do Estado de São Paulo.

Destacamos que uma possível adaptação é solicitar que os estudantes realizem a pesquisa anteriormente, e tragam a imagem já impressa, para que cada estudante calcule a área quadriculando a imagem com o auxílio de régua.

<sup>3</sup> Disponível em: https://smastr16.blob.core.windows.net/home/2020/07/inventarioflorestal2020.pdf. Acesso em: 14 mar. 2022.

#### MOMENTO 2 – APRIMORANDO CONHECIMENTOS

#### ATIVIDADE 2 - VOLUME OU CAPACIDADE? EIS A QUESTÃO

2.1 Realize uma pesquisa e colete dados suficientes para responder à questão a seguir:

Por que as embalagens de leite do tipo longa vida, com a capacidade de conter um litro de leite, possuem, geralmente, o mesmo formato e praticamente a mesma medida?

Professor, espera-se que os estudantes, de forma geral, indiquem que, em termos gerais, a embalagem é, inicialmente, um artefato que tem funções básicas de cobrir, empacotar, envasar, proteger e garantir a integridade e conservação dos produtos, tanto no transporte quanto na armazenagem e exposição nos pontos de venda. A articulação das exigências às funções que a embalagem assume para garantir a relação afetiva com seu conteúdo se expressa numa estratégia do Design, e torna-se uma poderosa ferramenta de marketing.

#### 2.2 Elabore um breve comentário sobre a frase a seguir:



Fonte: https://bityli.com/zTmlm. Acesso em: 05 mar. 2022.

"Pequenos frascos, grandes perfumes" Essa expressão é comum quando se refere a um bom perfume. Por que isso ocorre?

#### Comentários:

Professor esse questionamento sobre a diferença entre capacidade e volume já foi abordado no bimestre anterior, porém, sempre é pertinente reforçar a necessidade de ler as informações do rótulo da embalagem do conteúdo líquido que está adquirindo.

#### Volume:

Para todo tipo de medição há uma medida padrão (dependendo do país), a medida padrão de volume que utilizamos é o litro. Justifique por que, nas contas de água, o consumo vem em m³?

Uma possível resposta seria o fato de que 1m³ corresponde a 1000 litros de água.

Veja a seguir o recorte de um boleto de consumo de água.

Economias: RES 1 Tipo de Ligação: ÁGUA E ESGOTO Próxima leitura: 16/10/2020 Data da apresentação: 16/09/2020 Tipo Mercado: COMUM Condição de leitura: LEITURA NORMAL Consumo (m3) Período Média (m³) Leitura Atual Leitura anterior Água 21,0 30 17/08/2020 - 1888 16/09/2020 - 1909.019,92

Fonte: Elaborada pelos autores.



A seguir, disponibilizamos um folheto explicativo da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP), que informa os procedimentos para controlar os gastos com o consumo de água e como verificar se há vazamentos na rede de distribuição de água na sua residência.

Disponível em: https://bityli.com/SEsOd. Acesso em: 05 mar. 2022.



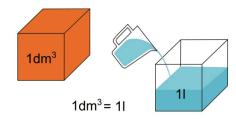
#### #Mão na Massa

Junte-se aos seus colegas, providenciem uma caixa de papelão grande e desmonte-a, relembrando a planificação de um cubo, e monte uma nova caixa, cuja aresta mede 1 dm e, utilizando fitas adesivas, e instrumentos de medidas, montem a nova caixa. Qual seria a capacidade em litros que

essa caixa comportaria, e o volume desse sólido? Lembrando

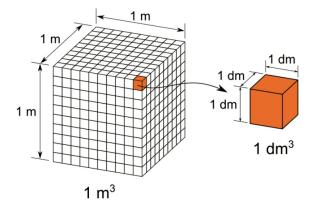
aue 1 dm = 10 cm.

Professor, após a montagem da nova caixa, solicite que os estudantes revistam o interior da caixa utilizando sacolas plásticas, encham de água uma garrafa de 1 litro, e despejem no interior do cubo, verificando que tal quantidade de água cobrirá todo o seu interior.



Fonte: https://bityli.com/IStTY. Acesso em: 05. mar. 2022.

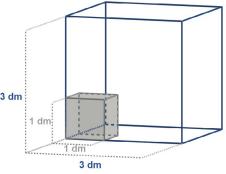
Montando a nova caixa, você verificou que a capacidade de um cubo cuja medida de uma de suas arestas corresponde ao comprimento de um decímetro é de um litro. Então, podemos ampliar nosso conhecimento, indicando que o decímetro cúbico (dm3) é uma unidade do Sistema Internacional (S.I), e é definido como submúltiplo do metro cúbico (m<sup>3</sup>). Em particular, um decímetro cúbico equivale à milésima parte de um metro cúbico, e corresponde ao volume de um cubo com uma aresta de um decímetro de comprimento, como ilustra a figura a seguir:



Fonte: https://bityli.com/IStTY. Acesso em: 05. mar. 2022.

Se triplicarmos a aresta desse cubo, o que acontecerá com seu volume?

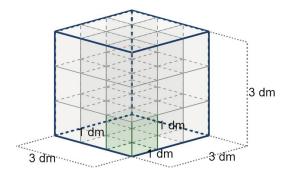
Estamos agora construindo um cubo com 3 dm de aresta e, para responder à pergunta, basta verificarmos quantos cubinhos de 1dm de aresta cabem no cubo de 3 dm de aresta. Devemos lembrar que temos 3 dimensões.



Fonte: Elaborada pelos autores.

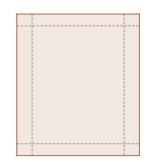
Professor, se o estudante compreender a necessidade da área da base (quantos cubos tem na base de maneira simplificada) e da altura para calcular o volume de um sólido, acreditamos que ficará mais fácil a memorização das fórmulas.

No caso, o volume do cubo com aresta de 3 dm<sup>3</sup> será de 27 dm<sup>3</sup>, ou seja , no cubo estão contidos 27 "cubinhos de aresta 1 dm".



Fonte: Elaborada pelos autores.

2.3 Em sua sala de aula, o professor Gabriel distribuiu a cada aluno uma folha retangular de dimensões 20 cm por 30 cm, e pediu para que cada um construísse uma caixa em formato de prisma retangular de maior volume possível.



Fonte: Elaborada pelos autores.

2.3.1 Como as folhas utilizadas por todos os estudantes do professor Gabriel possuem a mesma área, na sua opinião, os volumes encontrados podem ser diferentes?

#### Comentário:

Professor, o objetivo dessa atividade é analisar a relação entre a área de uma embalagem e seu volume interno para armazenar um produto. Essa atividade levará o estudante à investigação, com a "mão na massa".

2.3.2 Utilizando uma folha de papel sulfite A4, com dimensões aproximadas de 21 cm x 30 cm, construa uma caixa (sem tampa), em formato de prisma, com base retangular. Calcule o volume da sua caixa e compare com os valores obtidos pelos seus colegas. Tome como referência a figura apresentada no enunciado da atividade.

#### Comentário:

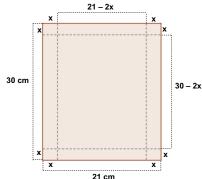
Professor, é pertinente construir uma tabela contendo comprimento, largura, altura, área da base e o volume, na qual os estudantes irão informar os valores encontrados nas suas medições e cálculos. Com certeza serão encontradas várias medidas de volumes, se for apresentado algum volume equivocado, deixe, e após a análise do gráfico, faça a retomada.

2.3.3 Após essa construção, você já pode observar que, apesar de termos a mesma área para a construção da caixa, os volumes se diferenciaram de acordo com a altura escolhida. Qual o valor aproximado da altura para que o volume da caixa se aproxime do seu valor máximo?

#### Comentário:

Professor, o estudante, nesse momento, pode observar que, com a mesma área, pode-se construir caixas com volumes diferentes. Apesar da resolução dessa atividade proposta recair em uma equação do 3°grau, é possível ser resolvida com utilização do software GeoGebra. Caso não tenha na escola esse recurso disponível, faremos a resolução utilizando o gráfico que a representa. Essa leitura do gráfico será bem interessante.

#### Proposta de resolução:



Fonte: Elaborada pelos autores.

Como o formato da caixa sem tampa refere-se a um prisma de base retangular, o volume da embalagem será dado por:

$$V$$
 = área da base · altura, então temos que:

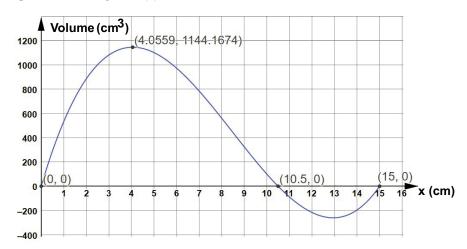
$$V = \underbrace{(21-2x)\cdot(30-2x)}_{\text{Área da base}} \cdot \underbrace{X}_{\text{Altura}}$$

Ou seja, a equação resultante será dada por:

$$V = 4x^3 - 102x^2 + 630x$$

Professor, apresentaremos, a seguir, a análise do esboço da função da medida do volume em função da medida da altura do prisma de base retangular, conforme ilustra a figura.

Análise do gráfico da função:  $V(x) = 4x^3 - 102x^2 + 630x$ 



Fonte: Elaborada pelos autores.

Junto com seus colegas, responda as questões a seguir. Após, observe o gráfico (acima), que representa o volume da caixa em questão em função de sua altura.

$$V(x) = 4x^3 - 102x^2 + 630x$$

- Quais são, respectivamente, os eixos que representam o volume e a altura da caixa? Eixo das abcissas: medida da altura do prisma de base retangular em centímetros. Eixo das ordenadas: medida do volume do prisma de base retangular em centímetros cúbicos.
  - Quais são as raízes da função apresentada?

No esboço, nota-se que as raízes são os pontos de interseção da função com o eixo das abscissas, ou seja, quando temos V(x) = 0, o que resulta nos valores de x iguais a: 0, 10,5 e 15.

• Observa-se que o esboço gráfico da função V(x) apresenta intervalos de crescimento e decrescimento, verifique esses intervalos e indique o valor máximo da medida de volume da caixa.

Verificando o esboço gráfico, constata-se que o volume máximo (ponto de máximo) da função refere-se à medida de altura, quando x = 4,0559 cm e o volume em função dessa medida (V(x)), corresponde a 1 144, 17 cm<sup>3</sup>.

Dessa forma, a altura (x) estará compreendida no intervalo: 0 < x < 10,5, pois, no intervalo 10,5 < x < 15, as medidas correspondentes ao volume do prisma são negativas.

• Utilizando o gráfico, valide (aproximadamente) o volume que você encontrou no seu protótipo de caixa, e se houver divergência, refaça seus cálculos na obtenção do volume.

Professor, neste momento, os volumes colocados na tabela sugerida acima devem ser validados e corrigidos, e a pergunta disparadora deve ter um fechamento, e, se possível, abrir uma caixa de leite convencional e uma não convencional, e medir a área de material utilizada em cada uma. Pode ser pequena a diferença, então, levá-los a entender que a quantidade de caixas feitas é muito grande, então é "palpável" essa economia.

Acesse o *link* a seguir e realize a leitura do *QR CODE*, para verificar os diferentes formatos de caixas, de acordo com os cálculos realizados anteriormente.

Disponível em: https://bityli.com/VrkvG. Acesso em: 06. mar. 2022.



2.4 **(ENEM – 2015 – adaptado)** Os estudantes do professor Matheus, em um dia de muita chuva, estavam curiosos em saber como calcular a quantidade de chuva que estava caindo naquela região. Encontraram uma lata em formato cilíndrico e deixaram destampada na chuva. No final do período das aulas, observaram que a lata estava quase cheia. O professor havia feito na aula algumas considerações importantes como: a utilização do índice pluviométrico para mensurar a precipitação da água da chuva, em milímetros, em determinado período, e que esse cálculo é feito de acordo com o nível de água da chuva acumulada em 1 m², ou seja, se o índice for de 10 mm, significa que a altura do nível de água acumulada em um tanque aberto, em formato de um cubo com 1 m² de área de base, é de 10 mm.

Fizeram as medições da lata cilíndrica utilizada, a qual possuía um raio de 30 cm, e a altura que a água atingiu foi de 40 cm. Utilizando  $\pi = 3$ . Junto com seus colegas, responda:

a) Qual volume de água foi captado na lata utilizada pelos estudantes?

Lembrem-se que: 1 dm³=1ℓ

Como consta no enunciado, a lata em questão tem formato cilíndrico de 30 cm de raio, e a altura que a água atingiu corresponde a 40 cm, então a capacidade da lata será dada por:

$$C_{Lata} = \underbrace{\pi \cdot r^2}_{\text{Area da base}} \cdot h \implies C_{lata} = 3 \cdot 30^2 \cdot 40 \Rightarrow C_{Lata} = 3 \cdot 900 \cdot 40 \Rightarrow C_{Lata} = 2 \ 700 \cdot 40 \Rightarrow C_{Lata} = 108 \ 000 \ cm^3$$

Sabendo-se que:  $1 cm^3 = 0,001 dm^3$ 

$$1 cm^3 \rightarrow 0,001 dm^3$$
$$108 000 \rightarrow x$$

$$x = 108 \ 900 \cdot \frac{1}{1 \ 900} = 108 \ dm^3$$

Como 1 dm<sup>3</sup> =  $1\ell$ , então, a quantidade de água da chuva acumulada na lata cilíndrica é de  $108 \ell$ .

c) Qual o volume em mm³ de água que caiu naquela região?

O volume despejado foi de 108ℓ. O estudante deve ser levado a entender que precisa achar a altura do prisma de base quadrada, com aresta de 1 metro, que indica a quantidade de chuva que caiu na região durante o espaço de tempo em questão.

Sabendo-se que 1 decímetro cúbico = 1 000 000 milímetros cúbicos, e 1 decímetro cúbico = 1 litro, então temos que:

 $108 \text{ litros} = 108 \text{ dm}^3 = 108 000 000 \text{ mm}^3 = 108 \times 10^6 \text{ mm}^3$ 

A área da base do prisma de base quadrada será de 1 m<sup>2</sup>.

Convertendo, essa medida de área em mm², temos que:

1 metro quadrado = 1 000 000 milímetros quadrados, então a área do prisma de base quadrada será igual a 1  $\times$  10 $^6$  mm<sup>2</sup>.

Sabendo-se disso, a altura do prisma de base quadrada será calculado da seguinte maneira:

$$V_{Prisma} =$$
área da base  $\cdot$  altura  $\Rightarrow 108 \times 10^6 = 10^6 \cdot h \Rightarrow h = \frac{108 \times 10^6}{10^6} = 108 \text{ mm}$ 

d) Pesquisem e respondam se essa chuva em questão é considerada fraca, moderada, forte ou muito forte.

Ao pesquisar sobre o assunto, espera-se que o estudante responda que a intensidade de chuva corresponde aos seguintes parâmetros:

Chuva fraca: quando a intensidade é inferior a 2,5 milímetros por hora.

Chuva moderada: quando a intensidade é igual ou superior a 2,5 milímetros por hora, mas inferior a 10 milímetros por hora.

Chuva forte: quando a intensidade é igual ou superior a 10 milímetros por hora, mas inferior a 50 milímetros por hora.

Chuva violenta: quando a intensidade é superior a 50 milímetros por hora.

e) Analise com seus colegas por que 20 mm/h de chuva pode causar transtorno em muitas cidades? Espera-se que o estudante confronte os dados da pesquisa efetuada, e indique que a intensidade indicada corresponde a uma chuva forte.

#### MOMENTO 3 - APROFUNDANDO CONHECIMENTOS

#### ATIVIDADE 3 – VOCÊ SABE O QUE É ÍNDICE PLUVIOMÉTRICO?

Nas atividades anteriores, você trabalhou com conceitos envolvendo área e volume. Neste momento, propomos um trabalho mais investigativo, de modo a favorecer a compreensão da importância dessas aplicações em situações que envolvem o cálculo de índices pluviométricos para apoiar uma tomada de decisão, e compreender os impactos que podem ter no nosso cotidiano.

O objetivo da atividade 3 é dar um embasamento teórico para os estudantes fazerem a modelagem matemática na atividade 4. Assim, vamos desenvolver situações-problema em vários contextos, para que os estudantes sejam motivados, a partir delas, a ter um olhar crítico para sua realidade, e propor uma solução aos problemas enfrentados por eles, de modo a transformar ou melhorar o contexto em que vivem.

#### Para refletir...

No início do ano de 2022, vocês viram as reportagens sobre as fortes chuvas divulgadas nas mídias? A cidade que você mora sofre com as épocas de forte/alta intensidade das chuvas? Qual quantidade de chuva é suficiente para inundar ou alagar uma cidade? Como medimos a quantidade de chuva?

- 3.1 De maneira geral, quais são os meses em que ocorrem as maiores incidências de chuvas?
- 3.2 Escreva alguns transtornos que as chuvas em excesso podem provocar.
- 3.3 A sua cidade sofre com as enchentes, alagamentos ou inundações de rios?

#### Você sabe o que é um pluviômetro?

O pluviômetro é um aparelho de meteorologia usado para recolher e medir, em milímetros lineares, a quantidade de líquidos ou sólidos (chuva, neve, granizo) precipitados durante um determinado tempo e local.<sup>4</sup>

O pluviômetro também é muito utilizado nas propriedades rurais.



Fonte: https://bityli.com/WsBSc. Acesso em: 14 mar. 2022.

#### Vamos entender um pouco mais.

Nas atividades a seguir, o estudante utilizará alguns conceitos já estudados anteriormente, para que consiga compreender o significado de um índice pluviométrico e o que ocasiona.

<sup>4</sup> Fonte: http://www.ciencias.seed.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe.php?foto=1931&evento=7. Acesso em: 14 mar. 2022



3.4 Considere um pluviômetro destinado a medir, em milímetros, a altura da lâmina de água gerada pela chuva num determinado período em uma área de 1m². Quando esse pluviômetro determina que em uma região choveu 115 mm, significa dizer que, em uma área de 1 m², a lâmina de água formada pela chuva que caiu apresenta uma altura de 115 milímetros. Calcule, em litros, o volume de água coletada pelo pluviômetro.

Proposta de resolução:

O volume da chuva será dado por:

V =área da base  $\cdot$  altura

$$V = \underbrace{1 \, m^2}_{\text{Area da base}} \cdot \underbrace{0.115 \, m}_{\text{altura}} = 0.115 \, m^3$$

Lembre-se que, para calcular o volume em litros, temos que 1  $m^3$  = 1000 litros. Portanto, uma chuva de 115 mm equivale a um volume, em litros, de:

 $V = 0.115 \cdot 1000 = 115$  litros.

Professor, a atividade a seguir tem como objetivo ilustrar qual seria o volume de água armazenado por m² numa chuva de 115 mm.

3.5 Quantas garrafas pets de 2 l é possível encher com um volume de água de 115 l?

Proposta de resolução:

Nessa atividade, espera-se que o estudante compreenda que, para preencher um volume de 115 litros de água, são necessárias 57 garrafas de dois litros, e mais 0,5 de uma garrafa, por metro quadrado.

 $V = 0.115 \cdot 1000 = 115$  litros.



Fonte: https://bityli.com/AvqGV. Acesso em: 14 mar. 2022.

#### Momento mão na massa

Professor, nesse momento, os estudantes podem ser organizados em duplas, ou conforme achar pertinente.

Agora é com você!

Nessa atividade, você deverá construir um pluviômetro e, a partir disso, realizar a coleta da chuva em um determinado período de tempo, verificar as medidas do seu pluviômetro, e efetuar os cálculos para chegar a um valor em milímetros. Para auxiliar na construção, segue o link e o QR CODE com as orientações:

Disponível em: https://bityli.com/Jokzb. Acesso em: 06. mar. 2022.



Professor, após a construção do pluviômetro, sugere-se que os estudantes sejam orientados a realizar os cálculos conforme o exemplo abaixo, para, assim, conseguirem calcular a quantidade de

chuva coletada em um determinado período. Como sugestão, você pode elaborar, junto aos estudantes, uma tabela de monitoramento dos volumes de água coletados.

Exemplificando:

#### Primeiro, deve-se calcular a área da boca do funil.

Para isso, utilizamos área da boca do funil, sendo:  $\pi \cdot R^2$  (R é o raio).

Digamos que o funil tenha um diâmetro de 80 mm, portanto, com raio = 40 mm ou 4 cm, ou ainda 0,04 metros.

A área da boca do funil é dada por:

$$A = \pi \cdot R^2 \Rightarrow A \cong 3.14 \cdot 4^2 \Rightarrow A \cong 3.14 \cdot 16 \Rightarrow A \cong 50.24 \text{ cm}^2$$

A segunda etapa consiste em medir a quantidade de água coletada no recipiente, em cm3.

Se, por exemplo, fossem coletados 350 ml de água, teríamos 350 cm<sup>3</sup> de água.

A última etapa é calcular a quantidade de milímetros de chuva no período, dividindo o volume de água pela área da boca do funil:

Quantidade de chuva =  $350 \div 50,24 \cong 6,97$  cm  $\cong 69,7$  mm (no período medido).

#### Atividade de Campo: Medição da Precipitação

Cada aluno ou grupo deve realizar a coleta da chuva em um período de tempo, efetuar as medidas do seu pluviômetro e efetuar os cálculos acima para chegar a um valor em milímetros. Para discutir os resultados, todos poderiam realizar a medição ao mesmo tempo na escola em um dia chuvoso.

É importante alertar para que não se deixe o pluviômetro com água parada para evitar possíveis problemas como a dengue.

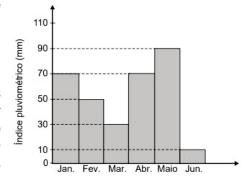
Essa é uma atividade que apresenta melhores resultados de aprendizagem se tiver continuidade. Assim, o professor pode pedir que os estudantes façam medidas e registros em tabelas ao longo de um mês.<sup>5</sup>

#### Questões de vestibulares e olímpiadas sobre o assunto

3.6 (ENEM 2020 PPL) O índice pluviométrico é uma medida, em milímetro, que fornece a quantidade de precipitação de chuva num determinado local e num intervalo de tempo (hora, dia, mês e/ou

ano). Os valores mensais do índice pluviométrico de uma cidade brasileira, no primeiro semestre, são mostrados no gráfico.

De acordo com a previsão meteorológica, o índice pluviométrico no mês de julho será igual ao índice do mês de junho somado à variação correspondente ao maior acréscimo, em milímetro, do índice pluviométrico entre dois meses consecutivos do semestre apresentado. O índice pluviométrico, em milímetro, previsto para o mês de julho, na cidade considerada, será igual a



(A) 30.

(B) 50.

(C)70.

(D) 80.

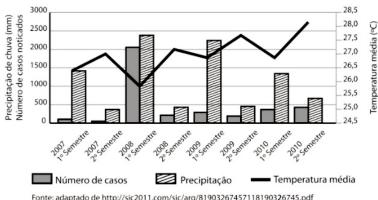
(E) 90.

#### Proposta de resolução:

Para chegarmos ao resultado do problema, devemos considerar que o índice pluviométrico no mês de julho será igual ao índice do mês de junho somado à variação correspondente ao maior acréscimo, ou seja, a variação de maior acréscimo aconteceu nos meses de marco para abril, portanto, temos: 70 - 30 = 40 mm

Dessa forma, o índice pluviométrico, em milímetros para o mês de Julho será 10 + 40 = 50 mm, alternativa "B".

(OBMEP 2013 - N1-1ª fase - Questão 11) O gráfico mostra o número de casos notificados de dengue, a precipitação de chuva e a temperatura média, por semestre dos anos de 2007 a 2010 em uma cidade brasileira. Podemos afirmar que:



- Fonte: adaptado de http://sic2011.com/sic/arq/81903267457118190326745.pdf
- a) O período de maior precipitação foi o de maior temperatura média e com o maior número de casos de denque notificados.
- b) O período com menor número de casos de dengue notificados também foi o de maior temperatura média.
- c) O período de maior temperatura média foi também o de maior precipitação.
- d) O período de maior precipitação não foi o de maior temperatura média e teve o maior número de casos de dengue notificados.
- e) Quanto maior a precipitação em um período, maior o número de casos de dengue notificados.

#### Proposta de resolução:

Devemos analisar separadamente cada item do problema, Nº de casos, precipitação e temperatura. Verificando o quadro a seguir, é possível interpretar melhor o gráfico, chegando à resposta da alternativa "D".

	Nº de casos	Precipitação	Temperatura
Máximos	1º semestre de 2008	1º semestre de 2008	2º semestre de 2010
Mínimos	2º semestre de 2007	2º semestre de 2007	1º semestre de 2008

Fonte: Elaborada pelos autores.

3.8 (OBMEP 2009 – N1-1ª fase – Questão 9) Daniela fez uma tabela mostrando a quantidade de água que gastava em suas atividades domésticas.

Atividade	Consumo	Frequência
Lavar roupa	150 litros por lavagem	1 vez ao dia
Tomar um banho de 15 minutos	90 litros por banho	1 vez por dia
Lavar o carro com mangueira	100 litros por lavagem	1 vez por semana

Para economizar água, ela reduziu a lavagem de roupa a 3 vezes por semana, o banho diário a 5 minutos e a lavagem semanal do carro a apenas um balde de 10 litros. Quantos litros de água ela passou a economizar por semana?



(B) 1110

(C) 1210

(D) 1211

(E) 1310



#### Proposta de resolução:

A Daniela gastava, por semana:

Lavar-roupas: 150 L ---- 1 vez por dia =  $150 \cdot 7 = 1050$  litros por semana.

Banho: 15 minutos ---- 90 L ----- 1 vez por dia =  $7 \cdot 90$  = 630 litros por semana (p/ banhos de 15 min.).

Lavar o carro: 100 L ---- 1 vez por semana = 100 litros por semana. Gastava, portanto 1050 + 630 + 100 = 1780 litros por semana.

Passou a consumir:

Lavar-roupas: 150 L ---- 3 vezes por semana=  $150 \cdot 3 = 450$  litros por semana.

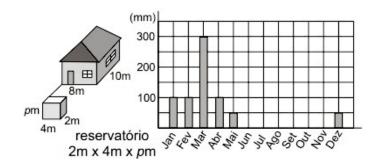
Banho: Tomava banho de 15 minutos e reduziu para 5, ou seja, reduziu em 3 vezes o tempo do banho, consequentemente, passa a consumir 3 vezes menos ---- 90/3 = 30 L ----- 1 vez por dia  $= 7 \cdot 30 = 210$  litros por semana.

Lavar o carro: 10 L ---- 1 vez por semana = 10 litros por semana.

Passou a gastar: 450 + 210 + 10 = 670 litros por semana.

A economia foi de 1780 - 670 = 1110 litros por semana, portanto, alternativa correta "B".

3.9 (ENEM - 2003) Prevenindo-se contra o período anual de seca, um agricultor pretende construir um reservatório fechado, que acumule toda a água proveniente da chuva que cair no telhado de sua casa, ao longo de um período anual chuvoso. As ilustrações a seguir apresentam as dimensões da casa, a quantidade média mensal de chuva na região, em milímetros, e a forma do reservatório a ser construído.



Sabendo que 100 milímetros de chuva equivalem ao acúmulo de 100 litros de água em uma superfície plana horizontal de um metro quadrado, a profundidade (p) do reservatório deverá medir

(A) 4m.

C) 6m. (B) 5m.

(D) 7m.

(E) 8 m.

Proposta de resolução:

Considerando que 100 mm de chuva vai encher 100 litros em um pedaço de 1m<sup>2</sup>, isso significa que, num espaco de 1 metro, cairão 100 litros de água. Temos que, em janeiro, choveu 100 mm, ou seja, 100 litros em cada metro<sup>2</sup>.

Sendo assim, devemos somar a quantidade de chuva (100 + 100 + 300 + 100 + 50 + 50), então temos 700 litros de água que caíram em 1 metro quadrado.

As dimensões do telhado são 8m x 10m, portanto, sua área é de 80 m<sup>2</sup>.

Se em cada 1 m² caíram 700 litros de água, em 80 m² teremos 80 x 700, que resulta em 56 000 litros. (Lembrando que 1m³ tem 1000 litros, 56 000 litros têm 56 m³)

Assim, o reservatório deverá ter 56 m³ para receber toda a água da chuva.

Para calcular o volume, devemos multiplicar a área da base pela altura.

Se o reservatório tem 4m x 2m, logo, são 8m² de área da base. Sendo a profundidade igual a p.

Temos, 
$$V = A_B \cdot h = 56 = 8 \cdot p \Rightarrow p = \frac{56}{8} = 7$$

Então, a profundidade do reservatório deverá ter 7 metros, alternativa "d".

3.10 (ENEM - 2003) Visando adotar um sistema de reutilização de água, uma indústria testou cinco sistemas com diferentes fluxos de entrada de água suja e fluxos de saída de água purificada.

	Sistema I	Sistema II	Sistema III	Sistema IV	Sistema V
Fluxo de entrada (água suja)	45 L/h	40 L/h	40 L/h	20 L/h	20 L/h
Fluxo de saída (água purificada)	15 L/h	10 L/h	5 L/h	10 L/h	5 L/h

Supondo que o custo por litro de água purificada seja o mesmo, obtém-se maior eficiência na purificação por meio do sistema

(A) I.

(B) II.

(C) III.

(D) IV.

(E) V.

Proposta de resolução:

Calculando a eficiência na purificação como a razão entre o fluxo de saída (água purificada) e o fluxo de entrada (água suja), temos:

Sistema I:  $\frac{15}{45} = \frac{1}{3}$  Sistema II:  $\frac{10}{40} = \frac{1}{4}$ 

Sistema III:  $\frac{5}{40} = \frac{1}{8}$  Sistema IV:  $\frac{10}{20} = \frac{1}{2}$ 

Sistema V:  $\frac{5}{20} = \frac{1}{4}$ 

Logo, obtém-se a maior eficiência na purificação por meio do sistema IV, alternativa "d".



#### MOMENTO 4 – VERIFICANDO O QUE VOCÊ APRENDEU

#### ATIVIDADE 4 – A MODELAGEM MATEMÁTICA: INVESTIGANDO A REALIDADE

Professor, nesta atividade, propomos que você desenvolva com seus estudantes uma Modelagem Matemática a partir do que foi realizado no decorrer das atividades anteriores. Agora, chegou o momento de colocar a mão na massa e dar significado à aplicação dos conhecimentos matemáticos estudados no contexto de sua realidade, a fim de fazer uma intervenção na busca de melhorar e/ou resolver problemas relacionados com seu cotidiano. Sugerimos que participem de ações adequadas às demandas da sua comunidade, utilizando a fundamentação teórica para a solução de problemas associados a uma aplicação e a uma necessidade que é definida pelo próprio estudante, ou pelo grupo no qual está inserido.

Caro estudante, nesta atividade, você é desafiado a ser o protagonista de uma ação de melhoria, por meio da intervenção matemática, de uma situação referente à sua comunidade, à sua escola ou ao bairro em que mora. Para isso, faz-se necessário seguir alguns passos para organizar a intervenção.

Professor, uma sugestão para iniciar a atividade é levar o estudante a refletir sobre possíveis problemas existentes à sua volta. Para isso, sugerimos a seguinte situação: você já parou para pensar na quantidade de água utilizada para lavar o pátio da sua escola, para lavar os pratos após as refeições, e para fazer toda a limpeza necessária? Refletindo sobre isso, será que o consumo de água utilizado é pouco ou é muito? O que seria possível fazer para ajudar a diminuir o consumo de água? Nesse momento, proporcione que o aluno de fato investigue possíveis soluções que possam contribuir para a economia de água da sua escola. Peça que os estudantes registrem o que pensaram.

- 4.1 Formar grupos de 4 ou 5 estudantes.
- 4.2 Definir o tema da ação de intervenção para a melhoria de um problema. Observe o entorno da sua casa, escola, comunidade, bairro, e reflita sobre quais são as necessidades relevantes que podemos resolver utilizando a matemática? Por exemplo: captação de água da chuva, prevenção de enchentes, reuso da água, construção de cisternas, reciclagem do lixo, limpeza de córregos, construção de áreas verdes para amenizar o calor.
- 4.3 Buscar informações na internet, na escola, no bairro ou na secretaria do município para compreender melhor a situação de intervenção. A partir dos dados coletados, escrever uma situação-problema.
- 4.4 Análise e levantamento de dados relacionados ao problema. Testar hipóteses a fim de resolver a situação-problema. Muito provavelmente, algumas soluções apresentadas pelo grupo não chegarão a uma resposta adequada, mas o caminho é esse mesmo. Deixe registradas todas as possíveis soluções que vocês testaram a fim de resolver a situação-problema.
- 4.5 Definir o processo de desenvolvimento para a resolução do problema. Caso seja preciso uma intervenção por meio de uma construção, faz-se necessário calcular quantidades de materiais que serão utilizados. Para isso, é preciso realizar as medições, envolvendo áreas e volumes.
- 4.6 Cada grupo irá apresentar a situação-problema para seus colegas de sala, socializando suas descobertas.



4.7 Para avaliar, sugere-se a elaboração de um modelo de formulário, de forma a acompanhar o desenvolvimento de todo o processo. A avaliação da aplicação da modelagem na situação-problema proposta pelo grupo poderá ser ao longo de um período que poderá extrapolar o término do bimestre, assim, faz-se necessário a organização de um formulário para o acompanhamento da aplicação e avaliação sobre em que medida a modelagem matemática da situação-problema resolve as questões levantadas no início. Abaixo, temos um exemplo de como ele pode ser feito:

Série:	Período da realização da ação:	
Problema:		
Justificativa c	do problema:	
Análise e Lev	rantamento de dados relacionados ao problema:	Ħ
		닉
Passo a pass problema	o do desenvolvimento das ações para a resolução do	
Ações realizad	das	
Ações realizad	das	
Ações realizac Resultados esp		
	perados:	

Fonte: Elaborada pelos autores.

A seguir disponibilizamos o *link* e o *QRCODE* com o modelo de formulário a ser utilizado na pesquisa.

Disponível em: https://bityli.com/CvTIA. Acesso em: 14. mar. 2022.



4.8 Sugerimos, também, que todas as etapas sejam registradas no Diário de Bordo.

#### Considerações sobre a avaliação

Ao final dessa Situação de Aprendizagem, espera-se que os estudantes tenham consolidado a utilização das medidas em situações da realidade atual, com a aplicação de cálculos de perímetro, área, volume, capacidade e massa, aplicando-os como fatores modificadores na realidade local, levando em consideração questões sociais ou ambientais de sua comunidade.

#### Orientações para a recuperação

A avaliação de aprendizagem deve ser um processo contínuo realizado ao longo da utilização deste material. Durante a realização das atividades, o professor deve estar atento para eventuais dificuldades dos estudantes.

Essa observação é fundamental para que consiga propor, ao longo do processo, atividades de recuperação que ajudem o estudante a acompanhar melhor o curso e obter sucesso na realização das atividades. Para isso, é necessário que o professor dedique um tempo de sua aula para a discussão dos erros mais frequentes encontrados no processo, questionando os estudantes sobre suas respostas, causando conflitos cognitivos e avanço das aprendizagens.

Destaca-se, também, a correta identificação da natureza da dificuldade apresentada pelos estudantes: se está relacionada a alguma defasagem anterior (erros em operações básicas), ou se está ligada à especificidade de um determinado conceito ou procedimento operatório.

Por fim, cabe ressaltar, também, que se os estudantes forem envolvidos em atividades contextualizadas, nas quais eles sejam os protagonistas, muitas das dificuldades podem ser superadas e os objetivos de aprendizagem, plenamente atingidos.



# SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 2 — O PRINCÍPIO FUNDAMENTAL DA CONTAGEM

#### Competência específica 3

Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar e construir modelos, e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.

A competência 3, em essência, está relacionada ao chamado "fazer matemático", ou seja, está intimamente ligada à essência da Matemática, que é a ação de resolver situações-problema, a qual é o centro da atividade matemática. Por esse motivo, deixa claro que os conceitos e procedimentos matemáticos somente terão significado caso os estudantes possam utilizá-los para solucionar os desafios com que se deparam. É importante frisar que a referida competência não se restringe apenas à resolução de problemas, mas também trata de sua elaboração. Isso revela uma concepção da resolução de problemas além da mera aplicação de um conjunto de regras. Outro grande destaque refere-se à modelagem matemática como a construção de modelos matemáticos que sirvam para generalizar ideias, ou para descrever situações semelhantes. Essa competência tem estreita relação com a Competência Geral 2 do Currículo Paulista, no sentido da capacidade de formular e resolver problemas, e com a Competência Geral 4, que reforça a importância de saber utilizar as diferentes linguagens para expressar ideias e informações para a comunicação mútua.

#### Habilidade

**(EM13MAT310)** Resolver e elaborar problemas de contagem envolvendo agrupamentos ordenáveis ou não de elementos, por meio dos princípios multiplicativo e aditivo, recorrendo a estratégias diversas, como o diagrama de árvore.

Essa habilidade refere-se ao uso de estratégias pensadas de cálculo para a resolução de situações envolvendo contagem. A contagem, entendida como a capacidade de decidir sobre a melhor forma para contar os elementos de um conjunto, não significa aprender fórmulas, mas o processo cognitivo que exige a construção de um modelo simplificado e explicativo de cada conjunto de dados de modo a ser possível contá-los. Essa habilidade se relaciona à habilidade (EM13MAT311) para o cálculo de probabilidades. O trabalho iniciado nos Anos Iniciais e Finais do Ensino Fundamental agora é intensificado e, para isso, é necessário que o estudante consiga distinguir situações em que a ordem dos elementos influencia a contagem dos elementos dos agrupamentos daquelas em que isso não ocorre.

#### Unidade temática

#### Objetos de conhecimento

Probabilidade e Estatística

- Princípio multiplicativo e princípio aditivo.
- Modelos para contagem de dados: diagrama de árvore, listas, esquemas, desenhos etc.
- Noções de combinatória: agrupamentos ordenáveis (arranjos) e não ordenáveis (combinações).

#### Pressupostos metodológicos

- Usar o princípio multiplicativo e o princípio aditivo para a contagem em situações em que a ordem dos elementos é relevante (arranjos) e, em outras, sem esta condição (combinações);
- Diferenciar, entre diversas situações cotidianas, aquelas em que a ordem dos elementos de um agrupamento influencia seu contexto de outras em que isso não ocorre;
- Criar situações-problema envolvendo agrupamentos de objetos nas quais a ordem de seus elementos influencia a contagem de outras em que isso não ocorre;
- Resolver situações envolvendo contagem, como aquelas relacionadas a senhas ou jogos, apresentadas por textos verbais, tabelas ou gráficos;
- Elaborar situações de investigação de contagem, como a quantidade das formas de organização de grupos de pessoas, objetos, números etc.

#### Orientações gerais sobre a Situação de Aprendizagem 2

Nessa Situação de Aprendizagem, iniciaremos o estudo da Análise combinatória, destacando principalmente a abordagem propriamente dita dos princípios multiplicativo e aditivo, bem como suas representações, ou seja, os diagramas e tabelas que favorecem a potencialização do raciocínio combinatório. Quando tratamos desse assunto, não podemos deixar de relacionar a classificação dos problemas em grupos referentes a arranjos, permutação e combinações, de acordo com determinado critério, na tentativa de facilitar a resolução a partir da aplicação de fórmulas de cálculo. Tal fato é relevante, porém, não pode ser considerado como uma premissa para a construção do raciocínio combinatório.

Dessa forma, um curso de Matemática que priorize a resolução de problemas como principal metodologia de aprendizado não pode se basear unicamente na classificação das situações em grupos determinados, sob pena de limitar demais as estratégias de raciocínio que o estudante pode e deve mobilizar ao confrontar-se com uma dificuldade real.

Olá! Esperamos que você esteja entendendo e aproveitando o conteúdo desse material. Agora vamos falar sobre outro tema importante da Matemática, que é o estudo da Análise Combinatória, um assunto que você já deve ter visto anteriormente. Em algum momento, nas aulas dos Anos Finais do Ensino Fundamental, o professor deve ter falado sobre os princípios aditivos e multiplicativos. Agora, vamos aperfeiçoar e aprofundar esse conhecimento. No decorrer dessa Situação de Aprendizagem, surgirão algumas "fórmulas" matemáticas, não queira memorizá-las, faça o possível para entender o contexto matemático dessas, e assim ficará mais fácil de entender e aplicar nas situações-problema desse material. Preste atenção às orientações, e, caso necessário, peça ajuda ao professor ou a um colega. Por fim, na Atividade 4, você terá oportunidade de mostrar o seu aprendizado, elaborando uma situação-problema de sua autoria. Bons estudos!



## MOMENTO 1 - RETOMANDO CONCEITOS

## ATIVIDADE 1 – INTRODUÇÃO AO RACIOCÍNIO COMBINATÓRIO

Professor, iniciaremos o levantamento do conhecimento prévio dos estudantes nas habilidades:

- EF05MA09 Resolver e elaborar situações-problema simples de contagem envolvendo o princípio multiplicativo, como a determinação do número de agrupamentos possíveis ao se combinar cada elemento de uma coleção com todos os elementos de outra coleção, por meio de diagramas de árvore ou por tabelas;
- EF08MA03 Resolver e elaborar situações-problema de contagem cuja resolução envolve a aplicação do princípio multiplicativo;
- EF08MA22 Calcular a probabilidade de eventos, com base na construção do espaço amostral, utilizando o princípio multiplicativo, e reconhecer que a soma das probabilidades de todos os elementos do espaço amostral é igual a 1.

Observamos que os problemas de contagem, de maneira geral, analisam padrões, estruturas e relações discretas. É importante o papel do professor para que, de forma significativa, os estudantes compreendam as situações. Sendo assim, é importante o professor proporcionar um momento de retomada das aprendizagens anteriores. Para isso, questione os estudantes sobre o que se recordam dos princípios multiplicativo e aditivo. Caso os estudantes não estejam apropriados da nomenclatura, sugerimos que se apresente uma questão disparadora que instigue os estudantes quanto às diferentes maneiras em que um evento pode ocorrer. Vejamos alguns exemplos:

- 1.1 Ana foi a uma loja e comprou três blusas (azul, verde e amarela) e duas calças (preta e vermelha). Com as peças de roupas compradas, de quantas formas diferentes Ana pode se vestir com uma blusa e uma calça?
- 1.2 Com o cardápio ao lado, e com uma sobremesa, que pode ser salada de fruta, sorvete ou barra de chocolate, de quantos modos diferentes uma pessoa pode escolher o Menu e uma sobremesa? Registre em seu caderno seu pensamento e as respostas possíveis.

Havendo possibilidade, professor, indicamos o vídeo:

Menu
Escolha um item
de cada!

Carne, frango ou
peixe;

Risoto, lasanha ou
arroz com feijão.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Disponível em: https://bityli.com/zfuDm. Acesso em: 15. mar. 2022.



Caminhe entre os estudantes e observe as diferentes resoluções. Valorize e selecione algumas resoluções diferentes (esquemas, desenho, tabela, árvore), convide os estudantes para irem à lousa apresentar suas resoluções aos colegas.

CADERNO DO PROFESSOR

#### Algumas possíveis resoluções são:

1.1



Fonte: Elaborada pelos autores.

1.2 Por meio do desenho acima, percebemos que há seis diferentes possíveis resultados para as diferentes formas de vestir.

Prato principal	Guarnição	Sobremesa	Pedido completo
	Carne		Risoto com carne e sorvete
	Carrie	Barra de chocolate	Risoto com carne e barra de chocolate.
		Salada de frutas	Risoto com frango e salada de frutas.
Dianto	Frango	Sorvete	Risoto com frango e sorvete.
Risoto		Barra de chocolate	Risoto com frango e barra de chocolate.
		Salada de frutas	Risoto com peixe e salada de frutas.
	Peixe	Sorvete	Risoto com peixe e sorvete.
	Barra de chocolate	Risoto com peixe e barra de chocolate.	
Prato principal	Guarnição	Sobremesa	Pedido completo
	Carne	Salada de frutas	Lasanha com carne e salada de frutas.
		Sorvete	Lasanha com carne e sorvete.
		Barra de chocolate	Lasanha com carne e barra de chocolate.
	Frango	Salada de frutas	Lasanha com frango e salada de frutas.
Lasanha		Sorvete	Lasanha com frango e sorvete.
		Barra de chocolate	Lasanha com frango e barra de chocolate.
	Peixe	Salada de frutas	Lasanha com peixe e salada de frutas
		Sorvete	Lasanha com peixe e sorvete
		Barra de chocolate	Lasanha com peixe e barra de chocolate



Prato principal	Guarnição	Sobremesa	Pedido completo
Carne		Salada de frutas	Arroz e feijão com carne e salada de frutas.
	Sorvete	Arroz e feijão com carne e sorvete.	
		Barra de chocolate	Arroz e feijão com carne e barra de chocolate.
		Salada de frutas	Arroz e feijão com frango e barra de chocolate.
Arroz e feijão Frango	Sorvete	Arroz e feijão com frango e sorvete.	
	Peixe	Barra de chocolate	Arroz e feijão com frango e barra de chocolate.
		Salada de frutas	Arroz e feijão com peixe e salada de frutas.
		Sorvete	Arroz e feijão com peixe e sorvete.
			Arroz e feijão com peixe e barra de chocolate.

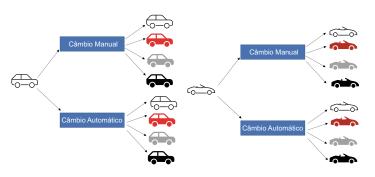
Por meio do diagrama apresentado, percebemos que há vinte e sete diferentes possíveis resultados distintos para montar o cardápio.

Ao final, sistematize as resoluções, as palavras-chave e os conceitos que apareceram nas resoluções, frisando que há diferentes maneiras de descobrir as resoluções possíveis de se realizar um determinado evento.

A seguir, apresentaremos alguns exemplos de situações que podem ser resolvidas utilizando o princípio fundamental da contagem, que pode ser utilizado para resolver problemas de contagens.

#### Exemplo 1

Marcos foi a uma concessionária para adquirir um carro novo. O vendedor ofereceu dois modelos de carro que cabiam em seu orçamento. Dessa forma, era possível escolher dois modelos de câmbio, automático e manual, e quatro opções de cores: branco, vermelho, prata e preto. Quais as possíveis maneiras que Marcos pode fazer sua escolha? Monte um esquema por meio de árvore de possibilidades.



Fonte: Elaborada pelos autores.

1.3 Dadas as letras A, B e C, liste todas as permutações possíveis.

Proposta de resolução:

(A, B, C), (A, C, B), (B, C, A), (B, C, A), (C, A, B), (C, B, A).

Note que existem 6 permutações possíveis para esses 3 elementos.

#### Exemplo 2

Listaremos todos os números de quatro algarismos que se pode escrever com os algarismos 1, 2, 3 e 4, sem repeti-los, são eles:

(1234, 1243, 1324, 1342, 1423, 1432, 2134, 2143, 2314, 2341, 2413, 2431, 3124, 3142, 3214, 3241, 3412, 3421, 4123, 4132, 4213, 4231, 4312, 4321)

Note agora que existem **24 permutações possíveis** formadas com 4 elementos. Quanto maior a quantidade de elementos, maior será o número de permutações possíveis.

#### 1.4 Com a palavra NORTE:

a) Quantos anagramas podem ser formados?

Observe que para escolher a primeira letra temos 5 opções, para a escolha da segunda letra temos 4 opções, para a escolha da terceira letra temos 3 opções, para a escolha da quarta letra emos 2 opções e finalmente para última letra resta 1 opção.

Proposta de resolução:

$$P = 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 120$$

b) quantos começam com vogal?

Como temos 2 vogais, e é fixada uma no início sobram 4 letras (1 vogal e 3 consoantes) para serem permutadas.

Proposta de resolução:

$$P = 2 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 48$$

1.5 Calcular o número de anagramas da palavra VIDA, da palavra CLUBE e da palavra CADERNO.

Proposta de resolução:

 $VIDA: P = 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 24$ 

*CLUBE:*  $P = 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 120$ 

CADERNO:  $P = 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 5640$ 

1.6 O que existe em comum na forma de resolver a atividade acima?

Proposta de resolução:

Professor é esperado que o estudante observe que o resultado é obtido por meio das multiplicações:  $n \cdot (n-1) \cdot (n-2) \cdot ... \cdot (1)$ .

#### Você já ouviu falar em fatorial?

Assista ao vídeo, acessando o *link*, ou realize a leitura do *QR CODE*, realize algumas anotações e discuta com seus colegas os pontos principais do conteúdo apresentado.

Professor, se possível, antes de veicular o vídeo aos estudantes, leia o Guia do Professor, disponível na mesma página da internet do vídeo.

Disponível em: https://bityli.com/tPYAE. Acesso em: 16. mar. 2022.



#### Pesquisa:

Agora é com você! Pesquise se existe algum símbolo ou forma de representar a multiplicação feita no exercício acima.

Professor é esperado que o estudante associe a representação da multiplicação ao fatorial (!), explore com os estudantes essa representação.



1.7 Desenvolva os fatoriais a seguir.

a) 6!

b)8!

c) 2!

d) 7!

Proposta de resolução:

- a)  $6! = 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 720$
- b)  $8! = 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 40320$
- c)  $2! = 2 \cdot 1 = 2$
- d)  $7! = 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 5040$

## MOMENTO 2 - APRIMORANDO CONHECIMENTOS

# ATIVIDADE 2 – OS DESDOBRAMENTOS DO PRINCÍPIO FUNDAMENTAL DA CONTAGEM

#### Permutação simples

A permutação simples é um tipo de agrupamento estudado na análise combinatória. Permutar os elementos de um conjunto (com n elementos) nada mais é que formar agrupamentos ordenados com todos os elementos desse conjunto.

Agora é com você.

2.1 Com a ajuda dos colegas e do professor, elabore uma fórmula para calcular permutação. *Proposta de resolução:* 

$$P_n = n!$$

Professor, nesse momento, é esperado que o estudante consiga definir uma fórmula para o cálculo de permutação. Durante esse processo, é interessante tirar as dúvidas e corrigir possíveis desvios de conceitos, e é pertinente destacar também o caso particular: 0! = 1.

Uma possibilidade de demonstração desse caso particular, seria:

$$1! = 1 \cdot (1-1)! \Rightarrow 1! = 1 \cdot 0! \Rightarrow 0! = 1$$

- 2.2 Junte-se ao seu colega e:
  - a) listem os anagramas possíveis e distintos da palavra BOLA e os da palavra BOLO;
  - b) expliquem o motivo pelo qual as quantidades listadas foram diferentes, se as duas palavras possuem 4 letras?

#### Proposta de resolução:

Professor, após os estudantes listarem, é pertinente mostrar que, para encontrar a quantidade de anagramas da palavra BOLA, pode-se utilizar  $P_n = n!$ , ou seja,  $P_4 = 4! = 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 24$ , mas isso não basta para a palavra BOLO, cuja quantidade de anagramas é 12, pois existe um elemento repetido, a letra O.

#### Permutação com repetição

Uma **permutação** com elementos repetidos acontece quando, em um conjunto de n elementos, alguns desses são iguais. Nesse caso, dividimos o fatorial do número total n de elementos pelo produto entre os fatoriais dos elementos( $n_1$ ,  $n_2$  ...  $n_n$ ) que se repetem.

$$P_n^{n_1, n_2, \dots, n_n} = \frac{n!}{n_1! \cdot n_2! \cdot \dots \cdot n_n!}$$

2.3 Na atividade anterior, percebe-se que existem anagramas repetidos, quando utilizamos as letras da palavra BOLO. Considerando esse fator, quantos anagramas podemos formar?

Proposta de resolução:

Como podemos observar na palavra BOLO, existe a repetição da letra O, portanto, a quantidade de anagramas dessa palavra será calculada da seguinte maneira:

$$P_4^2 = \frac{4!}{2!} = \frac{4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{2 \cdot 1} = \frac{24}{2} = 12$$

Portanto, com a palavra bolo podemos montar 12 anagramas.

2.4 Pense em uma palavra (máximo 10 letras) e verifique a quantidade de anagramas que podemos formar com essa palavra.

Professor, no desenvolvimento dessa atividade, em alguns casos, seria conveniente apresentar o processo de simplificação dos fatores que compõem o cálculo da permutação, apoie os estudantes no prosseguimento desse processo operatório. Aproveite a oportunidade para que os estudantes apresentem, na lousa, a palavra e o respectivo processo de cálculo da quantidade de anagramas. Exemplo: BANANA.

Nessa palavra, temos: 3 vezes a letra A e 2 vezes letra N, então, a quantidade de anagramas dessa palavra será:

$$P_6^{3,2} = \frac{6!}{3! \cdot 2!} = \frac{6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot \cancel{3} \cdot \cancel{2} \cdot \cancel{1}}{(\cancel{3} \cdot 2 \cdot 1) \cdot (\cancel{2} \cdot \cancel{1})} = \frac{120}{2} = 60$$

Portanto, com a palavra BANANA, conseguimos elaborar 60 anagramas. Professor, cuidado para o seguinte raciocínio, que os estudantes poderão desenvolver:

$$P_6^{3,2} = \frac{6!}{3! \cdot 2!} = \frac{6!}{6!} = 1$$

#### Arranjo

Professor, a atividade a seguir foi adaptada do vídeo "A cartomante", disponível na plataforma "Matemática Multimidia"<sup>6</sup>.

Disponível em: https://bityli.com/MjZrH. Acesso em: 16. mar. 2022.





Para dar início às reflexões, orientamos que faça a seguinte atividade, visando a desenvolver o conceito de acaso. De olhos fechados, percorra o dedo pela lista de chamada e pare de repente.

Destaque que a escolha desse nome foi feita ao acaso, isto é, todos os nomes têm a mesma chance de serem escolhidos. Outra possibilidade é colocar o nome dos estudantes em um saco que não se pode ver dentro e sortear.

Destaque também a importância, ou não, da seleção dos nomes sorteados. Por exemplo, sorteie 3 nomes para formar um grupo (nesse caso, a ordem da seleção não importa), mas, se o primeiro sorteado ficar responsável pela pesquisa, o segundo sorteado pelo desenho e o terceiro sorteado apenas pela capa (nesse caso, a ordem importa).

Permita que os estudantes expressem oralmente seus conhecimentos, exemplifique com outras possibilidades cotidianas com casos nos quais a ordem importa ou não. Ao final, apresente o vídeo "Cartomante". Apresente o vídeo 2 vezes, a primeira para os estudantes entenderem o desenvolvimento da situação. A segunda vez, para que anotem os conceitos matemáticos importantes. Depois, peça para que os estudantes digam o que anotaram, e sistematize em lousa, retomando os seguintes pontos do vídeo:

- o total de cartas (espaço amostral);
- a ideia da importância (ou não) da ordem das cartas (conceito de combinação e arranjo);
- a ordem da seleção da carta, sendo a primeira do amor e a segunda da fortuna, importa, define diferentes destinos:
- ao realizar o arranjo de 4 cartas 2 a 2, temos 12 possibilidades diferentes. Visto que na primeira posição temos 4 possibilidades, e na segunda posição 3 cartas restantes, temos, então, o produto das possibilidades, o resultado é 12 possibilidades. De forma análoga, temos arranjo de 7, 3 a 3.
- Para padronizar o raciocínio, se necessário, retome o vídeo a partir do tempo 5min e 20s. Ressalte que as posições devem ser em quantidade menor que as possibilidades, ou seja p ≤ n.
- Para fazermos o agrupamento de 3 em 3, temos, para a escolha da primeira carta, 7 possibilidades, para a escolha da segunda carta, 6 possibilidades, e para a escolha da terceira carta, 5 possibilidades, que nos dará 7 · 6 · 5 = 210 possibilidades de escolhermos 3 cartas entre as 7. Esse desenvolvimento pode ser generalizado pela fórmula de Arranjo de n elementos p a p :

$$A_{n,p} = \frac{n!}{(n-p)!}$$

Lembre-se que o arranjo de quatro cartas para quatro posições é a permutação das quatro cartas, ou seja, 4! (Permutação de p(n)).

2.5 Acesse o *link* ou realize a leitura do *QRCODE*, assista ao vídeo: "A cartomante", e responda as questões a seguir:

Disponível em: https://bityli.com/ifOck. Acesso em: 16. mar. 2022.



No vídeo, houve a seleção de 4 cartas para, posteriormente, selecionar a carta para saber sobre o amor e, depois, sobre a fortuna. Sabendo que o baralho de tarô tem 78 cartas:

a) na primeira seleção, foram escolhidas 4 cartas. De quantas maneiras diferentes essas cartas poderiam ter sido escolhidas?

b) se não fosse necessário pré-selecionar essas 4 cartas, mas retirar duas cartas direto do baralho, quantos arranjos possíveis teríamos?

#### Proposta de resolução:

a) 
$$A_{78,4} = \frac{78!}{(78-4)!} = \frac{78!}{74!} = \frac{78 \cdot 77 \cdot 76 \cdot 75 \cdot \cancel{74!}}{\cancel{74!}} = 34 \ 234 \ 200 \ arranjos$$
  
b)  $A_{78,2} = \frac{78!}{(78-2)!} = \frac{78!}{76!} = \frac{78 \cdot 77 \cdot \cancel{76!}}{\cancel{76!}} = 6 \ 006 \ arranjos$ 

#### 2.6 Vamos exercitar

- a) Um estudante tem 12 lápis de cores diferentes. Sem repetir cores, de quantas maneiras diferentes ele poderá pintar as 5 regiões do Brasil? Com as cores restantes, de quantas maneiras diferentes podem ser pintados os 4 estados da região Sudeste?
- b) O cofre ao lado tem um teclado numérico com 9 números.
   A senha para abri-lo é formada por 4 algarismos distintos.
   Determine o máximo de tentativas que são necessárias para conseguir abrir o cofre.



Fonte: https://bityli.com/fjhmT. Acesso em: 16. mar. 2022.

- c) Elabore um problema com a seguinte situação:
- Imagine que na sua casa existem 4 pessoas, sendo que duas delas irão a um show de música.
   Com base nesses dados, elabore um problema, troque com um colega para que ele resolva o seu, e, em seguida, discuta os resultados.
- Em uma sorveteria, os clientes podem escolher entre 3 tipos de casquinha, 2 tipos de cobertura e 15 tipos de sorvete. Com base nesses dados, elabore um problema, troque com um colega, para que ele resolva o seu, e, em seguida, discuta os resultados.

#### Proposta de resolução:

#### a) Brasil:

$$A_{12,5} = \frac{12!}{(12-5)!} = \frac{12!}{7!} = \frac{12 \cdot 11 \cdot 10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7!}{7!} = 94 \ 040 \ possibilidades$$

São Paulo: já foram utilizadas cinco das 12 cores, restando apenas sete cores distintas, portanto,

$$A_{7,4} = \frac{7!}{(7-4)!} = \frac{7!}{3!} = \frac{7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot \cancel{3}!}{\cancel{3}!} = 42 \cdot 20 = 840 \text{ possibilidades.}$$

- b) 3024 tentativas totais, sabendo que uma é correta, o máximo de possibilidades são 3023 tentativas.
- c) resposta pessoal. Professor, acompanhe as elaborações das questões e convide alguns estudantes para ir a lousa apresentar a elaboração diferente, frente a uma mesma situação proposta.

Professor, após desenvolvida a fórmula com os estudantes, selecione atividades no livro didático da sala para que os estudantes analisem outras situações e coloquem em prática seus conhecimentos.



#### Combinação

2.7 Foi solicitado a um grupo de estudantes que elaborasse alguns desafios para o site do grêmio. Como Alice elaborou 3, Matheus elaborou 4 e Gabriel elaborou 5, o responsável pelo site pediu que cada um deles escolhesse dois dos seus desafios.

Considere os desafios elaborados por Alice como  $A_1$ ,  $A_2$  e  $A_3$ ; os elaborados por Matheus como  $M_1$ ,  $M_2$ ,  $M_3$  e  $M_4$  e os elaborados por Gabriel como  $G_1$ ,  $G_2$ ,  $G_3$ ,  $G_4$  e  $G_5$ 

Descreva todos os agrupamentos possíveis para escolha de Alice, de Matheus e de Gabriel na escolha de seus desafios.

- Se usarmos o Princípio Multiplicativo, sem restrições, o que acontece?
- O que é necessário fazer ao resultado do Princípio Multiplicativo para obtermos o resultado correto?

#### Proposta de resolução:

Professor de liberdade ao estudante e verifique se algum irá utilizar o Princípio Multiplicativo (P.M.) sem restrições. Se isso acontecer, é importante que liste as possibilidades em que o estudante entenderá que escolher o desafio 1 e o desafio 2 ou o desafio 2 e o desafio 1, a escolha é a mesma, o que leva à necessidade de dividir por 2 os resultados.

Alice:  $(A_1, A_2)$ ;  $(A_1, A_3)$ ;  $(A_2, A_3)$ . A primeira escolha, qualquer um dos três desafios, para a segunda escolha, um dos outros dois desafios, daí:

$$\frac{3 \cdot \cancel{2}}{\cancel{2}} = 3$$

Matheus:  $(M_1, M_2)$ ;  $(M_1, M_3)$ ;  $(M_1, M_4)$ ;  $(M_2, M_3)$ ;  $(M_2, M_4)$ ; e  $(M_3, M_4)$ . A primeira escolha, qualquer um dos quatro desafios, para a segunda escolha, um dos outros três desafios, daí:

$$\frac{\cancel{A} \cdot 3}{\cancel{2}} = 2 \cdot 3 = 6$$

Gabriel:  $(G_1, G_2)$ ;  $(G_1, G_3)$ ;  $(G_1, G_4)$ ;  $(G_1, G_5)$ ;  $(G_2, G_3)$ ;  $(G_2, G_4)$ ;  $(G_2, G_5)$ ;  $(G_3, G_4)$  e  $(G_3, G_5)$ . A primeira escolha, qualquer um dos cinco desafios, para a segunda escolha um dos outros quatro desafios, daí:

$$\frac{5 \cdot \cancel{A}}{\cancel{2}} = 5 \cdot 2 = 10$$

- 2.8 Dentre os 6 jogadores de vôlei de um time, três deles irão representar o time em um evento. Considerando os jogadores como A, B, C, D, E e F, junte-se ao seu colega e:
  - liste todos os agrupamentos possíveis para representar o time no evento, que satisfaçam a condição dada.
  - descubra, utilizando o Princípio Multiplicativo, de quantos modos pode-se escolher esses 3 representantes entre os jogadores?
  - O que é preciso fazer para que o resultado do Princípio Multiplicativo se iguale com a quantidade de agrupamentos possíveis?

#### Proposta de resolução.

Os agrupamentos possíveis (A, B, C); (A,B, D); (A, B, E); (A, B, F); (A, C, D); (A, C, E); (A, C, F); (A, D, F); (A, D, F); (A, E, F); (B, C, D); (B, C, E); (B, D, E); (B, D, F); (B, E,F); (C, D, E); (C, D, F); (C, E, F); (D, E, F). Temos 20 agrupamentos possíveis.

Para a primeira escolha do representante, temos seis atletas, para a segunda escolha, temos quatro atletas e para a terceira escolha temos três atletas, daí  $6 \cdot 5 \cdot 4 = 120$ , porém, essa solução está incorreta, para chegar a 20 agrupamentos, há necessidade de dividir o resultado por seis.

Se o estudante imaginar o padrão de formação de todos os 120 agrupamentos, ele vai observar que o mesmo grupo se repetiu seis vezes. Vamos escolher três jogadores A, B e C. Com eles podem ser descritos os agrupamentos (A, B, C); (A, C, B); (B, A, C); (B, C, A); (C, A, B) e (C, B, A), com esses três jogadores temos seis grupos, mas todos com a mesma escolha, quaisquer três jogadores gerarão 6 grupos sempre com a mesma escolha, por esse motivo a divisão por 6, o mesmo ocorre com todos os possíveis agrupamentos.

Então, temos:

$$\frac{6 \cdot 5 \cdot 4}{3 \cdot 2 \cdot 1} = \frac{120}{6} = 20$$

De um modo geral, quando temos que escolher p (objetos, pessoas) entre n (objetos, pessoas), podemos utilizar:

$$C_n^P = \frac{n!}{p! \cdot (n-p)}$$

2.9 Vamos recordar: do conjunto {a, b, c} podemos extrair 8 subconjuntos: { }, {a}, {b}, {c}, {a, b}, {a, c}, {b, c} e {a, b, c} . Temos 3 subconjuntos com um elemento, três subconjuntos com dois elementos, um subconjunto com três elementos, também temos o conjunto vazio.

Agora é com você!

Com um conjunto formado pelos números ímpares de um algarismo, quantos:

- a) subconjuntos podemos formar?
- b) subconjuntos de 2 elementos podemos formar?
- c) subconjuntos de 3 elementos podemos formar?
- d) subconjuntos de 4 elementos podemos formar?
- e) subconiuntos de 5 elementos podemos formar?

#### Proposta de resolução:

Primeiramente, os estudantes precisam identificar os elementos que pertencem a esse conjunto: {1, 3, 5, 7, 9}.

- a) Como o conjunto é formado por 5 elementos, então, cada elemento pode pertencer, ou não pertencer, ao subconjunto (cada elemento tem 2 opções, de estar contido ou não estar contido): 2 · 2 · 2 · 2 · 2 = 2<sup>5</sup> = 32 subconjuntos podem se formar.
- b) Subconjunto com dois elementos: precisa-se escolher dois elementos entre os 5 elementos; para a primeira escolha, qualquer um dos cinco elementos, e para a segunda escolha, qualquer um dos 4 elementos restantes, e deve-se lembrar que o  $\{1, 3\} = \{3, 1\}$  daí,  $\frac{5 \cdot 4}{2} = 10$

$$C_n^p = \frac{n!}{p! \cdot (n-p)!} = C_5^2 = \frac{5!}{2! \cdot (5-2)!} = \frac{5!}{2! \cdot 3!} = \frac{5 \cdot \cancel{A} \cdot \cancel{3} \cdot \cancel{2} \cdot \cancel{1}}{\cancel{2} \cdot \cancel{1} \cdot \cancel{3} \cdot \cancel{2} \cdot \cancel{1}} = 5 \cdot 2 = 10$$

c) Subconjunto com três elementos: precisa-se escolher três elementos entre os 5 elementos; para a primeira escolha, qualquer um dos cinco elementos, e para a segunda escolha, qualquer um

dos 4 elementos restantes, e para a terceira escolha, qualquer um dos três elementos restantes, e deve-se lembrar que o  $\{1, 3, 5\} = \{1, 5, 3\} = \{3, 1, 5\} = \{5, 1, 3\} = \{5, 3, 1\}$  daí:

$$\frac{5 \cdot \cancel{A}}{\cancel{2}} = 5 \cdot 2 = 10$$

$$C_n^p = \frac{n!}{p! \cdot (n-p)!} = C_5^3 = \frac{5!}{3! \cdot (5-3)!} = \frac{5!}{3! \cdot 2!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{3 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 1} = \frac{20}{2} = 10$$

d) Subconjunto com quatro elementos: precisa-se escolher quatro elementos entre os cinco elementos; para a primeira escolha, qualquer um dos quatro elementos, para a segunda escolha, qualquer um dos quatro elementos restantes, para a terceira escolha, qualquer um dos três elementos restantes, para a quarta escolha qualquer um dos dois elementos restantes, e deve-se lembrar que o  $\{1, 3, 5, 7\} = \{1, 3, 7, 5\}$  ..., para esses quatro elementos, podemos distribui-los assim, para a primeiro elemento, qualquer um dos quatro, para o segundo elemento, qualquer um dos três restantes, para o terceiro elemento, qualquer um dos dois restantes, e para o quarto elemento, o restante, que resulta em:  $4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 24$  daí:  $\frac{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{24} = \frac{120}{24} = 5$ 

$$C_n^p = \frac{n!}{p! \cdot (n-p)!} = C_5^4 = \frac{5!}{4! \cdot (5-4)!} = \frac{5!}{4! \cdot 1!} = \frac{5 \cdot \cancel{4} \cdot \cancel{3} \cdot \cancel{2} \cdot \cancel{1}}{\cancel{4} \cdot \cancel{3} \cdot \cancel{2} \cdot \cancel{1} \cdot 1} = 5$$

e) Subconjunto com cinco elementos, esse subconjunto é único, uma vez que a posição dos elementos não altera o subconjunto.

$$C_n^p = \frac{n!}{p! \cdot (n-p)!} = C_5^5 = \frac{5!}{5!(5-5)!} = \frac{5!}{5!(0)!} = \frac{\cancel{5} \cdot \cancel{4} \cdot \cancel{3} \cdot \cancel{2} \cdot \cancel{1}}{\cancel{5} \cdot \cancel{4} \cdot \cancel{3} \cdot \cancel{2} \cdot \cancel{1} \cdot \cancel{1}} = 1$$

2.10 Junte com seu colega, que vamos propor um desafio a vocês!

Dentre seis números positivos e seis números negativos, de quantos modos pode-se escolher quatro números cujo produto seja positivo?

Antes, respondam: quando o produto de dois números será positivo?

Proposta de resolução:

Professor, há necessidade de levar os estudantes a analisar quando o produto de 4 números será positivo.

Pode-se ter quatro números positivos. Dentre os seis números positivos, posso escolher quatro deles, não importando a ordem de escolha.  $6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3$  (primeira escolha, qualquer um dos 6 números, segunda escolha, qualquer um dos outros cinco, terceira escolha, qualquer um dos quatro, e o quarto número, qualquer um dos outros três). Esses quatro números escolhidos podem ser escolhidos em qualquer ordem.  $4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1$  (o primeiro pode ser qualquer um dos quatro, o segundo pode ser qualquer um dos outros três, o terceiro qualquer um dos outros dois e, para o quarto número, só resta um).

$$\frac{6 \cdot 5 \cdot \cancel{4} \cdot \cancel{3}}{\cancel{4} \cdot \cancel{3} \cdot 2 \cdot 1} = \frac{30}{2} = 15$$

$$C_6^4 = \frac{6!}{4! \cdot (6-4)!} = \frac{6!}{4! \cdot 2!} = \frac{\cancel{6} \cdot 5 \cdot \cancel{4} \cdot \cancel{3} \cdot \cancel{2} \cdot \cancel{1}}{\cancel{4} \cdot \cancel{3} \cdot \cancel{2} \cdot \cancel{1} \cdot \cancel{2} \cdot \cancel{1}} = 3 \cdot 5 = 15$$

Pode-se ter quatro números negativos, o procedimento é o mesmo do anterior.  $\frac{\cancel{6} \cdot 5 \cdot \cancel{4 \cdot 3}}{\cancel{4 \cdot 3} \cdot \cancel{2} \cdot 1} = 3 \cdot 5 = 15$ 

$$C_6^4 = \frac{6!}{4! \cdot (6-4)!} = \frac{6!}{4! \cdot 2!} = \frac{\cancel{6} \cdot 5 \cdot \cancel{4} \cdot \cancel{3} \cdot \cancel{2} \cdot \cancel{1}}{\cancel{4} \cdot \cancel{3} \cdot \cancel{2} \cdot \cancel{1} \cdot \cancel{2} \cdot \cancel{1}} = 3 \cdot 5 = 15$$

Pode-se ter dois números positivos e dois números negativos. Dentre os seis números positivos, posso escolher dois deles, não importando a ordem de escolha. 6 · 5 (primeira escolha, qualquer um dos seis números, segunda escolha, qualquer um dos outros cinco).

Esses dois números positivos escolhidos podem ser escolhidos em qualquer ordem, 2 · 1 (o primeiro pode ser qualquer um dos dois, e para a escolha do segundo número, só resta um).

$$\frac{\cancel{6} \cdot 5}{\cancel{2} \cdot 1} = 3 \cdot 5 = 15$$

$$C_6^2 = \frac{6!}{2! \cdot (6-2)!} = \frac{6!}{2! \cdot 4!} = \frac{\cancel{6} \cdot 5 \cdot \cancel{4} \cdot \cancel{3} \cdot \cancel{2} \cdot \cancel{1}}{\cancel{2} \cdot \cancel{1} \cdot \cancel{4} \cdot \cancel{3} \cdot \cancel{2} \cdot \cancel{1}} = 3 \cdot 5 = 15$$

Esses dois números negativos escolhidos podem ser escolhidos em qualquer ordem, 2 · 1 (o primeiro pode ser qualquer um dos dois, e para a escolha do segundo número, só resta um).

$$\frac{\cancel{6} \cdot 5}{\cancel{2} \cdot 1} = 3 \cdot 5 = 15$$

$$C_6^2 = \frac{6!}{2! \cdot (6-2)!} = \frac{6!}{2! \cdot 4!} = \frac{\cancel{6} \cdot 5 \cdot \cancel{4} \cdot \cancel{2} \cdot \cancel{1}}{\cancel{2} \cdot \cancel{1} \cdot \cancel{4} \cdot \cancel{3} \cdot \cancel{2} \cdot \cancel{1}} = 3 \cdot 5 = 15$$

Então, os 15 números positivos escolhidos combinam com os 15 números negativos.  $15 \cdot 15 = 225$ 

Temos, então, 15 + 15 + 225 = 255 maneiras de se obter um produto negativo, com seis números positivos e seis números negativos.

## MOMENTO 3 – APROFUNDANDO CONHECIMENTOS

# ATIVIDADE 3 – APRIMORANDO A FLUÊNCIA DE ELABORAÇÃO DE PROBLEMAS

Professor, o trabalho com resolução e elaboração de problemas, bem como investigações matemáticas, é muito importante. Porém, é preciso deixar claro que a diferença entre eles está, principalmente, no seu encaminhamento. Dessa forma, para que o processo ocorra, os estudantes precisam perceber o que está sendo proposto, levantando hipóteses, para, posteriormente, validá-las. É importante acompanhar as atividades, propondo questionamentos e reflexões, para que busquem as respostas, estimulando-os a acreditarem em suas capacidades, e a terem iniciativas. Espera-se que os estudantes, ao desenvolverem as atividades propostas, consigam atingir a habilidade de resolver e elaborar situações-problema que envolvam agrupamentos de objetos nas quais a ordem de seus elementos influencia a contagem de outras em que isso não ocorre, além de situações de investigação de contagem, como a quantidade das formas de organização de grupos de pessoas, objetos, números etc.

Professor, os problemas a seguir retomam o aspecto procedimental da atividade 2.



3.1 A senha do cadeado de uma mala de viagem é composta por números de 0 a 9. Sabendo que a senha possui 3 algarismos que podem se repetir, qual a quantidade de senhas que poderá ser formada?



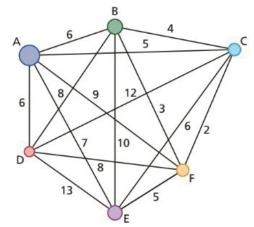
Fonte: https://pixabay.com/pt/photos/castelo-zahlenschloss-1020234/.

Acesso em: 17 mar. 2022.

#### Proposta de resolução:

Resolução: A senha do cadeado da mala é composta por 3 algarismos de 0 a 9, que podem se repetir. O primeiro algarismo que compõe a senha pode ser escolhido de 10 modos, o segundo algarismo de 10 modos e o terceiro algarismo também pode ser escolhido de 10 modos. A resposta é  $10 \cdot 10 \cdot 10 = 1000$ .

3.2 (ENEM – 2010) João mora na cidade A e precisa visitar cinco clientes, localizados em cidades diferentes da sua. Cada trajeto possível pode ser representado por uma sequência de 7 letras. Por exemplo, o trajeto ABCDEFA informa que ele sairá da cidade A, visitando as cidades B, C, D, E e F, nessa ordem, voltando para a cidade A. Além disso, o número indicado entre as letras informa o custo do deslocamento entre as cidades. A figura mostra o custo de deslocamento entre cada uma das cidades.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Como João quer economizar, ele precisa determinar qual o trajeto de menor custo para visitar os cinco clientes. Examinando a figura, percebe que precisa considerar somente parte das sequências, pois os trajetos ABCDEFA e AFEDCBA têm o mesmo custo. Ele gasta 1 min 30 s para examinar uma sequência e descartar sua simétrica, conforme apresentado. O tempo mínimo necessário para João verificar todas as sequências possíveis no problema é de:

(A) 60 min.

(B) 90 min.

(C) 120 min.

(D) 180 min.

(E) 360 min.

#### Proposta de resolução:

 $5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 120$  possibilidades

Como a sequência ABCDEFA tem o mesmo custo que a sequência simétrica AFEDCBA, temos 120 ÷ 2 = 60.

João gasta 1 min e 30 s para examinar uma sequência, logo o tempo mínimo para João verificar todas as sequências possíveis no problema é:

1 min 30 s  $\cdot$  60 = 60 min 1800 s = 60 min 30 min = 90 min, portanto, alternativa "b".

## CADERNO DO PROFESSOR

3.3 OBMEP – 2006 – Fase 1 – Nível 2 Três casais de namorados vão sentar-se em um banco de uma praça. Em quantas ordens diferentes os seis podem sentar-se de modo que cada namorado fique ao lado de sua namorada?



(A) 6

(B) 12

(C) 44

(D) 46

(E) 48

#### Proposta de resolução:

Os casais A, B e C podem sentar-se em seis ordens distintas: ABC, ACB, BAC, BCA, CAB e CBA. Cada casal pode sentar-se de duas maneiras distintas: com o namorado à direita ou à esquerda de sua namorada. Logo, em cada uma das 6 ordens possíveis para os casais, temos  $2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$  possibilidades. Logo, o número de ordens distintas em que as seis pessoas podem sentar-se é  $6 \cdot 8 = 48$ , portanto, alternativa "e".

3.4 Na Escola Jardim das Flores, haverá uma competição entre vários tipos de esportes, da qual os estudantes participarão. A seguir, encontra-se um quadro com todos eles.

Atletismo	Basquetebol	
Ciclismo	Futebol	
Handebol	Ginástica	
Natação	Tênis de Mesa	
Triatlo	Voleibol	

Fonte: Elaborado pelos autores.

Professor, faz se necessário que você realize a intervenção durante o desenvolvimento da atividade. Por isso, acompanhe todo o processo, e questione os estudantes sobre os resultados obtidos, analisando a participação no processo de investigação e experimentação. Verifique se eles se apropriaram dos conhecimentos mínimos sobre o tema proposto. Para isso, sugerimos que você oriente os estudantes a partir das etapas de elaboração de uma situação problema, conforme segue:

#### Agora é com você!

Com base no quadro acima, elabore um problema que envolva o princípio aditivo. Troque com um colega, para que ele resolva o seu, em seguida, corrija os cálculos dele. Para isso, vamos seguir alguns passos.

- a) Pense no contexto do problema (quais são os dados abordados na introdução?).
- b) Quais são os tipos de esportes destacados? Para isso, sugere-se que faça uma pesquisa. Possíveis respostas:

Esportes de marca, esportes técnico-combinatórios, esportes de precisão, esportes de combate, esportes de campo e taco, esportes com rede divisória ou parede de rebote, esportes de invasão.

c) Pense nos agrupamentos de equipes que você pode fazer de acordo com os tipos de esportes. Respostas esperadas:

Equipes de esportes de marca: atletismo, ciclismo, natação e triatlo.

Equipes de esportes técnico-combinatórios: ginástica.

Equipes de esportes com rede divisória ou parede de rebote: vôlei, tênis de mesa.

Equipe de esportes de invasão: handebol, basquetebol e futebol.

- d) Agora, utilizando os conceitos do princípio aditivo, elabore uma situação-problema. Possíveis problemas que podem surgir: dentro das modalidades esportivas apresentadas, 4 delas fazem parte dos esportes de marca, 2 fazem parte dos esportes de invasão, 2 fazem parte do esporte de divisória e 1 faz parte do esporte técnico-combinatório. De quantas maneiras um estudante pode escolher fazer parte de apenas 1 tipo de modalidade?
- 3.5 Nessa atividade, gostaríamos de instigar sua curiosidade e levá-lo a pesquisar sobre o que é um palíndromo. Para isso, sugerimos que você realize uma pesquisa e, a partir dela, elabore uma situação-problema, utilizando o princípio fundamental da contagem. Em seguida, peça a um colega que resolva.

## MOMENTO 4 – VERIFICANDO O QUE VOCÊ APRENDEU

### ATIVIDADE 4 - # MÃO NA MASSA

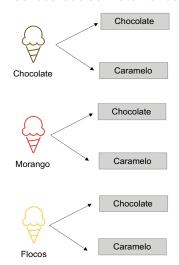
Professor, a proposta desta atividade 4 é oferecer ao estudante a oportunidade de elaborar situações-problema, para que ele participe do fazer matemático, adquirindo noções sobre a utilização da linguagem matemática, refletindo acerca dos seus próprios procedimentos de resolução.

Nesse processo, sua tarefa é incentivá-lo.

Até o momento, você resolveu problemas, agora é sua vez de elaborá-los, para isso é preciso ter conhecimento matemático, fazer uso da língua materna para expressar com clareza a situação-problema desejada.

Você pode modelar uma situação do seu cotidiano, para resolvê-la com os recursos da Matemática.

4.1 Nessa atividade, a partir da análise do diagrama de árvore a seguir, você deverá elaborar o enunciado de uma situação problema e resolvê-lo. Sugere-se que façam em duplas e que, após finalizar, socializem com a turma.



Fonte: Elaborada pelos autores.

4.2 Elabore uma situação-problema sobre a escolha de comida, bebida e sobremesa para ser resolvida por meio do princípio multiplicativo, e cuja resposta é 18.

Nesta atividade, o estudante poderá escolher três tipos distintos de comida, dois tipos distintos de bebida e três tipos distintos de sobremesa. Existem outras possibilidades também.

- 4.3 Elabore uma situação-problema para ser resolvida com uma tabela ou árvore de possibilidades que apresente a seguinte pergunta: de quantos modos diferentes eles podem posicionar-se para a foto?
- 4.4 Conclua este problema: Rafaela tem 4 livros de Matemática, 3 de Língua Portuguesa e 2 de Física para serem colocados em uma prateleira...

#### Comentários:

Professor, durante a elaboração das situações-problema, caminhe pela sala e observe como os estudantes estão trabalhando nas atividades, faça as intervenções necessárias de modo a estimulá-los na realização delas. Quanto aos problemas formulados, você poderá sortear alguns deles para que os estudantes socializem com a turma, em seguida, sugere-se que os oriente a resolver os problemas dos colegas. Para finalizar, eles poderão montar uma exposição com os problemas elaborados.

#### Considerações sobre a avaliação

Ao final deste percurso de aprendizagem, a expectativa é de que os estudantes saibam diferenciar, em situações cotidianas, aquelas em que a ordem dos elementos influencia o contexto. É interessante que os estudantes possam criar situações-problema envolvendo agrupamentos de objetos, nas quais a ordem de seus elementos influencia a contagem de outras onde isso não ocorre.

Estimule os estudantes a criar situações-problema envolvendo contagem, senhas, formas de organização de grupos de pessoas, objetos, números, entre outras situações cotidianas.

#### Orientações para a recuperação

A avaliação de aprendizagem deve ser um processo contínuo realizado ao longo da utilização deste material. Durante a realização das atividades, o professor deve estar atento para eventuais dificuldades dos estudantes.

Essa observação é fundamental para que consiga propor, ao longo do processo, atividades de recuperação que ajudem o estudante a acompanhar melhor o curso e obter sucesso na realização das atividades. Para isso, é necessário que o professor dedique um tempo de sua aula para a discussão dos erros mais frequentes encontrados no processo, questionando os estudantes sobre suas respostas, causando conflitos cognitivos e avanço das aprendizagens.

Destaca-se, também, a correta identificação da natureza da dificuldade apresentada pelos estudantes: se está relacionada a alguma defasagem anterior (erros em operações básicas), ou se está ligada à especificidade de um determinado conceito ou procedimento operatório.

Por fim, cabe ressaltar, também, que se os estudantes forem envolvidos em atividades contextualizadas, nas quais eles sejam os protagonistas, muitas das dificuldades podem ser superadas, e os objetivos de aprendizagem, plenamente atingidos.



# SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 3 — ESPAÇO AMOSTRAL E CÁLCULO PROBABILÍSTICO

#### Competência específica 3

Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.

A competência 3, em essência, está relacionada ao chamado "fazer matemático", ou seja, está intimamente ligada à essência da Matemática, que é a ação de resolver situações-problema, a qual é o centro da atividade matemática. Por esse motivo, deixa claro que os conceitos e procedimentos matemáticos somente terão significado caso os estudantes possam utilizá-los para solucionar os desafios com que se deparam. É importante frisar que a referida competência não se restringe apenas à resolução de problemas, mas também trata de sua elaboração. Isso revela uma concepção da resolução de problemas além da mera aplicação de um conjunto de regras. Outro grande destaque refere-se à modelagem matemática como a construção de modelos matemáticos que sirvam para generalizar ideias ou para descrever situações semelhantes. Essa competência tem estreita relação com a Competência Geral 2 do Currículo Paulista, no sentido da capacidade de formular e resolver problemas, e com a Competência Geral 4, que reforça a importância de saber utilizar as diferentes linguagens para expressar ideias e informações para a comunicação mútua.

#### Habilidade

**(EM13MAT311)** Identificar e descrever o espaço amostral de eventos aleatórios, realizando contagem das possibilidades, para resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo da probabilidade.

Essa habilidade está relacionada às habilidades EM13MAT310<sup>7</sup> e EM13MAT312<sup>8</sup>, no sentido do desenvolvimento do pensamento probabilístico. O ponto central refere-se à determinação do espaço amostral envolvido em um evento aleatório, uma vez que, no Ensino Médio, o estudo da probabilidade se aprofunda, abordando os eventos aleatórios e, por isso, a necessidade da determinação do espaço amostral envolvido. O desenvolvimento conceitual permitirá que o estudante possa discernir sobre a razoabilidade entre eventos determinísticos (aqueles que, reproduzidos sob devidas circunstâncias, apresentam sempre o mesmo resultado) dos eventos aleatórios, a partir de previsões de ocorrências destes últimos. Para o desenvolvimento dessa habilidade, é preciso que o estudante reconheça o caráter aleatório de fenômenos e eventos naturais, científicos, tecnológicos e sociais; compreenda a probabilidade como meio para prever resultados em situações de incerteza (aleatórias); e utilize a contagem para determinar a quantidade dos elementos de um espaço amostral e de um evento nesse espaço, para resolver e elaborar problemas em que sejam necessários os conceitos e cálculos da probabilidade.

<sup>7</sup> Resolver e elaborar problemas de contagem envolvendo agrupamentos ordenáveis ou não de elementos, por meio dos princípios multiplicativo e aditivo, recorrendo a estratégias diversas, como o diagrama de árvore.

<sup>8</sup> Resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo de probabilidade de eventos em experimentos aleatórios sucessivos.

#### Unidade temática

#### **Objetos de conhecimento**

Probabilidade e Estatística

- Noções de probabilidade básica: espaço amostral, evento aleatório (equiprovável);
- Contagem de possibilidades;
- Cálculo de probabilidades simples.

#### Pressupostos metodológicos

- Explicar o espaço amostral envolvido em diferentes experimentos aleatórios (resultados de sorteios, jogos, bingos, loterias etc.).
- Listar as possibilidades de ocorrência de dois eventos simultâneos ou consecutivos ocorrerem envolvendo eventos independentes (união, intersecção ou condicional de eventos).
- Quantificar e fazer previsões em situações aplicadas a diferentes áreas do conhecimento e da vida cotidiana que envolvam o cálculo de probabilidades.

#### Orientações gerais sobre a Situação de Aprendizagem 3

Como está previsto na habilidade descrita, a ênfase a ser dada no prosseguimento dessa Situação de Aprendizagem é a identificação e descrição do espaço amostral de eventos aleatórios e, a partir daí, realizar a contagem das possibilidades. Lembrando que, apresentar a contagem das possibilidades, ou seja, a determinação da probabilidade de um evento, sem a exigência de um raciocínio combinatório, significa priorizar o fato de representar apenas a chance de ocorrência de um evento por intermédio de uma razão entre dois valores: a parte e o todo.

O numerador dessa razão coincide com o número de resultados esperados para o experimento, enquanto o denominador coincide com o número de resultados possíveis, todos eles considerados igualmente prováveis. Dessa forma, no desenvolvimento teórico e metodológico a ser desenvolvido a seguir, pretende-se potencializar os conhecimentos sobre o assunto, aprofundando os conhecimentos de raciocínio combinatório vistos anteriormente.

Chegamos na última Situação de Aprendizagem do volume 3. Esperamos que você esteja aproveitando bastante o material. Para encerrar, estamos propondo um assunto que exige muito do seu raciocínio matemático, o estudo do cálculo das probabilidades, um assunto que comumente aparece em seu cotidiano. Calma, vamos por etapas, aqui você vai entender o que é um espaço amostral, e, a partir daí, vamos iniciar o cálculo das probabilidades. Seria bom que você realizasse uma pesquisa sobre razão entre duas grandezas, especificamente, quando se fala em probabilidade, cujo entendimento seria importante para você aplicar nesta Situação de Aprendizagem. Bons estudos!



## MOMENTO 1 - RETOMANDO CONCEITOS

Professor, iniciaremos o levantamento do conhecimento prévio dos estudantes na habilidade: EF08MA22 Calcular a probabilidade de eventos, com base na construção do espaço amostral, utilizando o princípio multiplicativo, e reconhecer que a soma das probabilidades de todos os elementos do espaço amostral é igual a 1.

A finalidade é desenvolver o pensamento probabilístico, com foco em definir o espaço amostral envolvido em um evento aleatório e eventos determinísticos. Assim, é importante que o estudante reconheça a aleatoriedade de fenômenos e eventos de diferentes naturezas e compreenda a probabilidade aleatória (incerta). Objetiva-se chegar na utilização da contagem para determinar a quantidade dos elementos de um espaço amostral, de um evento nesse espaço amostral, com a finalidade de resolver e elaborar problemas utilizando cálculos da probabilidade.

Professor, inicialmente recorde os estudantes o conceito de espaço amostral e a ocorrência de um evento. É esperado que, frente às atividades anteriores, os estudantes apontem questões com dados, moedas, cartas, entre outros, advindos das situações vivenciadas, tanto do caderno do estudante, quanto do livro didático. Nesse momento, é importante ressaltar as situações em que foram apresentadas diferentes resoluções pelos estudantes, com foco no espaço amostral e em evento envolvido.

## ATIVIDADE 1 – O ESPAÇO AMOSTRAL E O RACIOCÍNIO PROBABILÍSTICO

- 1.1 Observe a bandeira do Estado de São Paulo.
  - a) Quais são as cores que a compõem? Quais são primárias e quais são cores neutras?
  - b) Qual a possibilidade de selecionar uma cor primária entre todas as cores apresentadas na bandeira?
  - c) Qual a possibilidade de selecionar uma cor neutra entre todas as cores apresentadas na bandeira?
  - d) Qual o espaço amostral das questões b e c? E quantos elementos desse espaço compõem os eventos propostos?



Fonte: Disponível em: https://bityli.com/OmflM.
Acesso em: 21 mar. 2022.

#### SAIBA MAIS

Você sabe diferenciar uma cor primária de uma neutra? Acesse o *link* ou realize a leitura do *QRCODE*, para saber essa diferença entre as cores.

Disponível em: https://bityli.com/CqGhb. Acesso em: 16. mar. 2022.



#### Proposta de resolução:

- a) As cores que compõem o espaço amostral (S) são: preto, branco, vermelho, amarelo e azul. O Evento (E) das cores primárias são: amarelo, vermelho e azul. E o evento (E) das cores neutras são: preto e branco.
- b) Todas as possibilidades são 5, e o evento desejado são as 3 cores primárias. Sendo assim, a probabilidade de 3 em 5, ou seja:

$$P(E) = \frac{n(E)}{n(S)}$$

$$P(Cores\ primárias) = \frac{3}{5} = 0,6 = 60\%$$

c) Todas as possibilidades são 5, e o evento desejado são as 2 cores neutras. Sendo assim, a probabilidade de 2 em 5, ou seja:

$$P(E) = \frac{n(E)}{n(S)}$$

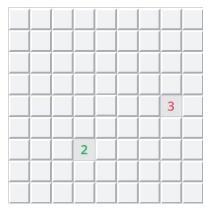
$$P(Cores neutras) = \frac{2}{5} = 0,4 = 40\%$$

d) Professor, esse é um momento de sistematizar alguns conceitos já visto pelos estudantes, e reforçar a nomenclatura utilizada desde o capítulo passado, como:

**Experimento aleatório** é o experimento que, ao ser repetido várias vezes e com as mesmas condições, apresenta resultados imprevisíveis.

**Espaço amostral (S)** é o conjunto de todos os resultados possíveis desse experimento. **Evento (E)** são todos os subconjuntos do espaço amostral do experimento aleatório.

- 1.2 No jogo Campo minado<sup>9</sup>, o objetivo é descobrir onde estão as minas escondidas dentre todos os quadradinhos, sem clicar nessas minas. Um jogador clicou em dois quadradinhos em que não havia minas:
  - No primeiro, surgiu o número 3, indicando que há 3 bombas nos oito quadradinhos que o cercam;
  - No segundo, surgiu o número 2, indicando que há duas bombas nos oito quadradinhos que o cercam, conforme a figura.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Calcule a probabilidade das jogadas, a seguir, e justifique sua resposta.

- a) Jogada A: clicar em um dos 8 quadradinhos que cercam o número 3.
- b) Jogada B: clicar em um dos 8 quadradinhos que cercam o número 2.
- c) Jogada C: sabendo que há 10 minas escondidas nos 81 quadradinhos, calcule a probabilidade de clicar em um dos quadradinhos restantes, não indicados nas jogadas A ou B.
- d) Se você escolhesse dentre as jogadas A, B e C, qual seria mais vantajosa? Justifique.

#### Proposta de resolução:

Vamos calcular a probabilidade de clicar em uma mina para cada situação proposta:

a) Seguindo as informações, tem-se a indicação da existência de 3 minas escondidas em um total de 8 quadradinhos. Sendo assim, a probabilidade de clicar em uma mina nos quadradinhos que cercam o número 3 é:

$$P(A) = \frac{3}{8} = 0.375 = 37.5\%$$



b) Seguindo as informações, tem-se a indicação da existência de 2 minas escondidas em um total de 8 quadradinhos. Sendo assim, a probabilidade de clicar em uma mina nos quadradinhos que cercam o número 2 é:

$$P(B) = \frac{2}{8} = \frac{1}{4} = 0,25 = 25\%$$

- c) Nas jogadas anteriores analisamos 18 quadradinhos:
  - Um descoberto (2), circundado por 8 ainda não descoberto, que consta 2 bombas.
  - Um descoberto (3), circundado por 8 ainda não descoberto, que consta 3 bombas.

Sendo assim, dos 81 quadradinhos totais, temos restando 63 quadradinhos para serem analisados e 5 bombas a serem descobertas.

$$P(C) = \frac{5}{63} \cong 0,7936 \cong 7,93\%$$

- d) Professor, note que o evento "clicar em uma mina" é o mesmo para as 3 jogadas, porém, o espaço amostral é diferente, assim, justificamos que P(C) > P(B) > P(A), a jogada mais indicada é a C, pois nela há menor probabilidade de se clicar em uma mina.
- 1.3 Você sabe por que as vacinas são tão importantes? As vacinas são a forma mais eficiente de prevenir doenças infecciosas.

No dia 14/03/22, foram obtidos os dados a seguir que retratam uma amostra das quantidades de doses aplicadas no Estado de São Paulo, referente ao processo de imunização contra a Covid 19.

	1ª dose	2ª dose	3ª dose/adicional
Quantidade	41 506 204	37 907 146	21 165 119

Fonte: https://vacinaja.sp.gov.br/vacinometro/. Acesso em: 14 mar. 202210.

Para maiores informações, disponibilizamos um artigo sobre a importância das vacinas e o site Vacinajá, acesse o *link* ou realize a leitura do *QRCODE*.

#### **Artigo:**

Disponível em: https://bityli.com/pHjBJ. Acesso em: 22 mar. 2022.



Site: Vacinajá

Disponível em: https://bityli.com/yBkPk. Acesso em: 22 mar. 2022.



Destacando que: a população que tomou a 3ª dose, necessariamente tomou a 2ª dose, e a mesma situação ocorre com a 2ª dose em relação à 1ª dose.

Sabendo-se disso, responda às questões a seguir:

Quantas pessoas tomaram:

- a) apenas a 1ª dose?
- b) apenas as duas primeiras doses?

Selecionando uma pessoa ao acaso, e sabendo que ela foi vacinada, apresente o espaço amostral, o evento e calcule a probabilidade da seguinte situação:

- c) a pessoa ter tomado a 2ª dose.
- d) a pessoa ter tomado as três doses.

#### Proposta de resolução:

Sexo

Feminino

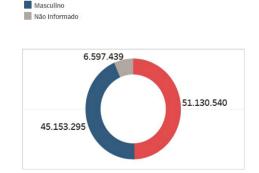
- a) População que tomou apenas a primeira dose = 41 506 204 37 907 146 = 3 599 058
- b) População que tomou apenas as duas primeiras doses = 37 907 146 21 165 119 = 16 742 027
- c) Espaço Amostral (S) = 41 506 204 Evento (E) = 37 907 146

$$P(2^a \text{ dose}) = \frac{37\ 506\ 204}{41\ 506\ 204} \cong 0,9036 \cong 90,36\%$$

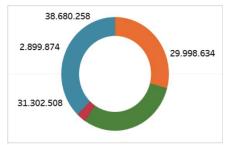
d) Espaço Amostral (S) = 41 506 204 Evento (E) = 21 165 119

$$P(3 \text{ doses}) = \frac{21\ 165\ 119}{41\ 506\ 204} \cong 0,5099 \cong 50,99\%$$

1.4 Considerando os gráficos de setores a seguir, responda às seguintes questões.







Fonte: https://vacinaja.sp.gov.br/vacinometro/. Acesso em: 14 mar. 202211.

- a) No levantamento, por gênero, das vacinas aplicadas, selecionando uma pessoa ao acaso, qual a probabilidade de ser mulher?
- b) No levantamento dos fabricantes dos imunobiológicos aplicados, selecionando uma pessoa ao acaso, qual a probabilidade dela ter recebido o imunobiológico CoronaVac/Butantan?

<sup>11</sup> Os dados referentes ao processo de imunização são atualizados diariamente.



c) De maneira análoga, com base nos dados, elabore outras duas questões, solicite o espaço amostral, o evento, e calcule a probabilidade das situações elaboradas. Troque com um colega para que ele resolva o seu e, em seguida, corrija os cálculos dele.

Proposta de resolução:

a) Segundo o gráfico que relaciona o levantamento por gênero, das vacinas aplicadas e indicando por n (população vacinada) o espaço amostral, e n (Feminino) a quantidade da população do gênero feminino, o evento a ser considerado no cálculo da probabilidade de ser escolhida uma pessoa ao acaso e ser do gênero feminino, na qual indicamos por P (Feminino), temos que:

$$n(população\ vacinadas) = \underbrace{51\ 130\ 540}_{Feminino} + \underbrace{45\ 153\ 295}_{Masculino} + \underbrace{6\ 597\ 439}_{Outros} = 102\ 881\ 274$$

n (Feminino) = 51 130 540, então temos que:

$$P(Feminino) = \frac{51\ 130\ 540}{102\ 881\ 274} \cong 0,4970 \cong 49,7\%$$

b) Segundo o gráfico que relaciona o levantamento por imunobiológicos, das vacinas aplicadas e indicando por n(população vacinada) o espaço amostral e n(CoronaVac), a quantidade da população que foi imunizada pelo imunobiológico CoronaVac/Butantan, o evento a ser considerado no cálculo da probabilidade de ser escolhida uma pessoa ao acaso e ser do referido imunobiológico, na qual indicamos por P(CoronaVac), temos que:

n (CoronaVac) = 31 302 508, então temos que:

$$P(CoronaVac) = \frac{31\ 302\ 508}{102\ 881\ 274} \cong 0,3043 \cong 30,43\%$$

c) Resposta pessoal.

#### Resumindo:

O cálculo de probabilidade é efetuado por meio da razão entre duas grandezas. Basta dividir o número de eventos pelo número de resultados possíveis.

Exemplo: qual a probabilidade de tirar o número 2 em um dado clássico de seis faces?

Professor faça alguns questionamentos aos estudantes sobre espaço amostral e o número de elementos possíveis, ao final, os estudantes devem concluir:

- que o número de elementos do espaço amostral (s) será sempre maior ou igual ao número de elementos do evento (E);
- que o menor valor que poderá resultar é 0, ou seja, um evento impossível;
- que o maior valor possível é 1, ocorrendo quando o evento é igual ao espaço amostral.
- 1.5 Qual a probabilidade de sair um número ímpar em um lançamento de um dado de 10 faces? Proposta de resolução:

Espaço amostral: {1, 3, 5, 7, 9}, n(e) = 5

Evento: 10 faces.

$$P(impar) = \frac{5}{10} = \frac{1}{2} = 0,5 = 50\%$$

#### 1.6 Desafio

Professor proponha um desafio para seus estudantes no qual eles serão levados a pensar sobre o problema de Monty Hall.

O problema de Monty Hall

Em um programa de TV, você está de frente a três portas numeradas de um a três e o apresentador diz:

"Atrás de uma dessas portas tem um carro; mas atrás de cada uma das outras duas tem um bode. Escolha uma porta e leve para casa o que estiver atrás dela."

Quando você escolhe uma porta, mas, antes de abri-la, o apresentador (que sabe exatamente onde está o carro) pede para você esperar, e ele abre uma das portas não escolhidas, mostrando um dos bodes. Nesse momento, ele faz a seguinte pergunta a você:

"Você quer ficar com a porta que você escolheu, ou quer trocá-la pela outra porta fechada?"

Pergunta-se: qual seria a escolha mais sensata: permanecer com a porta escolhida inicialmente, ou mudar de opinião?

Para o seu entendimento, utilize o applet: O problema de Mont Hall, acessando o link, ou realizando a leitura do QRCODE.

Disponível em: https://bityli.com/aQINR. Acesso em: 22 mar. 2022.



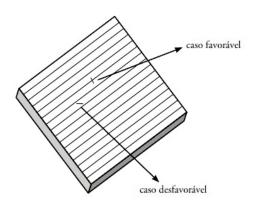
#### Leitura e análise de texto

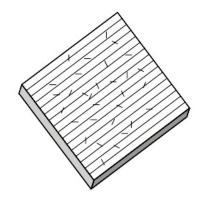
#### O $\pi$ e a agulha de Buffon

O estudo da probabilidade, aparentemente, não tem uma ligação direta com a Geometria. A probabilidade trata da razão entre eventos, ao passo que a Geometria relaciona-se ao estudo das formas. Uma interseção entre esses dois assuntos parece um tanto improvável, dada a natureza distinta de cada um. Contudo, ao analisar um problema aparentemente banal, um naturalista francês do século XVIII, conhecido como Conde de Buffon, descobriu uma curiosa ligação entre esses dois assuntos.

À primeira vista, o problema parece ser um tanto despretensioso. Ele consistia na observação e contagem de agulhas sobre um plano formado por linhas paralelas. Jogando ao acaso um punhado de agulhas de comprimento menor que a largura entre as linhas paralelas, o Conde de Buffon anotava quantas delas caíam sobre as retas e quantas caíam entre os espaços, sem tocar as linhas. Seu intuito era descobrir qual a probabilidade de uma agulha jogada ao acaso no tabuleiro cair sobre uma das linhas.







Fonte: São Paulo faz escola, 2014, v.2, 8ª série/9º ano, p.90.

Pode-se fazer isso por meio de sucessivas experimentações, contando-se os casos favoráveis e comparando-os ao total de lançamentos. Contudo, o Conde desejava obter uma fórmula que determinasse essa probabilidade teoricamente. Usando cálculos simples envolvendo ângulos e áreas de figuras planas, ele chegou à seguinte fórmula:

$$P = \frac{2a}{\pi \cdot d}$$

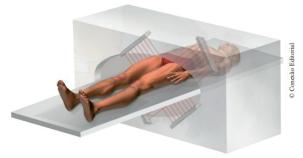
Nela,  $\mathbf{P}$  é a probabilidade de a agulha cortar uma das linhas do tabuleiro,  $\mathbf{a}$  é o comprimento da agulha e  $\mathbf{d}$  é a distância entre as linhas paralelas. No entanto, o fato mais surpreendente da fórmula de Buffon é a presença da constante  $\pi$ . Algo que geralmente é usado para calcular o comprimento ou a área de um círculo aparece no cálculo de probabilidade.

Para o caso particular em que a distância entre as linhas é o dobro do comprimento da agulha ( $\mathbf{d} = \mathbf{2a}$ ), a fórmula de Buffon pode ser escrita como  $P = \frac{1}{\pi}$ . Isso nos leva a outra possibilidade de uso da fórmula. Fazendo uma série de lançamentos de agulhas e calculando o valor de P experimentalmente, pode-se determinar o valor aproximado de  $\pi$ . De fato, essa estratégia, quando aplicada em um grande número de lançamentos, resulta em uma aproximação bastante aceitável para o valor de  $\pi$ . Alguns pesquisadores dedicaram-se a esses experimentos e obtiveram resultados surpreendentes: Lazzerini obteve uma aproximação de 3,1415929 para  $\pi$  após 3408 lançamentos.

Entretanto, pode-se questionar o significado prático de tais procedimentos ou fórmulas. Para que saber a probabilidade de uma agulha cair sobre um feixe de linhas paralelas?

Por que determinar o valor de  $\pi$  por meio do lançamento de agulhas, se ele pode ser calculado de inúmeras maneiras mais simples?

De fato, à primeira vista, a fórmula de Buffon não tem utilidade prática alguma. Todavia, anos mais tarde, ela serviu de base para uma das invenções mais importantes do século XX: o aparelho de tomografia computadorizada. Mas, em vez de empregar linhas paralelas sobre um tabuleiro, esse aparelho trabalha com feixes de radiações paralelas. Usando a fórmula de Buffon, é possível determinar as dimensões de um objeto a partir de um feixe desse tipo, o que, de forma bastante simplificada, está por trás do funcionamento desse aparelho.



**Fonte:** São Paulo faz Escola – Vol. 2 – 8ª série/9° ano, p. 91 – 2014-2017

O exemplo da agulha de Buffon é bastante ilustrativo para relativizar o argumento de que alguns assuntos de Matemática não têm aplicações práticas na vida real. Quando começaram os estudos sobre os fenômenos eletromagnéticos, no início do século XIX, muitos pensavam que se tratava de uma pesquisa inútil, sem nenhum interesse prático. Hoje em dia, ninguém pode se imaginar vivendo em um mundo sem eletricidade, não é mesmo?

- 1.6 Com base no texto apresentado, responda:
  - a) Use as fórmulas do conde de Buffon e calcule a probabilidade de uma agulha de 3 cm cair sobre uma linha de um tabuleiro formado por linhas paralelas distintas 3 cm umas das outras. Use uma calculadora e expresse o resultado em porcentagem. (use  $\pi=3,14$ )
  - b) O que acontece com essa probabilidade se a distância for o dobro do comprimento da agulha?
  - c) Qual deve ser a distância entre as linhas de um tabuleiro para que a probabilidade de uma agulha de 3 cm cair sobre uma das linhas seja de 50%?

Proposta de resolução:

a) 
$$a = 3 \text{ cm}$$
  $\Rightarrow P = \frac{2 \cdot a}{\pi \cdot d} \Rightarrow P = \frac{2 \cdot \cancel{\beta}}{\pi \cdot \cancel{\beta}} \Rightarrow P = \frac{2}{\pi} \Rightarrow P = \frac{2}{3,14} \approx 0,637 \approx 63,7\%$ 

A probabilidade de uma agulha de 3 cm cair sobre uma linha de um tabuleiro cujas linhas distam 3 cm entre si é de aproximadamente 63,7%.

b) Dobrando a distância entre as linhas a probabilidade cai pela metade.

$$a = 3 \text{ cm}$$

$$b = 2 \cdot 3 \text{ cm} \Rightarrow P = \frac{2 \cdot a}{\pi \cdot b} \Rightarrow P = \frac{2 \cdot 3}{3,14 \cdot 2 \cdot 3} \Rightarrow P = \frac{1}{3,14} \Rightarrow P \cong 0,3185 \cong 31,85\%$$

c) 
$$a = 3 \text{ cm}$$

$$P = 50\% = \frac{50}{100} = \frac{5}{10} = \frac{1}{2} = 0.5$$

$$\Rightarrow P = \frac{2 \cdot a}{\pi \cdot d} \Rightarrow 0.5 = \frac{2 \cdot 3}{3.14 \cdot d} \Rightarrow 0.5 \cdot 3.14 \cdot d = 6 \Rightarrow 0.5 \cdot 3.14$$

1.7 (ENEM – 2015) Em uma central de atendimento, cem pessoas receberam senhas numeradas de 1 até 100. Uma das senhas é sorteada ao acaso. Qual é a probabilidade de a senha ser um número de 1 a 20.

(A) 
$$\frac{1}{100}$$

(B)  $\frac{19}{100}$ 

(C)  $\frac{20}{100}$ 

(D)  $\frac{21}{100}$ 

(E)  $\frac{80}{100}$ 

Proposta de resolução:

Seja A o evento, para sair um número de 1 a 20, então n(A) = 20. Sendo que temos 100 senhas para distribuir, então  $n(\Omega) = 100$ , temos que:

$$P(A) = \frac{n(a)}{n(\Omega)} = \frac{20}{100}$$
, alternativa "c".



## MOMENTO 2 - APRIMORANDO CONHECIMENTOS

## ATIVIDADE 2 - PRINCÍPIO FUNDAMENTAL DA CONTAGEM E PROBABILIDADE

Temos exercícios de probabilidades muito interessantes e que fornecem decisões inteligentes. Veja a seguinte situação:

Duas pessoas, A e B, disputam uma partida de um jogo que terminará quando um dos dois participantes ganhar três rodadas. Para o vencedor, há certo prêmio X. A primeira rodada aconteceu e o jogador A ganhou. A segunda rodada aconteceu e o jogador A também ganhou. Quer dizer, o jogo está 2 x 0 para A. Se, por algum motivo, a partida for interrompida agora, antes que ocorra a próxima rodada, o prêmio X deverá ser dividido entre os dois participantes. A pergunta é: quanto você acha que deve receber o jogador A e quanto deve receber o jogador B?

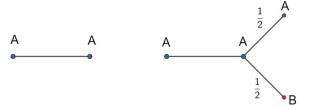
Se coloque na posição do jogador A, e seu colega na posição do jogador B e argumente suas escolhas:

- Dividir o prêmio em três partes iguais e dar duas partes para o jogador A e uma parte para o jogador B?
- Entregar o prêmio todo para o jogador A?

Acredito que não chegaram a um acordo, então vamos utilizar a Matemática para fazer uma divisão justa.

#### Caso 1

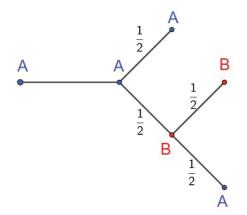
O jogador A já ganhou 2 partidas. A próxima partida cada jogador teria 50% de possibilidade de ganhar ou 1/2 da chance de ganhar e podemos indicar assim:



Fonte: Elaborada pelos autores.

#### Caso 2

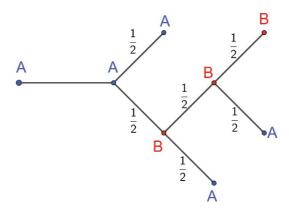
Se o jogador A ganhar terminaria, mas o jogador B pode ter sua primeira vitória, neste caso teria outra partida, onde cada jogador teria 50% de possibilidade de ganhar ou 1/2 da chance de ganhar e podemos indicar assim:



Fonte: Elaborada pelos autores.

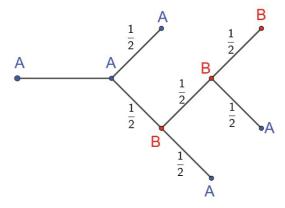
#### Caso 3

Se o jogador A ganhar terminaria, mas o jogador B pode ter sua segunda vitória, neste caso teria outra partida, onde cada jogador teria 50% de possibilidade de ganhar ou 1/2 da chance de ganhar e podemos indicar assim:



Fonte: Elaborada pelos autores.

Se o jogador A ou o jogador B ganhar, terminaria, pois qualquer um teria as três vitórias. Vamos analisar as possibilidades de vitórias de cada jogador:



Fonte: Elaborada pelos autores.

A probabilidade do Jogador A ganhar no terceiro jogo é  $\frac{1}{2}$ , no quarto jogo é  $\frac{1}{2}$  .  $\frac{1}{2} = \frac{1}{4}$  e no quinto jogo é  $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$ .

Então a probabilidade do jogador A ser o vencedor é:  $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} = \frac{4+2+1}{8} = \frac{7}{8}$ 

A probabilidade do jogador B ser o vencedor é:  $\frac{1}{2}$  .  $\frac{1}{2}$  .  $\frac{1}{2}$  =  $\frac{1}{8}$ .

De acordo com as probabilidades o prêmio deve ser dividido em oito partes iguais e o jogador A deve receber sete dessas partes e o jogador B uma dessas partes.

#### Agora é com você!

Junte-se com seu colega, observe o exercício acima e discuta uma possibilidade de resolução.

- 2.1 (ENEM 2020 Digital Adaptada) Um apostador deve escolher uma entre cinco moedas ao acaso e lançá-la sobre uma mesa, tentando acertar qual resultado (cara ou coroa) sairá na face superior da moeda. Suponha que as cinco moedas que ele pode escolher sejam diferentes:
  - duas delas têm "cara" nas duas faces;
  - uma delas tem "coroa" nas duas faces;
  - duas delas são normais (cara em uma face e coroa na outra).



Nesse jogo, qual é a probabilidade de o apostador obter uma face "cara" no lado superior da moeda lancada por ele?

(A) 
$$\frac{1}{8}$$

(B) 
$$\frac{2}{5}$$
 (C)  $\frac{3}{5}$  (D)  $\frac{3}{4}$  (E)  $\frac{4}{5}$ 

(C) 
$$\frac{3}{5}$$

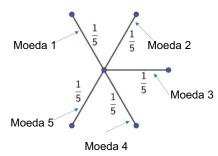
(D) 
$$\frac{3}{4}$$

(E) 
$$\frac{4}{5}$$

Proposta de resolução:

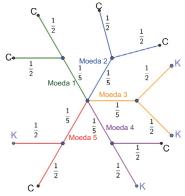
Professor a árvore das possibilidades poderá facilitar o entendimento dos estudantes.

Como a moeda será escolhida ao acaso, tem-se 5 possibilidades de escolha, e cada moeda tem  $\frac{1}{5}$  de probabilidade de ser a escolhida.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Cada moeda tem duas faces, então a probabilidade de sair uma das duas faces é  $\frac{1}{2}$  . Considerando Cara (C) e Coroa (K), de acordo com o enunciado do problema, temos:



Fonte: Elaborada pelos autores.

Para ter a face voltada acima, temos:

• na primeira moeda (Cara nas duas faces):

$$\frac{1}{5} \cdot \frac{1}{2} + \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{10} + \frac{1}{10} = \frac{2}{10} = \frac{1}{5} = 0, 2 = 20\%$$
 de sair Cara.

na segunda moeda (Cara nas duas faces):

$$\frac{1}{5} \cdot \frac{1}{2} + \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{10} + \frac{1}{10} = \frac{2}{10} = \frac{1}{5} = 0, 2 = 20\%$$
 de sair Cara.

na terceira moeda (Coroa nas duas faces):

$$\frac{1}{5} \cdot \frac{1}{2} + \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{10} + \frac{1}{10} = \frac{2}{10} = \frac{1}{5} = 0, 2 = 20\%$$
 de sair Coroa.

• na quarta moeda (Cara em uma face e Coroa na outra face):

$$\frac{1}{5} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{10} = 0,1 = 10\%$$
 de sair Cara e  $\frac{1}{5} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{10} = 0,1 = 10\%$  de sair Coroa.

• na quinta moeda (Cara em uma face e Coroa na outra face):

$$\frac{1}{5} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{10} = 0, 1 = 10\%$$
 de sair Cara e  $\frac{1}{5} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{10} = 0, 1 = 10\%$  de sair Coroa.

Com toda árvore pronta, fica tranquilo para achar a probabilidade de sair cara na face superior:

$$\frac{1}{5} + \frac{1}{5} + \frac{1}{10} + \frac{1}{10} = \frac{2+2+1+1}{10} = \frac{6}{10} = \boxed{\frac{3}{5}} = 0,6 = 60\%$$

Portanto, alternativa correta "c".

Uma outra maneira de resolução seria a contagem do evento cara (C) na árvore, então, temos que:

$$E(C) = 6$$
  
Espaço amostral = 10  $\Rightarrow$   $P(C) = \frac{6}{10} = \frac{3}{5} = 0,6 = 60\%$ 

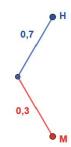
- 2.2 (ENEM 2018 Reaplicação/PPL) O gerente de uma empresa sabe que 70% de seus funcionários são do sexo masculino, e foi informado de que a porcentagem de empregados fumantes nessa empresa é de 5% dos homens e de 5% das mulheres. Selecionando, ao acaso, a ficha de cadastro de um dos funcionários, verificou tratar-se de um fumante. Qual a probabilidade de esse funcionário ser do sexo feminino?
- (A) 50,0%
- (B) 30.0%
- (C) 16,7%
- (D) 5,0%
- (E) 1,5%

Dica: o problema pede todas as mulheres fumantes entre todos os fumantes, para isso você tem que encontrar todos os fumantes e somente as mulheres fumantes.

Proposta de resolução:

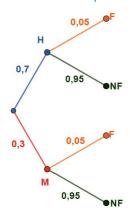
Professor, a árvore das possibilidades será bem-vinda. Primeiramente vamos separar os homens e as mulheres, sempre é bom lembrar aos estudantes que a soma das separações sempre deve dar o total, isso é 100% ou 1.

Homens: 70% = 0,7 Mulheres: 30% = 0.3



Fonte: Elaborada pelos autores.

Agora vamos separar os fumantes dos não fumantes dentre os homens e as mulheres, apesar dos não fumantes não interessar ao problema. Entre os homens 5% = 0,05 são fumantes, logo 0,95 não são fumantes e entre as mulheres também 5% = 0,05 são fumantes, logo 0,95 não são fumantes.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Temos então: Mulheres fumantes =  $0.3 \cdot 0.05 = 0.015$  e homens fumantes  $0.7 \cdot 0.05 = 0.035$  daí todos os fumantes= 0.015 + 0.035 = 0.050. Como o problema quer mulheres fumantes entre todos os fumantes, temos:

$$\frac{0.015^{(+0.005)}}{0.050^{(+0.005)}} = \frac{3}{10} = 0.3 = 30\%$$

Portanto, alternativa correta "b".

2.3 (ENEM – 2010 – adaptado) Um grupo de pacientes com Hepatite C foi submetido a um tratamento tradicional em que 40% desses pacientes foram completamente curados. Os pacientes que não obtiveram cura foram distribuídos em dois grupos de mesma quantidade e submetidos a dois tratamentos inovadores. No primeiro tratamento inovador, 35% dos pacientes foram curados e, no segundo, 45%.

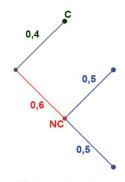
Qual a probabilidade da pessoa curada ter participado de um dos tratamentos inovadores? Proposta de resolução:

De todo o grupo temos 40% = 0,4 curados (C), logo 60%= 0,6 não foram curados (NC).

0,4 0,6 NC

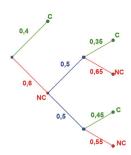
Fonte: Elaborada pelos autores.

Os não curados foram distribuídos igualmente entre dois grupos, isto é, 50% = 0,5 para cada grupo, para tratamentos inovadores.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Em um grupo obteve-se cura em 35% = 0.35 dos pacientes, logo 65% deste grupo não obteve cura (não é relevante para o problema, mas é um detalhe que deve ser mencionado), e, no outro grupo, obteve-se cura em 45% = 0.45 dos pacientes, logo 55% desse grupo não obteve cura (não é relevante para o problema, mas é um detalhe que deve ser mencionado).



Fonte: Elaborada pelos autores.

Todos os curados por um dos tratamentos inovadores foram:  $0.6 \cdot 0.5 \cdot 0.35 = 0.105$ , pelo outro tratamento inovador foram  $0.6 \cdot 0.5 \cdot 0.45 = 0.135$ , temos então, 0.105 + 0.135 = 0.240 = 24% curados pelos tratamentos inovadores.

Todos os curados com tratamento tradicional e tratamento inovadores foram: 0,4 + 0,24 = 0,64= 64%

do grupo total foram curados. Temos 24% entre os 64%,  $\frac{0,24}{0,64}$  = 0,375. Portanto 37,5% dos curados foram pelos tratamentos inovadores.

## MOMENTO 3 – APROFUNDANDO CONHECIMENTOS

## ATIVIDADE 3 - PROBABILIDADE E GENÉTICA

Professor, para iniciarmos a atividade 3 e 4, faz-se necessário que os estudantes façam a leitura do material a seguir, que traz conceitos relacionados à genética. Você pode projetar, para otimizar o seu trabalho.

Agora, vamos trabalhar um pouco sobre a probabilidade na genética, para isso, convidamos você a realizar a leitura sobre a Primeira Lei de Mendel, consultando o conteúdo apresentado do *link*, ou realize a leitura do *QRCODE* a seguir:

Disponível em: https://bityli.com/AbVOPC. Acesso em: 23 mar. 2022.



Após a leitura, vamos refletir um pouco.

Professor, nesse momento, faz-se necessário que se realize as intervenções pertinentes que direcionem as atividades, tendo em vista que trabalharemos a probabilidade relacionada à genética.

- 3.1 Sabe-se que algumas doenças são genéticas, pesquise quais são elas. Professor, podem surgir respostas como essas: fibrose cística, hipertensão arterial, diabetes, dentre outras.
- 3.2 Ao realizar a leitura do artigo, foi possível verificar que vários elementos genéticos estão presentes em nossa vida. Além das doenças, quais outros fatores são influenciados pelos genes? Professor, podem surgir respostas como: cor de cabelo, cor dos olhos, covinha no queixo, dentre outras.

#### Aplicando a probabilidade em situações do cotidiano

- 3.3 (ENEM 2014) Para analisar o desempenho de um método diagnóstico, realizam-se estudos em populações contendo pacientes sadios e doentes.
  - 1. Paciente TEM a doença e o resultado do teste é POSITIVO.
  - 2. Paciente TEM a doença e o resultado do teste é NEGATIVO.
  - 3. Paciente NÃO TEM a doença e o resultado do teste é POSITIVO.

Um índice de desempenho para avaliação de um teste diagnóstico é a sensibilidade, definida como a probabilidade de o resultado do teste ser POSITIVO se o paciente estiver com a doença. O quadro refere-se a um teste diagnóstico para a doença A, aplicado em uma amostra composta por duzentos indivíduos.



Resultado do teste	Doença A		
Resultado do teste	Presente	Ausente	
Positivo	95	15	
Negativo	5	85	

BENSEÑOR, I. M.; LOTUFO, P. A. Epidemiologia: abordagem prática. São Paulo: Sarvier, 2011 (adaptado).

Conforme o quadro do teste proposto, a sensibilidade dele é de:

- (A) 47,5%
- (B) 85%
- (C) 86,3%
- (D) 94,4%
- (E) 95%

#### Proposta de resolução:

A sensibilidade do teste diagnóstico é a probabilidade de o resultado ser positivo, se o paciente estiver com a doença e, portanto, é  $\frac{95}{100}$  = 0,95 = 95%. Portanto, alternativa correta "E".

- 3.4 Um laboratório está fazendo testes para verificar a segurança e a eficácia de uma vacina contra a COVID. Para isso, reuniu 40 000 pessoas com mais de 16 anos. Elas foram selecionadas e divididas em dois grupos, um tratado com doses da droga verdadeira, e outro com o placebo. Após 1 mês, verificou-se que, no grupo que tomou o medicamento, 21 774 pessoas não tiveram nenhum efeito adverso, 6 532 pessoas apresentaram febre, 5 847 pessoas apresentaram apenas dor de cabeça e 5 847 pessoas apresentaram os dois sintomas. Qual a probabilidade de uma pessoa apresentar:
  - a) Febre após tomar o medicamento.
  - b) Dor de cabeça ao tomar o medicamento.
  - c) Febre e dor de cabeça ao tomar o medicamento.

#### Proposta de resolução:

 a) Nesse caso, o espaço amostral é a quantidade de pessoas que realizaram o teste de eficácia, foi de 40 000 pessoas, portanto n(Ω) = 40 000 e o evento a ser considerado é a quantidade de pessoas que apresentaram febre, após um mês da aplicação do medicamento, portanto, n(E) = 6 532 pessoas, desta forma a probabilidade de uma pessoa apresentar febre será dada por:

$$P(pessoas\ com\ febre) = \frac{6\ 532}{40\ 000} = 0,1633 = 16,33\%$$

b) Considerando o espaço amostral de 40 000 pessoas, sendo que agora o evento a ser considerado é o caso do sintoma da dor de cabeça, após um mês da aplicação do medicamento, que corresponde a 5 847 casos, portanto: n(Ω) = 40 000 e n(E) = 5 847, e a probabilidade de casos desse evento, será dada por:

P(pessoas com dor de cabeça)=
$$\frac{5.847}{40.000} \approx 0.1462 \approx 14,62\%$$

c) Como a quantidade de pessoas que apresentaram apenas dor de cabeça e apresentaram os dois sintomas é a mesma, concluímos que a probabilidade das pessoas que apresentaram o mesmo sintoma será de aproximadamente 14,62%.

3.5 (ENEM – 2017 – Libras) Um projeto para incentivar a reciclagem de lixo de um condomínio conta com a participação de um grupo de moradores, entre crianças, adolescentes e adultos, conforme dados do quadro.

Participantes	Número de pessoas
Crianças	X
Adolescentes	5
Adultos	10

Uma pessoa desse grupo foi escolhida aleatoriamente para falar do projeto. Sabe-se que a probabilidade de a pessoa escolhida ser uma criança é igual a dois terços. Diante disso, o número de crianças que participa desse projeto é:

(A) 6

(B) 9

(C) 10

(D) 30

(E) 45

Proposta de resolução:

O espaço amostral nesse caso será representado pela somatória da quantidade de pessoas que participaram do projeto, ou seja,  $n(\Omega) = x + 5 + 10 = x + 15$ , e o evento a ser considerado seria a participação de crianças no projeto, ou seja n(E) = x, o enunciado da questão apresenta que a probabilidade da pessoa a ser escolhida ser uma criança é igual a  $\frac{2}{3}$ , então, temos que:

$$\frac{2}{3} = \frac{x}{x+15} \Rightarrow 2 \cdot (x+15) = 3x \Rightarrow 2x+30 = 3x \Rightarrow 30 = 3x-2x \Rightarrow x = 30$$

Portanto, 30 crianças participaram do projeto, alternativa correta "D".

3.6 (ENEM – 2017 – Libras) Um laboratório está desenvolvendo um teste rápido para detectar a presença de determinado vírus na saliva. Para conhecer a acurácia do teste, é necessário avaliá-lo em indivíduos sabiamente doentes e nos sadios. A acurácia de um teste é dada pela capacidade de reconhecer os verdadeiros positivos (presença de vírus) e os verdadeiros negativos (ausência de vírus). A probabilidade de o teste reconhecer os verdadeiros negativos é denominada especificidade, definida pela probabilidade de o teste resultar negativo, dado que o indivíduo é sadio. O laboratório realizou um estudo com 150 indivíduos, e os resultados estão no quadro.

Resultado do teste de saliva	Doentes	Sadios	Total
Positivo	57	10	67
Negativo	3	80	83
Total	60	90	150

Considerando os resultados apresentados no quadro, a especificidade do teste de saliva tem valor igual a

(A) 0,11

(B) 0,15

(C) 0,60

(D) 0,89

(E) 0,96

Proposta de resolução:

De acordo com as informações do problema a especificidade do teste de saliva é definida pela probabilidade de o teste resultar negativo (80), dado que o indivíduo é sadio (90), assim:

$$P(\text{especificidade}) = \frac{80}{90} \cong 0.89 = 89\%$$
. Portanto, alternativa correta "D".



## MOMENTO 4 – VERIFICANDO O QUE VOCÊ APRENDEU

#### ATIVIDADE 4 – PESQUISA DE CAMPO

Professor, as atividades a seguir apresentam alguns termos utilizados na Biologia, no que diz respeito à genética. Porém, o foco é a aplicação da probabilidade em situações da vida cotidiana que envolvam o cálculo de probabilidades. Para isso, apresentamos um texto, e, a partir dele, algumas atividades que levam o estudante a pesquisar e aplicar conhecimentos matemáticos adquiridos até o momento. A seguir, sugerimos uma pesquisa visando a investigar algum assunto de interesse da realidade dos estudantes.

# Delineação de uma pesquisa de campo atrelado a algum assunto de interesse da região FENII CETONIJRIA

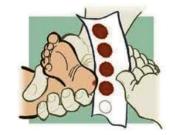
A fenilcetonúria é uma rara anomalia genética condicionada por um alelo recessivo (genótipo aa), que faz com que o indivíduo não consiga transformar o aminoácido fenilalanina em aminoácido tirosina, devido à ausência de uma enzima produzida pelo fígado. Sem ser metabolizada, a fenilalanina pode se acumular no organismo, especialmente no cérebro, causando sérias complicações neurológicas. Por isso, é obrigatório, por lei, que as embalagens de alimentos, como refrigerantes dietéticos, informem a presença de fenilalanina em sua composição.

É caracterizada por uma doença genética recessiva hereditária, relacionada ao cromossomo autossômico 12, com frequência atingindo aproximadamente uma criança a cada 12 mil nascimentos, variando de acordo com a população, acometendo em maior número indivíduos de pele clara, sendo muito rara em africanos.

Suponhamos que um casal, embora não fenilcetonúricos, são heterozigotos. Esse casal decide ter um filho, qual a probabilidade desse casal gerar uma criança fenilcetonúrica, sabendo-se que essa anomalia é condicionada por um alelo autossômico recessivo, e que o caráter em questão é condicionado por um par de alelos?

Mulher	A	а
А		
а		

Obs.: A fenilcetonúria pode ser detectada precocemente pelo teste do pezinho, realizado no recém-nascido.



Fonte: https://bityli.com/clb00. Acesso em: 24 mar. 2023.

#### Proposta de resolução:

Mulher Homem	Α	а
А	AA	Aa
а	Aa	aa

Fenilcetonúria (homozigoto recessivo):

Espaço amostral:  $n(\Omega) = 4$ 

Evento: homozigoto recessivo: aa, n(E) = 1

$$P(aa) = \frac{1}{4} = 0,25 = 25\%$$

Agora que você conhece um pouco mais sobre Probabilidade, e sua importância em diversos contextos do mundo à sua volta, você e seus colegas vão fazer uma investigação acerca de algum assunto de interesse da sua região.

Escolha do assunto a ser pesquisado:

Como sugestão, busque informações de dados junto à Secretaria de Saúde do seu Município: número de casos de Covid, número de vacinados, quantidade de óbitos entre vacinados, quantidade de óbitos entre os não vacinados. A partir dos dados obtidos, calcule a probabilidade em cada caso.

Sugestões de pesquisa:

"Não vacinados são 80% dos mortos por Covid-19 no Brasil" – (UOL. com.br)

Disponível em: https://bityli.com/wfQIV. Acesso em: 23 mar. 2022.



"Risco de óbito por Covid-19 é 22 vezes menor entre vacinados com dose de reforço, aponta estudo" – Secretaria da Saúde (**saude.pr.gov.br**)



Disponível em: https://bityli.com/CCHGE. Acesso em: 23 mar. 2022.

"Vacinação contra Covid mostra resultados na redução de óbitos e de internações" - Jornal da saúde - USP.

Disponível em: https://bityli.com/LHxLaR. Acesso em: 23 mar. 2022.





"Estudo aponta redução de 87% no risco de óbitos por Covid-19 em pessoas com vacinação completa" - Secretaria da Saúde (**saude.rs.gov.br**)



Disponível em: https://bityli.com/jlZrK. Acesso em: 23 mar. 2022.

Para auxiliar no processo de elaboração da pesquisa de campo, consulte o material disponibilizado no link, ou realize a leitura do *QR CODE*.

Disponível em: https://bityli.com/FQpFw. Acesso em: 23 mar. 2022.



#### Considerações sobre a avaliação

Ao final deste percurso de aprendizagem, a expectativa é de que os estudantes saibam determinar um espaço amostral envolvido em um evento aleatório, discernindo a razoabilidade entre eventos determinísticos (aqueles que, reproduzidos sob devidas circunstâncias, apresentam sempre o mesmo resultado) dos eventos aleatórios, a partir de previsões de ocorrências destes últimos. Sendo assim, é necessário que o professor estimule que o estudante reconheça o caráter aleatório de fenômenos e eventos naturais, científicos, tecnológicos e sociais; compreenda a probabilidade como meio para prever resultados em situações de incerteza (aleatórias); e utilize a contagem para determinar a quantidade dos elementos de um espaço amostral e de um evento nesse espaço, para resolver e elaborar problemas em que sejam necessários os conceitos e cálculos da probabilidade.

#### Orientações para a recuperação

A avaliação de aprendizagem deve ser um processo contínuo realizado ao longo da utilização deste material. Durante a realização das atividades, o professor deve estar atento para eventuais dificuldades dos estudantes.

Essa observação é fundamental para que consiga propor, ao longo do processo, atividades de recuperação que ajudem o estudante a acompanhar melhor o curso e obter sucesso na realização das atividades. Para isso, é necessário que o professor dedique um tempo de sua aula para a discussão dos erros mais frequentes encontrados no processo, questionando os estudantes sobre suas respostas, causando conflitos cognitivos e avanço das aprendizagens.

Destaca-se, também, a correta identificação da natureza da dificuldade apresentada pelos estudantes: se está relacionada a alguma defasagem anterior, ou se está ligada à especificidade de um determinado conceito ou procedimento operatório.

Por fim, cabe ressaltar, também, que se os estudantes forem envolvidos em atividades contextualizadas, nas quais eles sejam os protagonistas, muitas das dificuldades podem ser superadas, e os objetivos de aprendizagem, plenamente atingidos.





# INOVA

Tecnologia e Inovação

Projeto de Vida

# TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

Prezado(a) Professor(a),

Seja bem-vindo(a)! Você faz parte de uma equipe de profissionais que anseia por uma educação transformadora, relacionadas às demandas sociais, que reflete sobre problemas e utiliza tecnologias digitais de informação e comunicação para sua resolução, que desejam participar do processo de aprendizagem, permitindo-se aprender e criar soluções junto com os estudantes.

Esperamos que este caderno possa auxiliá-lo nos apontamentos necessários para o desenvolvimento das aulas e em todas as paradas estratégicas de reflexão e discussão com os estudantes sobre os assuntos suscitados em cada atividade.

É com muito prazer que apresentamos o material de apoio de Tecnologia e Inovação, composto por Situações de Aprendizagem; cada uma delas é constituída de um conjunto de atividades com o objetivo de contribuir para o desenvolvimento das habilidades previstas no Currículo Paulista e nas Diretrizes de Tecnologia e Inovação.

Para conhecer a concepção do material e os textos de apoio dos volumes anteriores, acesse o QR Code.

Você vai encontrar os seguintes textos:

1º Bimestre: Adaptações Curriculares.

2º Bimestre: Procedimentos/estratégias de leitura.

Considerando que o material para o professor também é um instrumento de formação, sugerimos o texto a seguir, para contribuir nas escolhas das estratégias de leitura dos textos aqui apresentados:

#### **TECNOLOGIAS ASSISTIVAS**

"Para as pessoas sem deficiência a tecnologia torna as coisas mais fáceis. Para as pessoas com deficiência, a tecnologia torna as coisas possíveis". (RADABAUGH, 1993)

A função da tecnologia é facilitar a vida de todas as pessoas. E, quando falamos em pessoas com deficiência, existe um segmento da tecnologia chamado Tecnologia Assistiva (TA), que abrange recursos, ferramentas, processos, práticas, serviços, metodologias e estratégias cuja finalidade é proporcionar mais autonomia, independência e qualidade de vida para seus usuários.

Para Cook e Hussey (1950), a TA trata de uma ampla gama de equipamentos, serviços, estratégias e práticas concebidos e aplicados para minorar os problemas funcionais encontrados pelos indivíduos com deficiência.

De acordo com a Lei 13.146, de 6 de julho de 2015 – ou Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (LBI)<sup>1</sup> —, no art. 3°, inciso III:

tecnologia assistiva ou ajuda técnica: produtos, equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivem promover a funcionalidade, relacionada à atividade e à participação da pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida, visando à sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social.

Para classificá-los, os recursos de tecnologia assistiva foram organizados considerando os objetivos funcionais de cada um deles.

A Tecnologia Assistiva é dividida em dois grandes grupos:

- Recursos de TA: todo e qualquer item, equipamento, componente, produto ou sistema fabricado em série ou sob medida utilizado para aumentar, manter ou melhorar as capacidades funcionais das pessoas com deficiência. Podem ser considerados recursos de TA desde artefatos simples, como uma bengala, um talher adaptado ou um lápis mais grosso, até complexos sistemas computadorizados, desde que seu objetivo seja proporcionar independência e autonomia à pessoa com deficiência.
- Serviços de TA: serviços que auxiliam uma pessoa com deficiência a selecionar, comprar, usar
  e avaliar os recursos de TA. Realizados por profissionais de diferentes áreas, incluindo os da
  área da saúde (terapeutas ocupacionais, fisioterapeutas, fonoaudiólogos, médicos), da
  educação (professores, monitores, profissionais do Atendimento Educacional Especializado),
  intérpretes de Libras, profissionais da área da informática e engenharia, dentre outros.

Consulte ferramentas gratuitas de Tecnologias Assistivas em: https://cta.ifrs.edu.br/tecnologia-assistiva/ferramentas-gratuitas-de-ta/. Acesso em: 17 fev. 2021.

Acesse aqui sugestões de softwares para contribuir com sua prática:https://drive.google.com/file/d/1fJXrPO\_DVjEA9QtldQ4luLIQ5wzTLvqE/view?usp=sharing

SOFTWARES\_Educação Especial

<sup>1</sup> Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil\_03/\_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm . Acesso em: 27 fev. 2021.

Apresentamos a seguir, as habilidades para este bimestre:

Eixo	Habilidade	Objeto de Conhecimento
TDIC	Identificar os algoritmos, as linguagens e os recursos tecnológicos das redes sociais, seus efeitos, restrições e potencial de criação de conteúdo para usar as redes sociais de forma mais crítica e criativa.	TDIC, especificidades e impactos.
TDIC	Criar e editar conteúdos novos, por meio de textos, imagens, vídeos, integrando e reelaborando conhecimentos e conteúdos prévios, de forma criativa e considerando os direitos de propriedade e as licenças abertas (Creative Commons).	Criatividade, remix e questões éticas e legais envolvidas nos usos das TDIC
Letramento Digital	Produzir conteúdos digitais a partir de um planejamento, colocando em prática a criatividade, ética, responsabilidade e senso crítico, demonstrando habilidades de curadoria.	Compreensão e produção crítica de conteúdo e curadoria de informação.
TDIC	Participar de movimentos, coletivos ou de formas diversas de ativismo juvenil, de maneira crítica, responsável e ética, por meio da apropriação de linguagens, recursos tecnológicos, ferramentas e ambientes digitais.	Compreensão e produção crítica de conteúdo e curadoria de informação.
TDIC	Analisar e contribuir com a solução de problemas e/ ou demandas da comunidade, cidade ou região, de forma colaborativa, com o uso de recursos digitais e/ ou ambientes em rede, buscando e compartilhando respostas, resultados e conclusões na perspectiva de ampliar as possibilidades de intervenção social.	Compreensão e produção crítica de conteúdo e curadoria de informação.
TDIC	Selecionar e produzir conteúdos por meio de mídia digital, de maneira ética, responsável e colaborativa.	Mídias Digitais e Linguagens Midiáticas
Pensamento Computacional	Implementar projetos por meio de linguagem de programação utilizando softwares educacionais de linguagem de programação.	Programação (Plugada/ Desplugada)
Pensamento Computacional	Integrar a programação de diferentes componentes (com ou sem sensores e atuadores) para automação de objetos.	Robótica
Pensamento Computacional	Utilizar raciocínio lógico em exemplos concretos de investigação de problemas ou desafios.	Pensamento Científico



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:

Situação de	Grande tema	Fontes de informação.		
Aprendizagem	Pergunta essencial	Como estabelecer critérios para acesso às fontes confiáveis?		
•	Desafio	Produzir um podcast para orientar sobre a importância das fontes confiáveis.		
Situação de	Grande tema	Curadoria.		
Aprendizagem 2	Pergunta essencial	É possível produzir um vídeo a partir do processo de curadoria?		
_	Desafio	Criar um storyboard e produzir um vídeo a partir de fontes confiáveis e pesquisa.		
Situação de	Grande tema	Motores e fontes de energia.		
Aprendizagem 3	Pergunta essencial	Como construir artefatos robóticos para resolver um problema da comunidade?		
	Desafio	Construir um artefato robótico.		
	Grande tema	Programação em blocos.		
Situação de Aprendizagem	Pergunta essencial	Por meio de um game é possível resolver uma questão social?		
4	Desafio	Criar um game que possa resolver uma questão social.		

# SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 1 O PROCESSO DE CURADORIA



Neste bimestre, vamos entender o processo de curadoria de informações, a partir da análise crítica de conteúdos e sua posterior seleção, a partir da percepção da profundidade e relevância dos conteúdos midiáticos. Dessa forma, vamos explorar as fontes confiáveis de informação, como é possível identificá-las e ainda colocar em prática esses conhecimentos!

Conversa com o(a) professor(a): Discutiremos a importância de realizar uma boa curadoria de informações, a partir da identificação de fontes de conteúdos confiáveis, disponíveis particularmente na internet.

Inicialmente é importante diferenciar dado e informação, em seguida apresentar os diferentes tipos de fontes para que os estudantes possam identificá-las. Assim será possível falar sobre curadoria das informações, isto é, fazer com que percebam a relevância dos materiais encontrados e quais deles podem dar conta de abordar temas diversos, com maior profundidade e fidedignidade.

Abordaremos ainda (em caráter de conteúdo complementar) uma classificação acerca da desinformação, a fim de demonstrar a complexidade desse fenômeno, que se expressa em diferentes formatos e conteúdos. Sugerimos que inicie, perguntando aos estudantes sobre as fontes de informação que mais acessam no dia a dia e que critérios utilizam para determinar se os conteúdos encontrados na internet são completos e adequados às suas finalidades de busca.

**Objetivo**: Identificar a diferença entre dados, informações e conhecimento.

#### Organização/desenvolvimento:

Para a atividade 1.2, os estudantes devem escrever o que sabem sobre dado e informação. Socialize algumas ideias e converse sobre o assunto.

#### Notas ao(à) professor(a):

**Sobre a diferença entre dado e informação:** Apesar de muitas vezes serem tratados como sinônimos, dado e informação são conceitos diferentes. É possível dizer que o dado é a matéria-prima da informação, mostrando registros brutos, isolados da realidade. O dado pode ser um número estatístico, uma imagem descontextualizada, entre outros conteúdos que, em um primeiro momento, podem não fazer muito sentido, se acessados isoladamente.

A informação, por outro lado, serve-se do dado para dar a ele um sentido e um significado, contextualizando-o e o associando a outros dados e registros. Essa relação estabelecida entre os dados é o que constitui a informação, que envolve capacidade de síntese, análise e interpretação de quem os colhe, para a finalidade de construir um conteúdo com base neles.



### ATIVIDADE 1 – INFORMAÇÃO CONFIÁVEL

Ler pa Numa s nos bas

Ler para conhecer...

Numa sociedade hiperconectada e de fácil acesso à informação pelos meios digitais, não nos basta conhecer as ferramentas virtuais e as redes sociais para produzir boa comunicação na internet. É preciso diferenciar entre a infinidade de conteúdos à disposição daqueles que são os mais apropriados à finalidade que nos propomos a fazer, isto é, compartilhar uma foto, fazer uma crítica, divulgar uma atividade escolar/de trabalho, cada rede tem uma finalidade específica.

Isso quer dizer que, muito além de identificar conteúdos falsos, tendenciosos, duvidosos e superficiais, é preciso também saber encontrar e perceber as melhores informações disponíveis sobre determinado assunto.

Fazer esse julgamento nem sempre é simples, pois requer inquietação por parte de quem busca um determinado conteúdo na internet, para fazer uma análise cuidadosa dos dados e informações apresentadas em sites, páginas de redes sociais, *blogs*, vídeos, *podcasts* etc.

1.1 Quais as fontes de informações que você mais acessa? Quais critérios utiliza para determinar se os conteúdos encontrados na *internet* são idôneos e adequados às suas finalidades de busca?

1.2 Ouvimos muito falar em dado e informação, e muitos acreditam que são sinônimos. Você sabe qual a diferença entre eles? Escreva o que sabe sobre dado e informação:

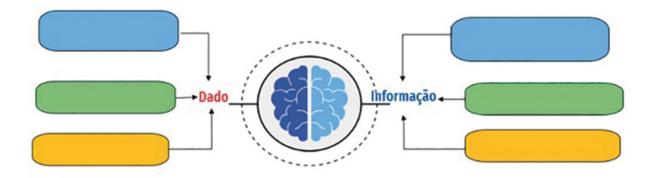


Figura 1: Dado e informação. Elaborado pelos autores.

1.3 A seguir, após a socialização com seus colegas, registre o significado de dado e informação:

Dado: é a matéria-prima da informação, mostrando registros brutos, isolados da realidade. O dado pode ser um número estatístico, uma imagem descontextualizada, entre outros conteúdos que, em um primeiro momento, podem não fazer muito sentido se acessados isoladamente. Informação: serve-se do dado para dar a ele um significado, contextualizando-o e o associando a outros dados e registros. Essa relação estabelecida entre os dados é o que constitui a informação, que envolve a capacidade de síntese, análise e interpretação de quem os colhe, para a finalidade de construir um conteúdo com base neles

1.4 Para entender como "dado" e "informação" funcionam na prática, vamos fazer uma atividade para desenvolver o pensamento crítico e criatividade. Vamos entender melhor tudo isso? A seguir você terá três palavras:

VASILHA LARANJA COZINHA

Se cada palavra representa um dado separadamente, o que é possível afirmar?

Como são dados separados, os estudantes só podem afirmar algo sobre as características isoladas de cada uma das palavras na perspectiva do que conhecem sobre o significado das palavras, que leva em consideração as experiências dos estudantes, pois laranja pode ser tanto fruta/cor/alguém que é usado para fazer algo.

1.5 Agora, reflita: é possível estabelecer alguma conexão entre essas palavras, criando uma mensagem que as envolva? Como seriam essas conexões?

Sim, é possível estabelecer uma conexão. A conexão pode ser estabelecida por meio de uma relação entre as palavras, criando, por exemplo, as seguintes informações:

A vasilha laranja está na cozinha.

Há uma laranja na vasilha da cozinha.

Tem uma vasilha na cozinha laranja. Etc.

1.6 Até aqui, aprendemos que a partir dos dados, é possível gerar informações, mas podemos ir além, transformar essas informações em conhecimento. Escreva em cada degrau o que significa conhecimento para você.

Espera-se que o estudante compreenda que o conhecimento para ser construído, requer que se recorra a dados e informações. No entanto, o conhecimento é o nível mais elevado de abstração de um conteúdo. Isso quer dizer que, se o dado é o registro bruto e isolado de algo e que requer análise e interpretação para que se constitua como uma informação, o conhecimento é ainda mais sofisticado, pois aprofunda esse movimento de análise e interpretação, conectando diversas informações e dados para se constituir como tal.





Figura 2: Conhecimento\_Pixabay<sup>2</sup>

1.7 O que seria necessário para construir conhecimento a partir da informação a seguir? **Informação:** A vasilha laranja está na cozinha.

Considerando que a vasilha é o foco da frase, é possível buscar mais informações a respeito e tentar descobrir tendências para o design de vasilhas de cozinha ou sobre tendência de cores para utensílios domésticos, entre outros aspectos, por exemplo. O resultado da busca, análise e interpretação de outras informações sobre esses assuntos permitirão a construção de um **CONHECIMENTO** sobre esses temas. Socialize algumas ideias dos estudantes para que percebam que uma mesma informação pode ser veiculada por diferentes perspectivas.

### ATIVIDADE 2 - FONTES DE INFORMAÇÃO



Conversa com o(a) professor(a): Vamos tratar das diferentes fontes de informação. Independentemente do tipo da fonte, é importante analisar uma informação sob perspectiva crítica. Um bom ponto de partida, nesse sentido, é questionar: quem está por trás da informação, quais são seus interesses e qualificações; a informação pode ser

encontrada em outros lugares e qual a sua fonte original, isto é, onde foi publicada em primeira mão, se é uma fonte oficial ou de um veículo de comunicação confiável.

**Objetivo**: Identificar os diferentes tipos de fontes de informação.

**Organização/desenvolvimento:** Os estudantes podem ser organizados em "U" para que possam discutir e fazer os registros sobre o que conhecem do assunto. É uma forma de todos se olharem e participarem da conversa.

<sup>2</sup> Disponível em: https://pixabay.com/pt/illustrations/sucesso-escadas-determina%C3%A7%C3%A3o-784357/. Adaptado. Acesso em 23 mar. 2021.





#### Ler para conhecer...

Nas redes sociais, os conteúdos aos quais temos acesso podem ser classificados como informações. Compartilhados ou produzidos por pessoas que seguimos, são conteúdos que descrevem situações, narram fatos, apresentam visões sobre o mundo, ensinam a fazer coisas etc. Na web, estamos expostos a uma infinidade de conteúdos informativos que, de tanto serem repassados ou até mesmo adaptados e republicados, fica difícil muitas vezes identificar a fonte original, ou seja, quem é o autor ou onde a informação foi publicada pela primeira vez.

A fonte original pode ser de diferentes naturezas, escreva o que sabe sobre essas fontes. 2.1

Fonte primária	Fonte secundária	Fonte terciária
A testemunha de um aconte- cimento ou registro produzido por envolvidos diretamente em um acontecimento que se pretende relatar.	Constitui-se de materiais de referência, que envolvem síntese, análise e interpretação, como notícias e reportagens (em quaisquer mídias), artigos, teses, pesquisas científicas e outras publicações.	Trata-se de um compilado de fontes primárias e secundárias, como resenhas de livros científicos ou artigos sobre pesquisas.

2.2 Você sabia que uma mesma informação pode ser encontrada em qualquer um desses tipos de fonte? Identifique o tipo de fonte utilizada para veicular a seguinte notícia: "Caso de homofobia que ficou conhecido nacionalmente, pelas mídias, sofrido por dois rapazes, agredidos verbalmente por mulher em um lugar público em uma cidade de São Paulo."

Acontecimento	Tipo de fonte
Alguns veículos de comunicação, replicaram o vídeo da agressão, que não apenas divulgaram o material, mas descreveram o fato em texto, para contextualizá-lo aos seus seguidores.	Fonte secundária, essas páginas que replicaram o vídeo e o contextualizaram são, portanto, fontes secundárias.
Uma das vítimas, gravou um vídeo em que uma mulher os agride com insultos e publicou em suas redes sociais. O vídeo foi visto por vários seguidores dessa pessoa.	Fonte primária, pois as pessoas tiveram conhecimento do fato a partir de uma testemunha.
Uma reportagem faz menção ao fato, tendo como base as páginas que compartilharam o fato e também um depoimento exclusivo da vítima.	Fonte terciária, pois a reportagem foi realizada com base nas páginas que foram compartilhadas.



## ATIVIDADE 3 - CURADORIA DE INFORMAÇÕES



**Conversa com o(a) professor(a):** os estudantes serão orientados a selecionar fontes de informações confiáveis e, além disso, equilibradas e completas. Para tanto, será preciso desenvolver a criticidades para analisar os conteúdos. Comente com eles, que para isso é preciso questionar o que lemos, assistimos ou ouvimos nas mídias. É importante lembrá-los de que quando se trata de conteúdo, não se pode limitar a textos

veiculados, mas analisar e fazer a decodificação de mensagens de quaisquer formatos, incluindo imagens, textos, vídeos, anúncios, gráficos, postagens, memes entre outras publicações. Para o processo de curadoria é possível utilizar a sala de aula invertida uma vez que esse processo requer mais tempo para finalizar a curadoria a partir de um assunto.

**Objetivo**: analisar as informações veiculadas a partir de critérios, que desenvolvam a criticidade e análise de conteúdos.

**Organização/desenvolvimento:** organize os estudantes em pequenos grupos para refletirem sobre os critérios de análise de uma notícia.

Após o tempo dado para discussão (15 minutos), organize uma roda de conversa, para que os grupos apresentem o resultado do trabalho.

A seguir as possíveis perguntas que devem aparecer.

- Autoria e propósito: Quem criou o conteúdo e com qual intenção? O que os autores desejam que você faça ou pense?
- **Conteúdo:** Sobre o que é a mensagem? Quais ideias, valores e informações estão explícitos? E quais estão implícitos? O que foi deixado de fora, mas seria importante saber? Como esse conteúdo se compara com o de outros veículos sobre o mesmo assunto/tema?
- **Técnicas:** Quais técnicas foram usadas para comunicar a mensagem? Qual a eficácia dessas técnicas? Quais são os pontos fortes e os fracos? Por que os autores escolheram essas técnicas?
- Contexto: Quando esse conteúdo foi criado? De que maneira foi compartilhado com o público? Em que canais? Quais aspectos do contexto cultural merecem consideração? Alguém pode ter pago por esse conteúdo? Quem pode ganhar dinheiro com ele?
- Credibilidade: É fato, opinião ou outro tipo de conteúdo? Qual a credibilidade dessa informação? Quais são as fontes das ideias e das afirmações? As fontes têm autoridade para falar sobre este assunto específico?
- Impacto: Quem pode se beneficiar dessa mensagem? Quem pode ser prejudicado? Quais vozes estão representadas ou foram privilegiadas? Quais vozes foram omitidas ou abafadas?
- Interpretações e reações: Qual é a minha interpretação? Como experiências e crenças anteriores interferem na minha interpretação? O que eu aprendi sobre mim mesmo a partir da interpretação ou reação que tive? Como eu me sinto diante desse conteúdo? Que tipos de ações eu posso ter em resposta a ele?
- E ainda: Quais as minhas evidências? Por que isso pode importar? Por que eu penso assim? O que mais eu quero (ou preciso) saber? Como eu posso obter essas informações?



Para selecionar fontes de informação confiáveis e, além disso, equilibradas e completas, é preciso analisar os conteúdos com criticidade. Para tal, é importante questionar o que lemos, assistimos ou ouvimos nas mídias. Nesse sentido, o projeto *Look Sharp*<sup>3</sup> desenvolveu algumas perguntas que nos ajudam a desenvolver uma postura reflexiva ao

consumir ou criar mensagens em mídias diversas.

<sup>3</sup> **www.projectlooksharp.org** - Ithaca College. ©Project Look Sharp. Distribuído por **www.educamidia.org.br** sob a licença Creative Commons Attribution 4.0 International.

3.1 Em grupo, considerando cada critério a seguir, quais perguntas seriam importantes para analisar se uma informação veiculada tem indícios de ser verídica?

Critério	Perguntas
Autoria e propósito	
Conteúdo	
Técnicas	
Contexto	
Credibilidade	
Impacto	
Interpretações e reações	
Outras	

#### Classificação da desinformação

Ao analisar criticamente um conteúdo na *internet*, você pode chegar à conclusão de estar diante de uma desinformação. No entanto, este é um fenômeno bastante complexo e se apresenta de diferentes formas. A autora Claire Wardle (2017) conceitua a desordem informacional existente nos dias de hoje, a partir de um esquema com sete tópicos, que constituem o que chama de ecossistema da desinformação.

3.2 Descubra as sete palavras, resolvendo a cruzadinha, a partir da nuvem de palavras:



Figura 3: Classificação da desinformação. Elaborado pelos autores.

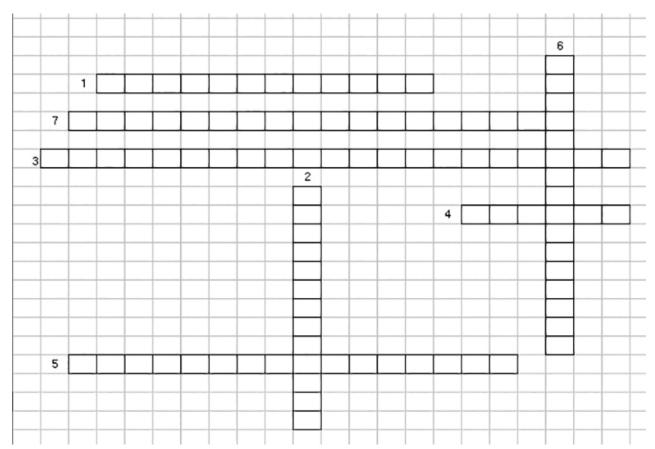


Figura 4: Palavra Cruzada\_ Classificação da Desinformação. Elaborado pelos autores

Conversa com o(a) professor(a): após resolverem a palavra cruzada, discuta o significado de cada expressão. Ao analisar criticamente um conteúdo na internet, é importante observar se estamos ou diante de uma desinformação. Esse é um fenômeno muito complexo, e se apresenta de diferentes formas. A autora Claire Wardle (2017) conceitua a desordem informacional existente nos dias de hoje, a partir de um esquema com sete tópicos, que constituem o que chama de ecossistema da desinformação.

- 1. Falsa conexão: ocorre quando partes da informação não se conectam, mas são colocadas juntas justamente para criar uma impressão de que têm a ver. Isso pode acontecer com títulos, legendas de imagens e fotografías que não confirmam o que o conteúdo apresenta.
- 2. Falso contexto: quando um conteúdo confiável é divulgado sob um contexto falso. Por exemplo: uma notícia, datada de dois anos atrás, que volta a circular atualmente, fazendo com que as pessoas acreditem que o fato é recente.
- 3. Manipulação de conteúdo: quando a informação ou mensagem genuína é manipulada para enganar. A manipulação do conteúdo pode se dar de diferentes formas: o que é secundário num fato real pode ser apresentado como principal e vice-versa, uma versão específica de um fato passa a importar mais que o fato em si, conteúdos opinativos sendo divulgados como informativos etc.
- 4. Sátira: versões debochadas de notícias que não têm intenção de enganar, mas podem fazêlo, especialmente se forem consumidas por pessoas que não entendam que se trata de uma brincadeira.
- 5. Conteúdo enganoso: utiliza-se de uma informação, muitas vezes tirada de contexto, para difamar alguém ou prejudicar a imagem de alguma instituição.

- **6. Conteúdo impostor:** quando se imita o nome de uma fonte de informação confiável para divulgar desinformação.
- **7. Conteúdo fabricado:** quando uma mensagem é totalmente inventada para prejudicar alguém, alguma instituição ou promover o caos, sendo 100% mentirosa.

# SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 2 NA PRÁTICA: FONTES DE INFORMAÇÃO



Agora que conhecemos as fontes de informação e a curadoria, vamos colocar tudo isso em prática. Não esqueça de aplicar tudo o que já discutiram, para basear-se em fontes confiáveis, assim toda sua pesquisa terá mais credibilidade e, também, dados e informações que se transformem em conhecimentos sobre o assunto.

# ATIVIDADE 1 — AVALIAÇÃO DA CREDIBILIDADE E A RELEVÂNCIA DAS INFORMAÇÕES



para ler, sintetizar e compartilhar no arquivo.

**Conversa com o(a) professor(a):** Para realizar a proposta da pesquisa, os estudantes podem usar o celular, ou outro recurso para terem acesso à *internet*; ou ainda é possível solicitar que tragam as informações para serem trabalhadas em sala de aula. Lembre os estudantes para a necessidade de se comunicarem entre si enquanto realizam a pesquisa, para que mais de um integrante do grupo não selecione o mesmo conteúdo

A pesquisa tem como proposta que os estudantes levantem informações diversificadas sobre emprego para jovens no Brasil e as organizem, com breves explicações autorais, em um arquivo compartilhado.

**Objetivo**: Pesquisar dados e informações diversas sobre um mesmo tema: empregos para jovens no Brasil e fazer uma síntese para discussão posterior.

Selecionar dados e informações relevantes sobre emprego para jovens no Brasil e organizá-los segundo sua relevância.

Organização/desenvolvimento: Formação de grupos para realizarem a pesquisa.

Na atividade 1.2: Durante a pesquisa, você pode percorrer os grupos e opinar sobre os levantamentos realizados.

Os estudantes escolhem, com base na análise de credibilidade, conteúdos confiáveis sobre emprego para jovens no Brasil.

• Estudantes selecionam e organizam dados e informações que consideram mais relevantes sobre os conteúdos levantados.

Caso a pesquisa tenha sido realizada fora do ambiente escolar, num primeiro momento, organize uma roda de conversa para que os grupos possam apresentar os dados e as informações. Salientar que o mesmo tema pode trazer discussões diferentes devido às fontes pesquisadas.

- 1.1 Reúna-se em um grupo de 6 integrantes e pesquise, com seus(suas) colegas, informações na *internet* sobre emprego para jovens no Brasil, nos seguintes âmbitos:
  - Estatísticas de empregabilidade de jovens por região do país.
  - Áreas do mundo do trabalho que mais empregam jovens e as que menos empregam.
  - Análise de especialistas a respeito do tema. Para ajudar a organizar e compartilhar suas descobertas sobre o tema, criem um arquivo compartilhado, como o Google Docs, em que todos do grupo possam compartilhar os links e fazer uma breve síntese, de até 5 linhas, sobre o que leu.

1.2	Agora que você e seu grupo pesquisaram fontes de informações sobre empregos para jovens no
	Brail, vocês devem selecionar as informações mais confiáveis e relevantes entre as que foram
	levantadas. Sigam as orientações dos itens abaixo:

- As informações pesquisadas pelo grupo têm credibilidade, ou seja, são confiáveis, foram produzidas por autoridades no assunto? Por quê? Caso cheguem à conclusão de que uma delas não é confiável, descartem-na.
- Construam um novo arquivo compartilhado para destacar os dados e trechos de cada conteúdo que, para o grupo, são os mais relevantes sobre o tema.
- Organizem os dados e trechos dos conteúdos acessados em tópicos. Depois, pense como os dados e informações mais relevantes que vocês identificaram poderiam ser comunicados num produto audiovisual.

A L -		·	~						-l	
$\Delta n \cap T \cap \Delta$	$^{2}$	intorm	2000	maic	raia\/	antae	בו וה	ancontraram	al iranta a	יביאוו וואסבת
	$\alpha$		acces	HIGIO	1000	ผบเธอ	uuc	encontraram	uulalite a	DESGUISA.

#### ATIVIDADE 2 – DIREITOS AUTORAIS

Conversa com o(a) professor(a): a conversa será sobre os direitos autorais e direitos de uso de imagem. Atualmente os estudantes postam e pesquisam conteúdos sem a preocupação se estão ou não respeitando os direitos de quem criou esse conteúdo. Esses cuidados precisam ter em todos os âmbitos e particularmente em trabalhos

escolares essa atenção pouco é considerada.

**Objetivos:** Refletir sobre o papel das leis na nossa vida em sociedade, tendo como base a Lei de Direito Autoral. Reforçar a importância de atribuir a autoria e não realizar "plágio". Tornar os estudantes mais conscientes em relação às escolhas que fazem ao utilizar materiais que encontram na internet

**Organização/desenvolvimento:** na atividade 2.1 socialize algumas respostas e converse com os estudantes que praticamente tudo que precisamos podemos encontrar buscando na internet. Basta digitar uma palavra no navegador que logo surge uma lista de resultados, não é mesmo? Porém, nem tudo o que está disponível na internet é de fato aberto para utilização. Alguém já tinha pensado nisso?

- Aguarde para ver se alguém na turma tem alguma consideração ou lembra de alguma situação vivenciada
- Se não houver nenhuma resposta, exemplifique com o YouTube que já desenvolveu um sistema que detecta uso não autorizado de música nos vídeos que são postados lá. Quando isso ocorre, o vídeo pode ser bloqueado.

2.1	Faça uma lista de itens que você busca na internet.
2.2	Na sua opinião tudo que encontramos na internet pode ser utilizado? Justifique.
2.3	Você acabou de realizar uma pesquisa, certo? Quais cuidados você teve para obter essas informações?
2.4	Complete a frase: <b>Direito autoral</b> é

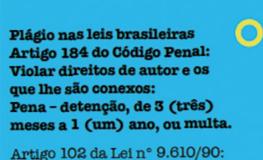
#### Ler para conhecer...

Direito autoral é a proteção conferida pela Lei ao autor de determinada obra (texto, foto, desenho, vídeo, livro, monografia, dissertação, tese, artigo, etc). Por exemplo, se você escreve um artigo, cria um desenho, compõe uma música, ou faz um programa de computador, você é o titular dos benefícios e direitos disso e ninguém pode utilizar essas suas criações, como se fosse o autor das obras. Assim, os adolescentes, em seus trabalhos escolares, não podem sair copiando e colando da Internet conteúdos que encontram, como se fossem deles. Para usar algo produzido por um terceiro, é preciso, sempre, citar o autor e ter a autorização dele para essas "cópias", se não esse seu ato impensado caracteriza-se como plágio.

Disponível em: https://internetsegura.br/pdf/internet\_com\_responsa.pdf. Acesso em 07 abr.2021. Para conhecer a lei dos direitos autorais, acesse: http://www.planalto.gov.br/ccivil\_03/leis/l9610.htm.

Acesso 08 abr. 2021

#### Você sabia que...



Artigo 102 da Lei n° 9.610/90:

O titular cuja obra seja
fraudulentamente reproduzida,
divulgada ou de qualquer forma
utilizada, poderá requerer a
apreensão dos exemplares
reproduzidos ou a suspensão
da divulgação, sem prejuízo da
indenização cabível.

Observação: As crianças e adolescentes respondem por ato infracional, nos termos do Estatuto da Criança e do Adolescente.



Figura 5: Card\_Plágio

#### Como não cometer plágio....

# QUAIS SÃO AS INSTRUÇÕES PARA OS ADOLESCENTES?

- SEMPRE QUE QUISER USAR CONTEÚDO DE ALGUÉM DÊ OS CRÉDITOS PARA QUEM O CRIOU.CITE O NOME DO AUTOR (EX. DE QUEM É A IMAGEM, MÚSICA, TEXTO ETC.), E O *LINK* DIRETO PARA A FONTE ORIGINAL OU AUTORIZADA.
- SE ENCONTRAREM UM MATERIAL QUE GOSTOU MUITO, JAMAIS PUBLIQUE FALANDO QUE É SEU. ANTES DE PUBLICAR BUSQUE O NOME DO AUTOR E PEÇA AUTORIZAÇÃO PARA UTILIZÁ-LO NA DÚVIDA, É MELHOR DEIXAR DE POSTAR O CONTEÚDO, OU IMAGEM, DO QUE TER PROBLEMAS MAIS TARDE.
- SEMPRE QUE POSSÍVEL, EVITE COMPARTILHAR FOTOS E VÍDEOS QUE NÃO SEJAM DE SUA AUTORIA

Figura 6: Card\_Quais instruções para os adolescentes?

## ATIVIDADE 3 – PLANEJAMENTO E PRODUÇÃO DE VÍDEO



Conversa com o(a) professor(a): Os estudantes serão incentivados a produzir um vídeo informativo sobre emprego para jovens no Brasil, baseando-se nas informações pesquisadas anteriormente. Nesse sentido, discuta os aspectos da linguagem audiovisual, sua centralidade nos dias de hoje, além de técnicas e estratégias de

produção. Sugerimos que organize uma apresentação sobre os conteúdos de storyboard e planos de câmera, que serão expostos a seguir.

**Objetivo:** Sistematizar as etapas da produção do vídeo.

**Desenvolvimento/organização:** As discussões das etapas iniciais podem ser realizadas a partir do diálogo, garantindo que todos compreendam as etapas que envolvem a produção de um vídeo com os cuidados para não produzir notícias falsas e a desinformação. Escolha uma estratégia para realizar a leitura do texto.

3.1 A seguir, leia atentamente o texto que apresenta informações importantes que poderão auxiliar na produção do vídeo.



#### Ler para conhecer...

É inegável o apelo das imagens no mundo de hoje, sobretudo nos espaços virtuais de interação, como as redes sociais, que privilegiam a imagem ao texto, seja ela fotográfica ou audiovisual. Dessa forma, somos convidados, no cotidiano, a fazer uso de um recurso

bastante popular hoje em dia, presente em todos os aparelhos celulares modernos: a câmera, que permite que nos expressemos por meio da imagem.

Apesar desse recurso popular, a presença das imagens nas mídias não é algo que se valoriza há pouco tempo. Há mais de um século, essa forma de expressão vem ganhando cada vez mais espaço nos meios de comunicação, inicialmente nos impressos. A primeira fotografia publicada em um jornal foi em 1880, no norte-americano Daily Herald. De lá para cá, um jornal sem imagens é impensável.

Anos depois, o cinematógrafo é inventado na França, possibilitando que as imagens fossem velozmente sequenciadas, reproduzindo em tela pessoas e objetos em movimento. Mais adiante, na década de 1930, o som foi incorporado a essa tecnologia e a linguagem audiovisual estava consolidada e a sociedade nunca mais a deixaria de lado, seja para entreter-se, seja para informar-se.

Com o advento da *internet* e da possibilidade de interação em rede, no entanto, as pessoas não apenas recebem informações por meio dessa linguagem, mas também produzem e disseminam diversos conteúdos pelas redes e plataformas digitais.

O audiovisual, dessa forma, está presente na vida das pessoas e é uma linguagem amplamente explorada, hoje em dia, por algumas razões: é **altamente sensorial**, apelando à visão e à audição, mobilizando tanto nosso lado racional quanto o emocional; é **coloquial e empática**, o que faz com que muito rapidamente estabeleçamos conexão com seu conteúdo; e justamente por isso é também **didática**, porque consegue ensinar sem formalidade.

Mas para isso, é preciso ter clareza sobre o que se quer produzir, ou seja, qual seu objetivo com o vídeo, o que quer provocar em quem assistir e que recursos são importantes para ter êxito com sua produção audiovisual.

Anteriormente, você conheceu as perguntas desenvolvidas pelo projeto *Look Sharp* para analisar conteúdos da mídia criticamente. Há também questões importantes para se fazer quando o objetivo é **CRIAR** um conteúdo:



#### Principais perguntas ao criar mensagens de mídia

#### **AUTORIA -**

Quem estou representando ao criar isso?

Quem são os meus cocriadores? (se houver), a qual foi a contribuição de cada um?

#### PROPÓSITO -

O que eu quero que as pessoas façam como resultado da minha mensagem?

Por que estou criando isso? Quem é o meu público-alvo? O que eu quero que as pessoas pensem (ou reflitam sobre) como resultado da minha mensagem?

#### CONTEÚDO -

Que mensagens e impressões eu quero passar?

Que ideias, valores e informações quero tornar explícitas? E implícitas? O que eu escolho deixar de fora

dessa mensagem, e por quê?
A maneira como apresento a informação e as ideias é justa?

#### **TÉCNICAS -**

Quais técnicas funcionarão melhor para comunicar a mensagem para esse público, e por quê?

Eu tenho (ou preciso ter) permissão para usar esse conteúdo?

#### **CONTEXTO -**

Quando irei compartilhar essa mensagem com o meu público?

Como o contexto cultural pode influenciar a maneira como a minha mensagem será interpretada?

#### **CONTEXTO ECONÔMICO -**

Quem está patrocinando ou pagando por isto?

Quem pode ganhar dinheiro com isso?

Como isso pode afetar a minha mensagem?

#### **CREDIBILIDADES -**

A informação nessa mensagem é correta? Como o público irá saber disso?

Que fontes estou utilizando para informações e ideias, e por quê?

#### **IMPACTO** -

meu público?

Quem pode se beneficiar dessa mensagem? Quem pode ser prejudicado? Quais vozes foram omitidas ou ofuscadas? Qual é a minha responsabilidade para com o

#### INTERPRETAÇÕES -

Como (e por que) pessoas diferentes poderão interpretar essa mensagem de forma diferente?

O que eu aprendi sobre mim mesmo a partir das escolhas que fiz ao criar esta mensagem?

#### **REAÇÕES -**

Como as pessoas poderão se sentir depois de ouvir, ler ou ver essa mensagem? Que tipo de atitudes as pessoas poderão tomar em resposta a isso?

Quadro: Produzido por EducaMídia. Disponível em: educamidia.org.br/recursos

#### ATIVIDADE 4 – STORYBOARD: ROTEIRO VISUAL



**Conversa com o(a) professor(a):** converse com os estudantes que para produzir um vídeo que pode gerar informações verídicas trazendo benefícios para as pessoas, precisa ser bem pensado, pois qualquer descuido, seja na linguagem, na imagem ou em outros detalhes poderá resultar em um produto não desejável.

**Objetivo:** planejar o roteiro do storyboard para a produção de um vídeo.

CADERNO DO PROFESSOR

**Desenvolvimento/organização:** promova a análise da história em quadrinhos apresentada, passando por todos os itens de produção, nesse processo, os estudantes poderão ser organizar em duplas. Para criação do storyboard, disponibilize papel sulfite e materiais de desenho, como lápis, borrachas e lápis de cor.



#### Ler para conhecer...

Agora que vimos algumas questões importantes para considerar antes de criar um conteúdo, chegou o momento de planejá-lo. Isso quer dizer que antes de botar a mão na massa e sair filmando, é preciso criar um esboço do seu vídeo.

O que será dito? Que imagens serão feitas? E quais enfoques a câmera fará para contar sua história? Em outras palavras: será preciso criar um roteiro do seu vídeo, uma forma de organizar as ideias para a gravação e ajudar a prever como o material audiovisual deverá ficar depois de pronto.

Uma das formas para roteirizar um vídeo é por meio do storyboard, que nada mais é do que uma espécie de história em quadrinhos, que você cria para imaginar como a mensagem será transmitida verbal e visualmente. Veja o exemplo:



Figura 7: Enquadramento de câmera4

O método empregado pelas Normas APA é autor-data, ou seja, indicar o sobrenome do autor e o ano de publicação. No texto deve ser citado o autor e a data de publicação dos trabalhos pesquisados e consultados.

O storyboard pode ser criado a mão e as imagens desenhadas devem expressar seu desejo pelos movimentos que a câmera deve fazer, isto é, os enfoques que deve dar às pessoas ou objetos em cena. É o que os profissionais da área audiovisual chamam de enquadramento de câmera, vamos analisar alguns deles presentes no exemplo acima:

<sup>4</sup> Modelo gratuito de storyboard disponível no aplicativo Canva. Adaptado e traduzido por Bruno Ferreira.



Figura 8: Planos de câmera<sup>5</sup>

Cada um desses planos tem um porquê de ser, ou seja, é preciso saber as razões pelas quais se opta por um ou outro enquadramento. Normalmente, em momentos introdutórios de um vídeo, em que se pretende ambientar o espectador ao tema apresentado, por exemplo, parte-se de um plano geral ou aberto. Mas quando é preciso enfatizar momentos de fala de um personagem, para fixar ainda mais a atenção do público, opta-se por planos mais fechados, do médio ao super *close*.

4.1 Mão na massa: Coloque em prática o que foi apresentado acima sobre os planos. Escolha um tema e faça um esboço em cada plano indicado a seguir:

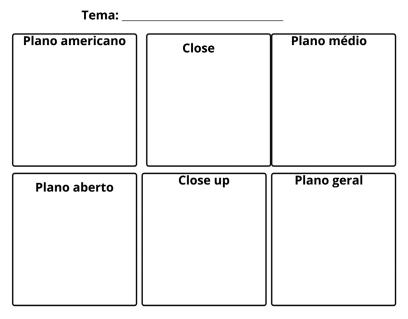


Figura 9: Esboço dos planos de câmera\_Elaborado pelos autores

<sup>5</sup> Disponível em: Free Google Slides themes and Powerpoint templates | Slidesgo Free Vectors, Stock Photos & PSD Downloads | Freepik . Acesso em 23 mar. 2021. Adaptado.



Chegou a hora de exercitar a criatividade criando seu storyboard. Você e seu grupo já selecionaram e reuniram informações sobre empregos para jovens no Brasil. A ideia, agora, é criar um vídeo sobre o assunto, em que vocês apresentarão essas informações em um produto audiovisual.

Leias as orientações para criar um storyboard:



Storyboard

4.2 Com base nas propostas de reflexão da imagem acima, pensem no vídeo que vocês irão planejar, sobretudo com relação a(o):

Propósito	Conteúdo	Impacto	Interpretações	Reações
. reposite	Jointodas	mpaoto	mio protagoco	Houges

Depois, criem um storyboard para o seu vídeo, prevendo em cada quadro, qual será o conteúdo a ser dito e como será o plano de câmera. O vídeo deve ser curto, entre 1 e 3 minutos.

Organize-se com seus colegas para a gravação do vídeo. compare-o com o storyboard e reflita com o grupo sobre semelhanças e diferenças entre o produto concebido e o produto finalizado. Na data agendada vocês deverão apresentar o vídeo para sua turma!

Compartilhe: #Teclnovasp

# SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 3 INVENÇÕES SOLIDÁRIAS



Vamos iniciar um mergulho no mundo da eletrônica e da robótica, explorando materiais simples! Vamos fazer uma reflexão a respeito do uso de motores elétricos e das pilhas para expressão de ideias e criação de projetos de artefatos robóticos pessoalmente significativos e da importância de criar em pares, para explorar melhor essas tecnologias de forma colaborativa!

Este estudo faz parte da situação de aprendizagem Eletrônica e Robótica.

## ATIVIDADE 1 — MATERIALIZAÇÃO DE UMA IDEIA

**Conversa com o(a) professor(a):** nesta atividade exploraremos alguns recursos eletrônicos simples, para dar vida a artefatos robóticos preliminares, trazendo projetos que sejam significativos para os estudantes. A intenção é proporcionar um primeiro contato com a eletrônica por meio do uso de motores e fontes de energia, para que percebam o potencial desses componentes e possam se expressar a partir da criação de projetos

sobre assuntos que sejam de interesse, ao mesmo tempo em que conteúdos de ciência, história e geografia possam ser explorados de uma forma diferente.



#### Criações esperadas

Nesta aula, esperamos que os estudantes criem projetos que envolvam movimentos gerados a partir de motores de 3 a 6 V, dando vida a invenções que possam resolver problemas significativos para o estudante em sua colaboração com o planeta, podendo trabalhar uma forma diferente de se expressarem, incentivando-os a soltarem a imaginação.

**Objetivo:** Construir motores e artefatos que possam resolver o problema do entorno do estudante. **Organização/desenvolvimento:** 

#### Dicas de preparação

#### Comece explorando os materiais em um momento autoformativo

Se é a primeira vez que você vai explorar este mundo, vamos começar verificando na prática como ele funciona? A seguir, algumas dicas para esse momento autoformativo (ver cartão 1 do anexo):

- Conecte os terminais do motor, um de cada lado do suporte de pilhas.
- Perceba em qual sentido o motor gira. Inverta a ligação e veja que o sentido de rotação muda. Para uma melhor visualização, prenda um pedaço de fita no eixo do motor.

#### Organize o espaço e os estudantes

- Se possível, solicite aos estudantes que trabalhem em grupos de 3 a 4 em cada mesa. Junte as carteiras se necessário.
- Separe os materiais que estão no Caderno do Estudante e organize uma mesa de acesso comum a esses recursos.
- No anexo do Caderno do Estudante têm oito cartões de apoio. Eles funcionam como dicas para ajudar os estudantes a criarem seus projetos, mesmo se este for o primeiro contato com a eletrônica. Você pode orientá-los a destacarem a folha, recortarem seus cartões e pensarem onde irão armazená-los para usá-los em todas as aulas. Você também pode convidar os estudantes a pensarem em formas de deixar esse material mais resistente, para que não dobre ou rasgue. Cada cartão apresenta uma dica de ligação e cuidados a serem tomados para não queimar os componentes.

#### Dê uma atenção especial aos materiais

- Verifique antecipadamente se os motores estão funcionando e se as pilhas e baterias estão carregadas.
- Se possível, solicite previamente que os estudantes guardem em casa materiais da lista, que seriam jogados no lixo para trazerem no dia da aula.
- Certifique-se de que haja outros materiais na escola, que possam servir para a construção das estruturas conectadas ao motor.

Para o item,1.3 realize a mediação desse momento, incentivando a experimentação: a atividade Invenções solidárias pode ser feita em qualquer ordem, e com uma grande variedade de materiais, mecanismos e problemas. Ajude os estudantes a se sentirem confortáveis tentando combinar materiais diferentes para ver o que acontece e usar os motores para gerarem diferentes tipos de movimentos, destacando formas de fazê-los. Você pode incentivá-los fazendo perguntas, como: Qual é a função do motor no seu projeto? Que tipo de movimento sua invenção precisa realizar? Como você irá energizar o seu projeto?

#### Explore meios de documentar e avaliar esta atividade

- O diário de bordo é uma ótima ferramenta para os estudantes documentarem sua jornada de aprendizagem e pode funcionar também como instrumento de avaliação. As orientações constam no Caderno do Aluno.
- Os projetos criados pelos estudantes também são importantes ferramentas de avaliação, pois você pode observar a expressão pessoal, a diversidade de criações, a conexão com o tema e a experimentação. Por isso, é importante criar um local seguro para guardá-los ao final de cada aula.

- Participação: considere a interação entre os estudantes na avaliação desta aula, como
  o engajamento, a colaboração, a cooperação em atividades coletivas, entre outras
  atitudes observadas.
- 1.1 Você já parou para pensar em como as máquinas mudaram o mundo ao nosso redor? Imagine se você fizesse parte de uma equipe de inventores que precisam criar máquinas para ajudar as pesso-as do planeta? Vamos começar uma jornada incrível e criar projetos usando motores elétricos.

O motor elétrico é um componente que transforma energia elétrica em energia mecânica na forma de movimento. Nos nossos projetos, a energia elétrica será fornecida por pilhas e baterias que funcionam por meio de reações químicas. Essas pilhas e baterias possuem polos positivos e negativos e dependendo de como você as liga nos terminais do motor, o eixo irá girar no sentido horário ou anti-horário.

#### **Materiais**

- Papéis de diversos tipos incluindo papelão, tesoura, cola
- Tampas e potes de plástico, canudos, tampinhas, rolos de papel, materiais descartáveis não tóxicos e palitos diversos
- Fita adesiva, tesoura e cola
- Motores, suporte de pilha e pilhas
- Suporte de baterias e baterias de 9V
- Diário de bordo.

**Dica!** O diário de bordo pode ser um caderno, um bloquinho, folhas de papel armazenadas em uma pasta ou outro formato que você achar melhor! Ah, e aproveite para decorar a capa do seu diário de bordo e deixá-lo com a sua cara!

#### **IMAGINE!**

1.2 Você está prestes a criar sua primeira invenção! O que você gostaria de criar? Pense em um problema que você perceba na sua escola, bairro, cidade ou no planeta como um todo. Como uma máquina que utiliza movimentos poderia ajudar a resolver esse problema?

Pensou no problema ou tipo de invenção que gostaria de criar? O seu projeto poderia...

Se locomover pelo ambiente

ou mover algo

Transportar fluidos ou sólidos

Misturar materiais

Pense em algumas ideias e aproveite esse espaço para descrevê-las ou desenhá-las.

Troque ideias com os colegas!

**Conversa com o(a) professor(a):** Sugestões para mediar este momento:

**Aquecimento**: você pode reunir a turma em uma roda de conversa para que compartilhem sobre o tema ou o tipo de problema que desejam solucionar.

**Ideias e inspirações para o projeto:** convide os estudantes a assistirem algum vídeo máquinas simples ou quem sabe invenções antigas.

**Mostre como começar**: mostre os cartões, peça a eles que identifiquem os materiais usados e para pensarem como inserir os motores nas suas invenções. Imagine como transformar o movimento rotativo em outro tipo.

Uma possibilidade é usar um projetor para mostrar os cartões. Os estudantes devem recortar os cartões do anexo para que possam utilizá-los no momento da execução do projeto.

#### CRIE!

1.3 E agora que você pensou em como você quer contribuir com sua invenção e pensou em algumas ideias de como ela vai interagir com o ambiente ao redor, vamos criar um projeto com motores e explorar diversas possibilidades do uso dos demais materiais disponíveis? Algumas dicas para começar:

Escolha o tipo de movimento que sua máquina e o objetivo do movimento.

Pense em como conectar algo no eixo do motor.

Pense em quantos motores e pilhas serão necessários.

Explore os materiais antes de começar.

#### ATIVIDADE 2 – EXPANDINDO AS IDEIAS



**Conversa com o(a) professor(a):** os estudantes terão um momento para refinar seu projeto e finalizá-los para então compartilhar com os colegas. Alguns questionamentos podem ser feitos como: Será que é possível melhorar as conexões e movimentos da sua invenção? Será que existe uma forma de aumentar ou diminuir a velocidade? Como seus colegas poderiam colaborar com o seu projeto?

**Objetivos:** analisar e aperfeiçoar o projeto.

Organização/desenvolvimento: organize uma roda de conversa para essa reflexão e análise. Os estudantes podem falar mais sobre o projeto para então finalizá-lo, fazendo melhorias, se for necessário. Nesse momento, juntos decidam como poderiam compartilhar os projetos finalizados. Organize uma galeria de visitação. os estudantes deixam sobre as mesas as fichas de apresentação em frente ao projeto exposto e circulam pela sala para conhecer e interagir os projetos dos colegas e deixar observações (elogios, dúvidas, sugestões) anotados em pequenos papéis. Depois organize uma roda de conversa para que compartilhem o que mais chamou a atenção ou convide os estudantes a apresentarem seus projetos para o grupo vizinho e depois organize uma grande roda para que alguns deles possam falar para toda a turma.

Faça perguntas para estimular a discussão e reflexão. Por exemplo: O que você mais gostou no seu projeto? Quais foram os desafios? Se tivesse mais tempo, o que você acrescentaria ou mudaria?

2.1 Na roda de conversa organizada pelo(a) seu(sua) professor(a), apresente seu projeto, mesmo que não esteja finalizado, assim poderá realizar melhorias se achar necessário. Registre as sugestões dos seus colegas.



#### **CONTINUE A CRIAR!**

2.2 Agora é o momento para realizar melhorias e finalizar seu projeto de forma que ajude a mudar um pouquinho o mundo ao nosso redor! Esse é o momento de incrementá-lo com novas ideias que surgiram desde o último encontro e com as opiniões dos colegas, realizar os acabamentos que considerar importantes, finalizá-lo e prepará-lo para compartilhar com seus colegas!

Explore diferentes movimentos e experimente outras coisas!

Insira novos elementos e materiais e funcionalidades. Crie elementos próprios transformando o material disponível. Explore formas diferentes de usar o movimento dos motores.

Veja como o peso dos objetos afetam a velocidade do motor.

#### **COMPARTILHAR**

2.3 É hora de compartilhar sobre a sua criação com a turma e conhecer o que seus colegas criaram! Uma maneira de iniciar o compartilhamento é criar uma ficha de apresentação, como o exemplo a seguir:

Nome do projeto:	-
Tipo de invenção:	
Decidi abordar esse tema porque:	_
Materiais e ferramentas utilizadas:	_
Designer(s): Data desta versão:	

Durante esta etapa, compartilhe com seus colegas e com o(a) professor(a) como foi o seu processo de design e como você conectou suas ideias a esse projeto:

**Que** tipo de problema você abordou no seu projeto e **como** fez isso?

**Quem** o seu projeto ajudaria?

Como o seu projeto representa o que é importante para você? Como surgiu a ideia para criá-lo?

Você se surpreendeu com algo durante a criação?

O que você faria **diferente** se tivesse **mais tempo** ou **outros materiais** disponíveis?

Explore também o que seus colegas criaram:

Percebeu um **jeito curioso** de ajudar o planeta com suas invenções? Viu uma montagem que também considerou importante, mas que não havia pensado antes?

Algum projeto despertou a sua curiosidade? Que elementos chamaram a sua atenção? Você tem sugestões que podem ajudar seus colegas a aprimorarem seus projetos? Pretende pedir ajuda a alguém, depois de conhecer o que a turma criou?



2.4 Você pode criar um vídeo para explicar como o seu projeto pode ajudar as pessoas e o planeta.

#### Curtiu o que você e seus colegas criaram?

Se você conseguiu colocar seu projeto em prática, compartilhe em **#Teclnovasp**.

# SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 4 PROGRAMAÇÃO E COMPUTAÇÃO FÍSICA



Inteligência artificial, automóveis autônomos, drones, impressora 3D, realidade virtual, roupas e eletrodomésticos inteligentes são assuntos que certamente você já ouviu falar, certo? Mas, você deve estar se perguntando: o que tem esses temas a ver com nossas próximas aulas? A resposta é: tudo! Todas essas inovações tecnológicas têm como base para o seu funcionamento linguagem de programação. E é isso que você vai aprender em nossos próximos projetos. É claro que aqui você será apresentado apenas a uma introdução básica sobre o assunto, porém, nada impede que você avance e se aprofunde nesse extraordinário e abrangente campo de estudos. Vamos nessa?

### ATIVIDADE 1 – SCRATCH: COMPUTAÇÃO CRIATIVA



Conversa com o(a) professor(a): o vídeo a seguir "Introdução ao Scratch 3.0", contempla as orientações apresentando o desenvolvimento das atividades. Canal YouTube. Publicado em 02 ago. 2020. Computação Física. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=Xn5\_-sH11ME. 6 Acesso em: 05 abr. 2021. Notas ao (à) professor(a):

A plataforma *Scratch*, é um software gratuito de programação visual e multimídia desenvolvido pelo Instituto de Tecnologia de *Massachusetts* (MIT) para o ensino de programação de uma forma amigável e intuitiva. Por ser organizado por meio de blocos e não por meio de códigos escritos, sua curva de aprendizagem é bem mais rápida e atrativa, principalmente para crianças e jovens.

**Objetivos:** explorar plataforma *Scratch* e conhecer suas funcionalidades.

**Organização/desenvolvimento:** conteúdo e as atividades abordam uma breve introdução sobre essa poderosa ferramenta e oferecem uma amostra das possibilidades que o *Scratch* apresenta para auxiliar os estudantes a expressarem suas ideias de forma criativa, a resolverem problemas, a desenvolverem simulações ou a comunicarem informações. É, em outras palavras, um *software* de autoria multimídia, orientado para que os estudantes desenvolvam o pensamento crítico e lógico. Na organização dos projetos, dê preferência para o trabalho em duplas, para desenvolver trabalho colaborativo, promovendo o desenvolvimento das competências socioemocionais e garantindo um relacionamento cooperativo entre os estudantes.

Investigue o que os estudantes sabem sobre programação, questionando: conhecem algum software para criar programas? Já ouviram falar do Scratch? Socialize as respostas para que você tenha uma ideia de quantos estudantes já conhecem o Scratch. Isso poderá auxiliar na formação das duplas produtivas. Caso tenha acesso à conexão com a internet, é possível acessar a plataforma online do Scratch em: https://scratch.mit.edu/, assim os estudantes poderão acessar os projetos disponíveis e compartilhados pela comunidade de usuários. Caso não haja essa possibilidade, baixe alguns projetos para seu computador e compartilhe durante a aula.

<sup>6</sup> Vídeo autorizado para uso no caderno de Tecnologia e Inovação.

A plataforma *online* do *Scratch* oferece muitas outras possibilidades e diferentes ferramentas que podem ser trabalhadas com os estudantes em seus projetos (Remix, Estúdio, micro mundos etc.), porém, nesse primeiro momento daremos prioridade para o uso *offline* do programa.

#### Notas ao(à) professor(a):

O primeiro passo será baixar Scratch.

A seguir, um passo a passo para baixar projetos-exemplos. Acesse: conexão com a *internet*, é possível acessar a plataforma *online* do *Scratch* em: https://scratch.mit.edu/. Siga as instruções a seguir:

#### Instalação do Scratch versão 3.0:

Siga os passos para baixar e instalar o *Scratch* versão 3.0 em todos os computadores. Para facilitar a instalação, uma dica é baixar e salvar uma cópia do arquivo em um *pen drive* ao invés de baixálos individualmente pela *internet*.



Figura 10: Acesso Scratch. https://scratch.mit.edu/

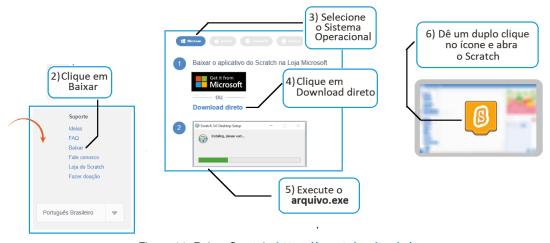


Figura 11: Baixar Scratch. https://scratch.mit.edu/

Pronto, o Scratch está instalado.



### TUTORIAL: COMO BAIXAR PROJETOS-EXEMPLOS PARA O COMPUTADOR



Figura 12:Inscreva-se. https://scratch.mit.edu/



Figura 13: Preenchimento da inscrição. https://scratch.mit.edu/



Figura 14: Bem-vindo ao Scratch. https://scratch.mit.edu/

4) Em pesquisa, digite; projetos prontos



Figura 15: Pesquisa Scratch. https://scratch.mit.edu/

5) Selecione um projeto e clique em "ver por dentro". Você terá acesso a todos os blocos de comandos do projeto escolhido.



Figura 16: Ver por dentro. https://scratch.mit.edu/

6) Você tem a opção de alterar o idioma. Em arquivo clique em "baixar para seu computador". Em seguida abrir o arquivo.

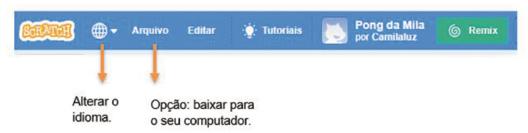


Figura 17: Baixar para o computador. https://scratch.mit.edu/

Ler para conhecer...

O Scratch é uma linguagem de programação baseada em blocos. Ele é muito fácil de aprender porque não tem nenhum tipo de código complicado. Cada bloco representa um diferente comando e, ao juntarmos os blocos, criamos um programa. Simples assim! Veja um exemplo de um programa no Scratch feito com apenas dois blocos de código:



Figura 18 – Blocos do Scratch. Adaptado de http://scratch.mit.edu/ideas

No *Scratch* você será desafiado a criar e não apenas utilizar o computador. Vai cooperar e colaborar com os colegas nos projetos e, também, irá personalizá-lo, dando ênfase nas coisas e assuntos que mais lhe interessam. Dito de outro modo, o projeto vai ter seu toque.

**Atores:** Geralmente começamos escolhendo os objetos ou atores (sprites) que irão participar de nosso projeto. O *Scratch* tem uma vasta coleção de atores e objetos prontos, mas você também pode criar os seus ou importá-los da web. No *Scratch*, atores são quaisquer objetos que apresentem alguma ação no projeto. Eles podem fazer uma grande variedade de ações, como girar, mudar de cor e tamanho, mover-se, desaparecer, emitir um som, etc. Nós damos vida a eles ao criarmos um conjunto de instruções chamadas de scripts.



Figura 19: Atores. Adaptado de http://scratch.mit.edu/ideas

**Scripts:** São feitos de grupos de blocos que você pode arrastar com um mouse e juntá-los como peças de um quebra-cabeça na Área de *Scripts*. Os blocos vêm com instruções inscritas, facilitando a compreensão e cada cor representa um tipo de código. Por exemplo, a cor azul representa **Movimento**, a lilás **Som**, a verde **Operadores** e assim por diante.

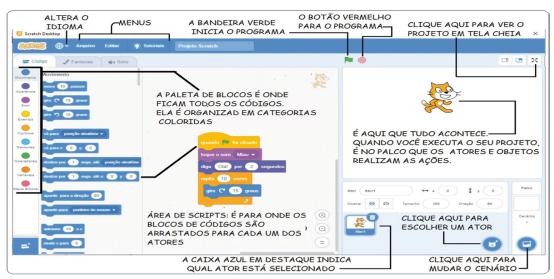


Adaptado de https://scratch.mit.edu/ideas

Figura 20: Instruções. Adaptado de http://scratch.mit.edu/ideas

1.1 Um projeto no *Scratch* é composto por atores, scripts e sons que trabalham juntos para criar uma ação no palco. Uma vez que você construiu um ou vários scripts, basta clicar na bandeira verde para executar o programa.

Vamos conhecer os recursos básicos da interface do Scratch.



Adaptado de https://scratch.mit.edu/ideas

Figura 21: Interface\_ Scratch. Adaptado de http://scratch.mit.edu/ideas

### ATIVIDADE 2 - PARA PRATICAR: CARTÕES DE PROGRAMAÇÃO

**Conversa com o(a) professor(a):** Essa atividade deve ser desenvolvida com os estudantes no espaço que tenham acesso aos computadores. Assim, é possível organizar em grupos de acordo com o acesso aos computadores na escola.

**Objetivo**: Explorar as funcionalidades do *Scratch* a partir da programação dos blocos.

**Organização/desenvolvimento:** Organize os estudantes em grupos de acordo com o nível de conhecimento sobre a linguagem de programação do *Scratch*, assim será possível um ajudar ao outro. Converse com os estudantes que além de trabalharem juntos, eles podem se ajudar, incluindo todos na aprendizagem dessa linguagem de programação.

Os estudantes podem acessar o QR Code para conhecer as funcionalidades iniciais ou explorar durante a navegação.

2.1 Você vai construir o seu primeiro programa! Para isso, siga o passo a passo a partir das indicações a seguir. Você pode alterar os blocos e mudar a programação, afinal de contas, aqui você é o programador!

Conheça alguns cartões-tutoriais do que é possível fazer *no Scratch*, acessando o QR Code.



Fonte: Cartões de programação Scratch





Conversa com o(a) professor(a): os estudantes iniciam por criar um jogo simples, esse é um momento para explorarem e organizem como será o jogo, o objetivo e as ações de cada elemento do jogo. Assim, oriente-os que é importante ter um planejamento para depois iniciar a construção do jogo.

Objetivo: criar um jogo com objetivo e regras.

**Organização/desenvolvimento:** em grupos com acesso ao computador ou outro dispositivo para acessar o software. Os passos para realização da atividade 3.1, os estudantes devem acessar o QR Code no Caderno do Aluno.

Para que os estudantes se familiarizem com as ferramentas para construção de um jogo, inicialmente oriente-os a explorar as ferramentas criando um jogo simples, conforme o tutorial.

Em um segundo momento, devem criar um jogo para resolver uma questão social. Os estudantes devem se organizar para discutir a escolha do tema e planejar como seria o jogo. Outra sugestão é a criação do jogo a partir da invenção que fizeram na Situação de Aprendizagem 3.



O *Scratch* é um software para criar jogos. Ao criar um jogo é preciso ter claro o objetivo para então planejar os comandos. O primeiro jogo que você vai criar, terá como objetivo levar o jogador até o final do caminho sem sair da trilha.

#### Conteúdo do QR Code do Caderno do Estudante:

- Vá em **Arquivo** e abra um novo projeto e siga o tutorial:



Figura 22: Criando jogador. https://scratch.mit.edu/



Figura 23: Desenhando caminho. https://scratch.mit.edu/

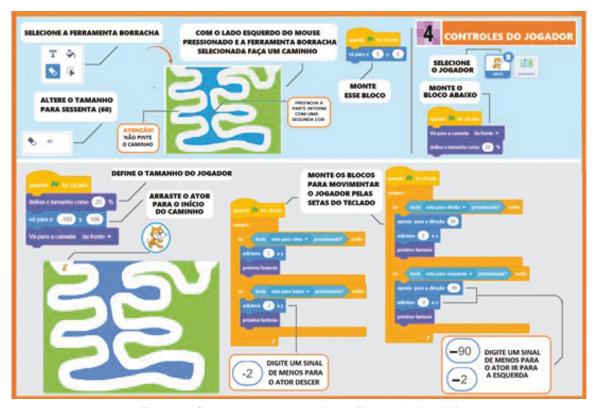


Figura 24: Selecione a ferramenta. https://scratch.mit.edu/



Figura 25: Bloco de chegada. https://scratch.mit.edu/

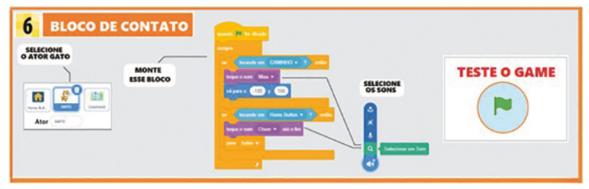


Figura 26\_Bloco de contato. https://scratch.mit.edu/



Figura 27\_Bloco temporizador. https://scratch.mit.edu/



Figura 28\_Teste o game. https://scratch.mit.edu/

- 3.1 Leia o tutorial acessando o QR Code. Nesse primeiro momento, você deve criar um jogo simples para conhecer o processo da construção do jogo.
- 3.2 Seu desafio: criar um *game* que será uma proposta para resolver uma questão social. Para isso você e seu grupo devem escolher um tema, uma questão para responder a essa problemática e assim planejar a criação do *game*. Vocês podem criar um game a partir das invenções feitas na Situação de Aprendizagem 3.

Pense em sua comunidade e solte sua imaginação!

3.3 Ao finalizar a criação do *game*, troque com um colega e veja se ele consegue jogar. Você também pode testar o *game* de outro colega.

Seu(sua) professor(a) junto com a turma, vai organizar um momento para compartilhar as criações.

**Curtiu o que você e seus colegas criaram?** Compartilhe nas redes sociais usando as hashtags #Scratch #Teclnovasp

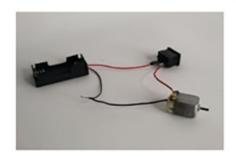
Prezado(a) professor(a), neste momento, você finalizou essa etapa e gostaríamos da sua colaboração, acessando o link a seguir e fazendo a avaliação do material. Agradecemos sua participação!



https://forms.gle/pVa5r9miynrLxunDA

#### **Anexo**





#### Material:

- Motor
- Chave
- · Suporte de pilha
- fios
- · Fita ou solda

Cartões: Motores elétricos





#### Material:

- Motor
- Papelão ou outro material rígido
- Fita isolante ou crepe

Cartões: Motores elétricos



#### Dicas de montagem:



 Coloque a ponta do fio do suporte de pilha dentro do terminal da chave.

2 - Corte um pedaço de fita e coloque de um lado do terminal.





3 - Dobre o restante da fita e aperte bem.

Cartões: Motores elétricos



### Dicas de montagem:



1 - Prenda a fita na ponta do motor. Dê algumas voltas para ficar firme.

2 - Coloque o eixo do motor no centro do material da hélice e passe a fita.





3 - Passe a fita de um lado para o outro Corte ao final.

Cartões: Motores elétricos





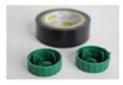
Material:

- Motor
- tubo de tinta de caneta vazio
- tampinha, garfos de plásticos ou outros materiais

Cartões: Motores elétricos



#### Dicas de montagem:



1 - Separe duas tampinhas iguais e a fita.

2 - Coloque uma de frente para a outra e passe a fita até ficar firme.





 3 - Encaixe a no eixo feito de tubo de caneta vazio.

Cartões: Motores elétricos

# Adaptando o eixo do motor

#### Dicas de montagem:



 Pegue o tubo de caneta e corte a parte sem tinta.

2 - Prenda na ponta do eixo do motor pressionando o tubo contra o eixo.





3 - Adapte o que desejar na ponta Neste caso um garfo de plástico usando fita.

#### Cartões: Motores elétricos



#### Dicas de montagem:



1 - Separe duas tampinhas iguais e a fita.

2 - Coloque uma de frente para a outra e passe a fita até ficar firme.





 3 - Encaixe a no eixo feito de tubo de caneta vazio.

Cartões: Motores elétricos





#### Material:

- Motor de sucata de leitor de DVD
- · eixo de pirulito ou outro
- · pedaço de isopor
- elástico

Cartões: Motores elétricos





#### Material:

- Motor
- · suporte de pilha e pilhas
- · chave, fios e fita isolante
- · Bandeja e copo de isopor
- · cola quente ou fita

Cartões: Motores elétricos

# Usando roldanas

#### Dicas de montagem:



 Separe um motor de sucata de leito<sup>‡</sup> de DVD ou outro aparelho eletrônico.

2 - Separe duas tampinhas e uma fita isolante.





Coloque uma de frente para a outra e passe a fita até ficar firme. Coloque o eixo e prenda tudo no isopor.

#### Cartões: Motores elétricos



#### Dicas de montagem:



 Monte um circuito de um motor com chave de liga e desliga.

2 - Cole o copo na bandeja de modo que fique bem firme.





3 - Adapte a hélice no motor e cole tudo no copo. Corte uma parte do copo para que a hélice não esbarre.

Cartões: Motores elétricos





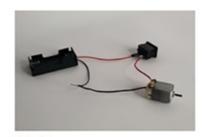


#### Material:

- · Circuito de um motor
- · Palitos e tinta
- tampinha de leite e folhas secas
- cola quente e cola branca

Cartões: Motores elétricos





#### Dica de montagem

 As cores dos fios não importam, mas ajuda a entender o circuito usar uma cor para o pólo positivo do suporte de pilha e a outra para o negativo.

Cartões: Motores elétricos



#### Dicas de montagem:



- A estrutura é construído usando palitos de picolé usando cola branca e cola quente.
- 2 O circuito é composto por um motor, suporte de pilhas e chave liga desliga.





 3 - Foram usadas folhas e tampinha de garrafa para a hélice.

#### Cartões: Motores elétricos

# Dicas e sugestões

#### Dicas de funcionamento:

- 1 Para inverter o sentido de rotação dos motores você precisa inverter a polaridade da ligação do motor com as pilhas. Você pode fazer isso invertendo a ligação dos fios entre o motor e as pilhas.
- 2 O motor pode parar de rodar se ele for conectado a algo muito pesado ou se as pilhas estiverem acabando.
- 3 Para aumentar ou diminuir a velocidade do motor você pode aumentar ou diminuir a tensão aplicada a ele colocando mais ou menos pilhas em série. Porém, a tensão máxima é de 6 V, ou seja, 4 pilhas em série.

Cartões: Motores elétricos

Imagem: Rede Brasileira de Aprendizagem Criativa

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- EducaMídia. Perguntas para decodificação de mídias. Disponível em: https://educamidia.org.br/recurso/protocolo-de--analise-e-criacao-de-midias. Acesso em: 17 nov. de 2020.
- Internet Segura. Internet com responsa. Disponível em: https://internetsegura.br/pdf/internet\_com\_responsa.pdf.

  Acesso em 07 abr. 2021.
- Portal Volta às Aulas com a Aprendizagem Criativa. *Transforme a sala de aula.* Disponível em: https://www.voltaasaulas.aprendizagemcriativa.org/transforme Acesso em: 08 dez. de 2020.
- Ithaca College. ©Project Look Sharp. Distribuído por **www.educamidia.org.br** sob a licença Creative Commons Attribution 4.0 International. Disponível em: **www.projectlooksharp.org** Acesso e: 18 dez. de 2020.
- Rede Brasileira de Aprendizagem Criativa. *Aprendizagem Criativa*. Disponível em: https://aprendizagemcriativa.org/. Acesso em: 08 dez. de 2020.
- Rede Brasileira de Aprendizagem Criativa. *Curso e comunidade sobre a Aprendizagem Criativa. D*esenvolvido pelo Lifelong Kindergarten Group no MIT Media Lab. Disponível em: http://lcl.media.mit.edu. Acesso em: 08 dez. de de 2020.
- RESNICK, Mitchel. *Livro Jardim de infância para a vida toda: por uma aprendizagem criativa, mão na massa e relevante para todos*. Disponível em: https://www.jardimdeinfanciaparaavidatoda.org/. Acesso em: 08 dez. de 2020.
- RUSK, Natalie. Comece com exploração, não com explicação. Disponível em: http://gg.gg/NatalieR Acesso em: 08 dez. de 2020.
- SCRATCH. Disponível em: https://scratch.mit.edu/. Acesso em 20 jan. de 2021
- WARDLE, Claire; DERAKHSHAN, Hossein. *Information disorder: toward an interdisciplinary framework for research and policy making*. Estrasburgo: Council of Europe, 2017. Disponível em: <a href="https://rm.coe.int/informationdisorder-toward-an-interdisciplinary-framework-for-researc/168076277c">https://rm.coe.int/informationdisorder-toward-an-interdisciplinary-framework-for-researc/168076277c</a>. Acesso em: 06 ago. de 2020.



# PROJETO DE VIDA

## PERCURSO FORMATIVO: O GPS DAS AULAS

**Ementa:** Identificação e compreensão de fatores fundamentais (atitudes e práticas) para que possam cumprir seus objetivos, planejando os passos mais adequados e ajustes necessários para construção do seu Projeto de Vida. Elaboração contínua e atualização do Projeto de Vida, definindo estratégias e ações que viabilizem sua concretização.

## Competências Socioemocionais priorizadas:

Situação de Aprendizagem	Objetivos	Competências socioemocionais
1. O plano na prática	Refletir como tem sido possível colocar em prática o que planejou.	Determinação e Interesse Artístico
2. Comece pelo porquê.	Identificar os meios utilizados que levaram aos resultados do Plano de Ação.	Organização e Foco
3. Antes tarde do que nunca!	Transformar a maneira de pensar, atuar e acolher os acontecimentos para o ajuste do Plano de Ação do Projeto de Vida.	Entusiasmo e Tolerância à frustração
4. Avaliação Formativa de competências socioemocionais	<ul> <li>Promover o autoconhecimento e acompanhar o desenvolvimento socioemocional dos estudantes por meio do uso do instrumento de avaliação formativa por rubricas.</li> <li>Propiciar momentos estruturados para o diálogo (devolutiva formativa) entre estudantes e professor(a) e estudantes entre si.</li> <li>Atualizar os Planos de Desenvolvimento Pessoal (PDP).</li> </ul>	Competências socioemocionais priorizadas pela SEDUC/SP para a 2ª série.
5. A arquitetura da escolha.	Estabelecer uma arquitetura para melhores opções de escolhas.	Autoconfiança e Determinação

# SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 1

# O MEU PLANO NA PRÁTICA

Objetivo:	Refletir como tem sido possível colocar em prática o que planejou.
Competências socioemocionais em foco:	Determinação e Interesse Artístico
Material necessário:	Computadores com acesso à internet (opcional, mas muito útil) Régua, lápis colorido e marcadores Diário de Práticas e Vivências Plano de Ação do Projeto de Vida

Professor(a), antes de explicar as atividades propostas nesta aula, é preciso que você compreenda a ideia da analogia dos conteúdos desse bimestre com a Arquitetura, pois, como consta no **Caderno do Estudante**, a construção do Projeto de Vida se assemelha à construção de um Projeto Arquitetônico. Essa proposta parte das possibilidades que a Arquitetura oferece para aprender todo tipo de coisas, dentro e fora da sala de aula. É possível, por exemplo, explorar desenhos e criar estruturas, recorrer a muitas habilidades e campos do conhecimento como: Matemáticas, Engenharia, História, Sociologia, Geografia, Arte, Desenho e, inclusive, a criatividade e o próprio planejamento dos estudantes.

Por meio da relação, do Projeto de Vida com a arquitetura, serão explorados conceitos, gráficos, diagramas, esquemas e desenhos dessa área, ampliando, assim, o repertório dos estudantes, e possibilitando novas elaborações representativas dos seus **Planos de Ação.** 

É importante ressaltar que todas as aulas desafiam os estudantes a buscarem representações de como têm conseguido movimentar o seu **Plano de Ação** na prática, seja refletindo sobre isso, buscando mais autoconhecimento, ou aprendendo a construir uma arquitetura das suas escolhas. Sabendo disso, além das formas exploradas nas aulas, como desenhos à mão, gráficos, escalas e diagramas, sinta-se à vontade para experimentar outras possibilidades. Explore, portanto, a sua criatividade e a dos estudantes nesse Caderno.

Além disso, é importante dizer que não é objetivo deste Caderno ensinar arquitetura aos estudantes, mas utilizar a arquitetura como meio para eles fazerem novas elaborações a partir daquilo que sabem sobre o **Plano de Ação**, facilitando uma aprendizagem interdisciplinar.

Sabendo disso, diga aos estudantes que todas as aulas retomarão pontos dos seus Planos de Ação. A começar por esta, que introduz o conteúdo, fazendo as primeiras analogias com a Arquitetura. Para isso, comece a falar que todo o projeto é uma preparação para qualquer empreendimento, não importa a magnitude, importância, impacto ou extensão. Assim como o Projeto de Vida, um Projeto Arquitetônico é planejar e antecipar-se ao que precisa ser feito. Poderíamos dizer que, na Arquitetura, o arquiteto viaja até o futuro, volta para o presente e prepara-se para viver aquilo que foi idealizado.

Na prática, isso significa pensar sobre uma determinada situação, um evento, um desejo, um sonho; o que, como e quando fazer o que é necessário, e quem estará envolvido para realizar o que se quer.

Explique que o ato de planejar é tão antigo quanto a própria história. Pergunte aos estudantes se conseguem imaginar a edificação das pirâmides egípcias, aquedutos romanos, templos astecas e os canais de irrigação na Mesopotâmia, para citar alguns exemplos de planejamento urbano, sem que houvesse um plano? E as grandes guerras ou navegações? Como teria sido assegurar a alimentação das milhares de pessoas envolvidas e o transporte de estruturas sem que fosse realizado um minucioso planejamento?

Esses são eventos grandiosos, mas o planejamento também está por trás de eventos que, muitas vezes, dão a nós a falsa impressão de que foi simples a sua realização, sem considerar o que aconteceu antes desse evento ter sido concluído. Sobre isso, converse com os estudantes sobre quais os eventos grandiosos e grandes obras da engenharia e arquitetura que eles conhecem, e o que acham que existiu no planejamento deles(as)? Esse é um momento oportuno, também, para explorar os conhecimentos dos estudantes em Geografia, Artes, História Geral e Contemporânea sobre grandes obras arquitetônicas ou arranha-céus famosos, ícones culturais ou industriais de algumas cidades, a exemplo dos disponibilizados nos sites mais adiante.

Obs.: caso você tenha dificuldade de compreender as informações dos sites, que estão em inglês, você pode traduzi-las sem dificuldade, utilizando o Google Tradutor.

Torre Sears (Sears Towe). Disponível em: https://skyscraper.org/tallest-towers/sears-tower/. Acesso em: fev. de 2022.

Chrysler Building (Edifício Chrysler). Disponível em: https://skyscraper.org/tallest-towers/chrysler-building/. Acesso em: fev. de 2022.

Empire State Building. (Edifício Empire State). Disponível em: https://skyscraper.org/tallest-towers/empire-state-building/. Acesso em: fev. de 2022.

#### Sobre esses arranha-céus, será que eles sabem:

- Onde ficam, quando foram concluídos?
- Quanto tempo durou a construção?
- Quão alto são?
- Quais materiais foram utilizados na sua construção?
- Quem foi o arquiteto que projetou o prédio?
- Quais eram os objetivos que o arquiteto estava tentando alcançar?
- Durante que(quais) ano(s) foi o edifício mais alto do mundo? Quando, se é que alguma vez, perdeu o título? Onde esse edifício está hoje entre os mais altos do mundo?
- Que materiais ou tecnologia permitiram superar as alturas dos arranha-céus construídos anteriormente?
- Quantas pessoas visitam esse arranha-céu por dia/semana/mês/ano?
- Quais foram alguns dos desafios envolvidos nas construções deles?
- Alguma pessoa foi ferida ou morta durante o processo de construção?
- Quais são alguns eventos importantes que ocorreram nesses arranha-céus?

CADERNO DO PROFESSOR

Além dessas perguntas que podem estimular reflexões sobre o planejamento, você pode explorar discussões também referentes à economia e a questões sociais, como porque construir arranha-céus? Os(as) estudantes podem usar a pesquisa para ampliar ainda mais os seus repertórios sobre projetos arquitetônicos.

Caso você, professor(a), tenha a possibilidade de fazer uma aula ainda mais lúdica, os estudantes podem criar representações tridimensionais desses arranha-céus, esculpindo-os em isopor, empilhando lego ou K'nex – brinquedo de empilhar elaborado para desenvolver a imaginação –, ou cortando e colando madeira balsa (tipo de madeira leve, resistente e fácil de trabalhar na fabricação de modelos), como meio para falarem do próprio planejamento, contado os erros e acertos do próprio planejamento. Esse modelo de aula mais lúdica é importante para mobilizar a competência socioemocional: **interesse artístico.** 



#### Para saber Mais

**Interesse artístico** diz respeito a valorizar produções artísticas e desenvolver sensibilidade para ver beleza e expressar-se por meio dela em suas diversas formas. Podemos usar nossa imaginação e habilidades criativas para produzir ou vivenciar a arte em muitos domínios diferentes. Com Interesse artístico, podemos apreciar diferentes manifestações artísticas e nos sentirmos motivados para praticá-las da maneira que gostamos.

Caso tenha estudantes que se interessem pela Arquitetura, você pode planejar essas aulas com os(as) professores de História, Arte, Física e Matemática, propondo estudos, como: o motivo das Torres do World Trade Center, no 11 de Setembro, terem caído, forças, tensão e compressão, Engenharia de construção de Arcos, uso de colunas, história das estruturas do Antigo Egito, Grécia e Roma, pontes, bem como estilos arquitetônicos. Também é interessante propor pesquisas sobre as pessoas que fazem a arquitetura, como a Sra. Jeanne Gang, membro da Fundação MacArthur, pessoa responsável pelo arranha-céu Aqua Tower, em Chicago. Além disso, é possível propor um estudo dos estudantes sobre as cidades e o seu bairro, aprofundando questões sobre o planejamento urbano.

Por último, caso se interesse, professor(a), você pode acessar o site da BrainPOP, no qual encontrará noções básicas de construção, que podem ser traduzidas por meio do Google Tradutor, para aprender, junto com os estudantes, tudo o que a arquitetura possibilita de conhecimento. Para acessar o conteúdo da plataforma basta realizar um cadastro por meio do seu e-mail. Segue o link: https://www.brainpop.com/technology/scienceandindustry/buildingbasics/. Acesso em: fev. de 2022.

Professor(a), antes de dar início à primeira atividade da aula, é importante saber que este Caderno está organizado em quatro temáticas, e não cinco, como nos cadernos dos bimestres anteriores. O motivo é proposital, para que você possa aprofundar a última aula: **A arquitetura da escolha**, usufruindo de um tempo ainda maior para o desenvolvimento do seu trabalho.



#### Para saber Mais

Em linhas gerais, na aula **A arquitetura da escolha**, os estudantes deverão elaborar um fluxograma, que servirá como um esquema para organizar o próprio processo de pensamento, e que pode ser customizado para qualquer situação em que precise identificar e analisar suas escolhas para a tomada de decisões. Sendo assim, procure mediar as etapas de construção do fluxograma conforme especificadas na última aula, ajudando os estudantes a identificarem o seu modo de pensar, de conceber ideias e emoções, que os levem a considerar os vários lados de uma decisão, o não, e o seu enfrentamento diante delas. É importante saber que é o repensar a maneira

como cada um entende e conduz a própria vida, como analisam as escolhas e alternativas, e como processam as decisões que tomam, favorecerá a elaboração do fluxograma proposto na aula, e que simbolicamente representará a arquitetura das suas escolhas.

Caso você queira se aprofundar na temática da aula e realizar um estudo complementar, ampliando seus conhecimentos e favorecendo ações educativas cada vez mais teórico-práticas, indicamos leituras sobre o neurocientista português António Damásio, que busca no campo filosófico respostas para a tomada de decisão baseado no funcionamento do cérebro. Ele considera que as emoções como o medo e a compaixão estão presentes no processo de tomada de decisão. Segundo Damásio, quando as nossas memórias emocionais são comprometidas, torna-se mais difícil ponderar sobre o peso das situações e analisar sobre as suas vantagens ou riscos. Por isso ele considera que possuímos uma espécie de GPS emocional, que se denomina Sistema de Posicionamento Emocional. É como se partes do nosso cérebro e do nosso corpo atuassem para ajudar-nos a analisar a situação e orientar-nos, tomando como base as nossas memórias emocionais, associadas à nossa racionalidade, para que tenhamos equilíbrio. Certamente, o conhecimento dos fatos não é suficiente para orientar-nos na análise das alternativas e tomada de uma decisão. Mas o uso da razão sem emoção também não garante que façamos boas escolhas. O conhecimento que temos de nós mesmos (autoconhecimento), a clareza sobre os fatores presentes e as emoções que nos constituem, bem como as nossas memórias emocionais e experiências, impactam nos nossos processos de tomada de decisão. Razão e emoção formam um par e devem caminhar lado a lado para ajudar-nos diante das nossas escolhas e decisões. Quanto maior clareza sobre o impacto desses elementos, maiores as chances de fazermos melhores escolhas.

Além de Damásio, indicamos leituras sobre o psicólogo Daniel Kahneman, um dos maiores estudiosos da economia comportamental. Ele realizou pesquisas para identificar a relação entre o comportamento humano diante dos julgamentos e a tomada de decisão. Os seus estudos resultaram em conclusões surpreendentes, e uma delas é justamente que, em muitas decisões, incluindo aquelas notadamente importantes, agimos orientados pelos nossos instintos e emoções, e não pela razão. Quando nos iludimos diante das certezas que construímos e da razão que invocamos diante das alternativas que dispomos, tendemos a subestimar a ideia de que nesse processo estão presentes muitos fatores e influências. Alguns desses fatores impactam de maneira tão expressiva, que nos levam a acreditar fielmente que a decisão que tomamos é a mais correta, mas isso é meramente fruto da indução que sofremos, e que nos convence daquilo que parece ser o mais razoável, já que o critério usado na tomada de decisão é influenciado pelas muitas variáveis presentes. O momento e os cenários que envolvem a decisão são sempre importantes.

Entre esses fatores, está presente a nossa intuição. Intuímos diante de diversas situações e, à medida em que nossas habilidades se aperfeiçoam, os julgamentos e as decisões podem ser mais (ou menos) automáticos. No entanto, quando estamos diante de situações mais difíceis, e nas quais não visualizamos uma solução, é a nossa intuição que, por ser automática, prevê uma solução para o problema. O ser humano é dotado de uma tendência mental em substituir uma questão mais difícil por uma mais fácil.

Por último, professor(a), indicamos que aprofunde os seus estudos sobre o físico argentino Mariano Sigman. Os seus estudos referem-se a pesquisar como o nosso cérebro trabalha em cada fase da vida, como forjamos pensamentos, definimos realidade, tomamos decisões, aprendemos e ensinamos. Para Mariano, nós somos o que decidimos. Decidimos viver assumindo riscos ou orientados por atitudes conservadoras. Mentimos quando nos parece oportuno, ou priorizamos a verdade a qualquer custo. Decidimos economizar para fruição no futuro, ou vivemos cada dia como se fosse o último.

Ao longo dos seus estudos, Sigman cultivou uma visão interdisciplinar sobre esse tema, e baseiase em pesquisas de diversos campos do conhecimento como a física, linguística, psicologia, educação, matemática, entre outros. Para ele, o ser humano é educado e transformado a vida toda, e não nasce definido, havendo margem para criação e transformação. Considerando essas explicações na primeira atividade da aula, intitulada: Condições do Projeto, os estudantes precisam conversar com um colega sobre como o seu **Plano de Ação** tem contribuído para materializar o seu sonho. A proposta é que possam refletir, em linhas gerais, sobre o seu planejamento e Ações. Considerando essas reflexões e planejamento, a segunda competência socioemocional em foco desta atividade é a **determinação**.



#### Para saber Mais

**Determinação** diz respeito a objetivos, ambição e motivação para trabalhar duro – é sobre fazer mais do que apenas o mínimo que se espera. Quando temos determinação, estabelecemos padrões elevados, e trabalhamos intensamente para fazer progressos. Isso significa nos motivar e colocar todo o tempo e esforço que pudermos.

#### Caderno do estudante

# ATIVIDADE 1 - CONDIÇÕES DO PROJETO

Todo projeto arquitetônico que se preze se inicia a partir de uma visão de um sonho, que inspira e permite traçar as etapas necessárias para a sua realização. Segue, portanto, uma lógica de construção semelhante à de um Projeto de Vida, com um **Plano de Ação** para definição de objetivos, metas, prazos etc. Tudo devidamente pré-estabelecido.

- 1. Partindo disso, sendo você o arquiteto, e considerando o Plano de Ação do seu Projeto de Vida uma planta baixa<sup>1,</sup> em que detalha o que busca materializar, agora, contextualize suas experiências. Para isso, escolha um(a) colega para conversar.

  Pontos para auxiliar na conversa com o seu(sua) colega:
  - Como o **Plano de Ação** do seu Projeto de Vida tem sido uma referência para as escolhas e decisões que tem tomado até esse momento?
  - O cenário da sua vida atual tem sido vivido conforme o que tem planejado do seu Projeto de Vida? Quais as evidências disso?
  - Qual é a maior mudança que aconteceu na sua vida desde que colocou em prática o **Plano de Ação** do seu Projeto de Vida?

Na sequência, é proposta uma atividade com desenhos de "Linhas Curvas em S", um recurso muito utilizado na arquitetura para apresentar informações de acompanhamento de um projeto. A sua representação gráfica permite claro contraste entre os desvios daquilo que foi planejado em comparação com o realizado, de forma simultânea. A proposta, portanto, é que os estudantes as utilizem para representar as Metas do seu **Plano de Ação** e as Ações que conseguiram implementar. Isso deve levá-los a recorrer a informações do monitoramento dos seus **Planos de Ações.** 

<sup>1</sup> Planta baixa é o nome que se dá ao desenho técnico de uma estrutura de construção, que mostra as paredes e cômodos, como se fosse visto de cima. O desenho é um dos documentos mais importantes de projeto arquitetônico, e é essencial para projetar. A planta baixa é um dos documentos exigidos pelas prefeituras municipais para conceder o alvará de construção.

É importante ressaltar que o foco da atividade é gerar uma visibilidade do que foi realizado do Plano de Ação, o que pode ser representado por meio de distintos gráficos, tomando como referência duas variáveis, conforme interesse dos estudantes.

Para início da criação do gráfico, explique aos estudantes que é necessário estabelecer uma primeira linha, chamada de baseline (termo usado na arquitetura para se referir a linha base), do projeto, que é o planejamento propriamente dito. Nessa etapa, o estudante deve traçar apenas uma linha curva em **S**. É importante que essa linha base deva fazer referência exatamente ao que foi planejado, se não, inviabiliza toda a comparação do que foi planejado com o que foi executado.

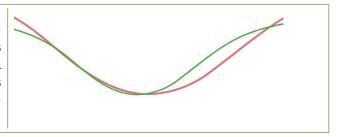
#### Caderno do estudante

- Partindo da conversa realizada com o seu colega na questão anterior, crie um desenho utilizando linhas curvas, para representação das Metas e principais Ações do seu Projeto de Vida. Para isso, siga as orientações:
  - a) Como ponto de partida, defina uma linha curva principal, que servirá de base, e será a representação do seu planejamento:

Ao explicar essa primeira linha, percebendo que os estudantes conseguem avançar na compreensão, já pode solicitar que eles coloquem as Metas e as principais Ações do seu planejamento, fazendo linhas tracejadas na vertical, ao longo de toda extensão superior da linha base e na parte inferior, colocar as Ações correspondentes. Essas informações devem estar muito bem organizadas e estruturadas, para a exploração do que deverá compor um gráfico mais à frente. O que visualmente comunicará o que foi executado ao longo do tempo. Portanto, é muito importante que os estudantes estejam empenhados em comparar o que foi planejado com aquilo que realmente ocorreu. Conforme explicações da atividade, o que ocorreu deve compor uma segunda curva **S**, para demonstração dos desvios e acertos com o que foi planejado.

#### Caderno do estudante

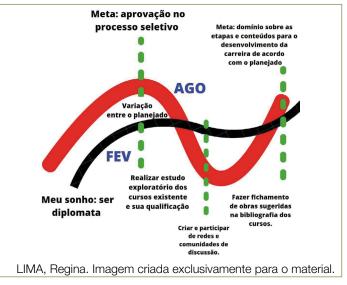
 Na sequência, desenhe outras linhas curvas, que vamos chamá-las de "Curvas S", para expressar as suas experiências no alcance das Metas do seu Plano de Ação:



Na sequência da questão, os estudantes devem criar um gráfico, que na arquitetura chamamos de plotagem. Para isso, reforce que não é raro encontrar projetos sendo monitorados apenas com base na atualização do planejamento, sem considerar essa comparação. Para representar o realizado, os estudantes podem colocar no gráfico datas que fazem referência ao prazo determinado no seu planejamento, para ajudar ainda mais na elaboração da segunda linha curva **S**. Considere, professor(a), que quanto mais as linhas se sobrepõem, mais evidências os estudantes têm de que o realizado ocorreu como planejaram.

#### Caderno do estudante

 Agora, crie um gráfico de "Curvas S", demonstrando as Metas e Ações do Plano de Ação, conforme o que foi planejado e executado por você:



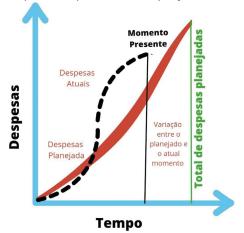
Ao final dessa questão, no Caderno do Estudante, existe explicações que também favorecem o entendimento dos estudantes sobre as curvas **S**:

#### Caderno do estudante

#### Para ajudá-lo no desenho, entenda melhor o que são "Curvas S", e como utilizá-las:

- As Curvas S podem ser utilizadas para contrastar desvios daquilo que foi planejado em comparação com o realizado. No caso do Projeto de Vida, é possível apresentar um histórico das Metas e principais Ações do seu Plano de Ação, de acordo com a sua realidade;
- As Curvas S podem representar variáveis também, utilizadas para monitorar algumas das suas Ações, demonstrando assim, as tendências que levaram ao sucesso ou comprometimento do Projeto. Exemplo: pode-se optar por representar a ascendência de uma curva S de acordo com as etapas realizadas do seu Plano.
- As Curvas S podem ser utilizadas em gráficos para relacionar qualquer tipo de informação.
   No caso do monitoramento do Plano de Ação, podemos utilizá-las para relacionar duas variáveis. Na arquitetura, chamamos isso de plotagem do gráfico. Você já ouviu falar sobre isso?
   Pois bem, trata-se de relacionar duas variáveis principais, uma em função da outra.

**Exemplo**: relação entre tempo e despesas de um projeto, conforme apresentado na sequência:



LIMA, Regina. Imagem criada exclusivamente para o material.



Na segunda atividade: **Causas e efeitos**, os estudantes devem escrever sobre como enxergam o cumprimento das Metas e Ações do **Plano de Ação**. Para isso, professor(a), peça que eles visualizem o gráfico que acabaram de desenhar na atividade anterior.

#### Caderno do estudante

#### ATIVIDADE 2 – CAUSAS E EFEITOS

2. Por meio do **Plano de Ação** do seu Projeto de Vida, tem sido possível experimentar, relacionar-se e interagir com pessoas e tantas coisas na direção dos seus objetivos, dotando de grande valor as suas experiências de vida. Poderíamos dizer que, desde que iniciou a elaboração do seu Projeto de Vida, você tem feito a gestão do seu próprio ambiente, descobrindo um território novo, onde, viver e se relacionar, fazem parte da sua atuação diária para a realização daquilo que sonha. Partindo disso, o que você pode dizer das Metas traçadas e já alcançadas do seu **Plano de Ação**? Converse com um(a) colega sobre isso.

A proposta é que possam perceber seus desvios, e possam ajustar o que for preciso no **Plano de Ação**. É importante entender, professor(a), que essa atividade aprofunda o conhecimento dos estudantes em Projetos de Vida, a partir da visibilidade na movimentação do seu Plano na prática.

# SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 2

# COMECE PELO PORQUÊ

Objetivo:	Identificar os meios utilizados que levaram aos resultados do Plano de Ação.
Competências socioemocionais em foco:	Organização e Foco
Material necessário:	Lápis coloridos para desenho; Papel para desenho - Um por estudante. Diário de Práticas e Vivências. <b>Plano de Ação</b> do Projeto de Vida.

Nessa aula, os estudantes devem explorar outras formas de representação do **Plano de Ação**, utilizando as escalas de medição. Além das explicações que seguem no **Caderno do Estudante**, que devem ser comentadas por você, professor(a), explique aos estudantes que denominamos escalas a relação que existe entre as magnitudes que tem um desenho e as dimensões reais de um objeto. Normalmente, a escala empregada nos desenhos indicam uma proporção: **escala = medida do desenho/medida real.** 

Seguindo as explicações, reforce que existem distintas escalas de representação, conforme texto no **Caderno do Estudante.** 

#### Caderno do estudante

# ATIVIDADE 1 – A EVOLUÇÃO DO PORQUÊ

- **Escalas naturais**: utilizadas para representar um desenho que tem o mesmo tamanho da realidade do papel. Um exemplo de abreviaturas que utilizamos para indicar esse tipo de escala são 1/1; 2/2; 3/3 etc.;
- Escalas de ampliação: utilizadas para representar um objeto muito pequeno no papel. Quando o objeto é muito difícil de realizá-lo, se faz necessário aumentar o seu tamanho, multiplicando as medidas reais por um determinado fator. Os desenhos que estão em escalas aumentadas são maiores do que a realidade. Geralmente, para saber o seu tamanho exato, devemos dividir as escalas por um fator;
- Escalas de redução: Utilizadas normalmente quando temos que desenhar elementos maiores que o papel disponibilizado. Nesse caso, faz-se necessário reduzir o seu tamanho de forma proporcional. Os elementos assim representados são pequenos em relação à realidade, e, se tomarmos as medidas sobre esse desenho, temos que multiplicá-las por um fator de escala para obter a medida real.

É importante dizer aos estudantes que, assim como no Projeto de Vida, na Arquitetura, a medição é importante. Aproveite esse momento para tratar com os estudantes sobre os Indicadores do **Plano de Ação**, utilizados por eles para mensurar os resultados. Caso você sinta que os estudantes possuam dificuldade em Indicadores, retome as aulas do **Caderno da 1ª Série do Ensino Médio**, que tratam sobre isso.

Na arquitetura, consideramos três variáveis na medição: o instrumento de medição, a escala de medição e o sistema de unidade de medição. Em Projeto de Vida, consideramos os indicadores, que podem ser quantitativos ou qualitativos, a depender do que se busca medir. Sobre isso, professor(a), converse com os estudantes sobre os Indicadores de Processos e Resultados definidos por eles. Caso exista algum estudante novato na turma, procure apoiá-lo no entendimento desse assunto, para que possa definir os Indicadores do seu **Plano de Ação** ao longo das aulas.

Vale ressaltar para os estudantes que, na Arquitetura, utiliza-se da medição para estimar corretamente a magnitude de um objeto com a ajuda de um sistema métrico. Assim como no Projeto de Vida, a medição inclui uma avaliação de um processo mediante o qual as coisas se diferenciam. Em ambos os projetos, podemos utilizar instrumentos altamente desenvolvidos e refinados, como o uso de aplicativos. Contudo, diferente da Arquitetura, devemos buscar medir os nossos resultados de maneira formal, e não apenas com a observação, por exemplo. Haja vista que estamos sempre buscando resultados precisos, e por isso definimos Indicadores de Processo.

As competências socioemocionais em foco são a **organização e o foco**. Assim, para demarcar bem a intencionalidade, durante a mediação, ressalte que planejar ações em um projeto de vida é mais do que simplesmente identificar desejos: trata-se de registrar, com clareza e confiança, propósitos e determinar metas específicas para serem cumpridas dentro e um prazo (no caso, três anos, correspondentes ao período do Ensino Médio), sempre com atenção e o apoio de outras pessoas, e de que forma farão essa avaliação de acompanhamento.



#### Para saber Mais

**Organização** é ser ordeiro, eficiente, apresentável e pontual. A organização aplica-se aos nossos pertences pessoais e aos da escola, bem como ao planejamento de nossos horários, atividades e objetivos futuros. Coordenar nossa vida e planos de forma organizada requer uso cuidadoso do tempo, atenção e estrutura.





#### Para saber Mais

**Foco** é a capacidade de selecionar uma tarefa ou atividade, e direcionar toda nossa atenção a ela, evitando distrações. Permanecer focado é especialmente difícil quando a tarefa em que estamos trabalhando não é muito interessante para nós, repetitiva ou mesmo desafiadora.

Feitas as explicações sobre a importância da medição e da competência socioemocional em foco, diga aos estudantes que eles serão estimulados a representar resultados dos seus **Planos de Ação** utilizando escalas, conforme o que se pede na atividade:

#### Caderno do estudante

### A partir das explicações sobre os tipos de escalas, responda:

- a) Qual o resultado que mais impactou no seu Projeto de Vida?
- b) O resultado caberia no papel, se você fosse desenhá-lo?
- c) Represente-o num desenho, utilizando escalas de redução.
- d) Descreva o motivo desse resultado ter impactado mais no seu Projeto de Vida.
- e) Agora, responda qual o resultado que ficou mais distante do que você esperava.
- f) Crie um desenho, utilizando escalas de ampliação, para representá-lo:

Como proposta na atividade, os estudantes devem ser capazes de identificar o resultado que mais impactou no seu Projeto de Vida, justificando o porquê disso, e tentando representá-lo utilizando escalas de medição, que podem ter a proporção do tamanho que quiserem. O mais importante é que experimente fazer um desenho que expresse como enxergam o que alcançaram, valorizando as suas experiências, e para que possam melhorar o que é preciso.

Sobre o desenho, ele deve surgir segundo as ideias que vão tendo, sendo uma representação subjetiva do que pensam, mas também de grande utilidade técnica, se identificarem pontos que devem melhorar na busca dos resultados do **Plano de Ação**, ou na própria formulação dos Indicadores de Processo do Plano. O desenho deve ser à mão, sem empregar réguas, esquadros ou compasso. Deve ser um recurso para a sua posterior análise, junto com os estudantes. Posto isso, finalize a aula permitindo que alguns estudantes mostrem os seus desenhos e, se quiserem, falem sobre eles.

# SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 3

# ANTES TARDE DO QUE NUNCA!

Objetivo:	Transformar a maneira de pensar, atuar e acolher os acontecimentos para o ajuste do Plano de Ação do Projeto de Vida.
Competências socioemocionais em foco:	Entusiasmo e Tolerância à frustração
Material necessário:	Diário de Práticas e Vivências.  Plano de Ação do Projeto de Vida.

Inicie a aula realizando leitura conjunta do texto introdutório presente no Caderno do Estudante. Perceba, professor(a), que o autoconhecimento é o foco dessa aula. Sobre isso, procure saber dos estudantes sobre as suas descobertas sobre quem são, o que gostam e querem desde que iniciaram

CADERNO DO PROFESSOR

a construção dos seus Projetos de Vida. Reforce que o conhecimento sobre nós mesmos e sobre o que fazemos das nossas vidas é o conhecimento mais fundamental de todos. Considerando as ações previstas para essa situação de Aprendizagem, as competências socioemocionais em foco serão o **entusiasmo** e a **tolerância à frustração**.



#### Para saber Mais

**Entusiasmo** significa envolver-se ativamente com a vida e com outras pessoas de uma forma positiva, alegre e afirmativa – sentir "gosto pela vida". Quando somos entusiasmados, encaramos nossas tarefas diárias com alegria e interesse, apreciando o que fazemos, e mostrando nossa paixão pelo outro.

**Tolerância à frustração** se refere à capacidade de desenvolver estratégias eficazes para regular a raiva e a irritação diante de situações com as quais discordamos, ou que não aconteceram como prevíamos. Pessoas que apresentam alta tolerância à frustração conseguem controlar seus impulsos, manter-se relaxados e serenos, e lidar melhor com as mudanças que ocorrem sem se desmotivarem ou exibirem comportamentos instáveis. É uma competência importante, pois, sem tolerância à frustração, tendemos a nos sentir irritados e chateados, ou mesmo a explodir de raiva frente a situações adversas.

Antes de partir para a atividade proposta, dedique tempo a explicar que existem diversas formas de conhecer-se melhor. Existem informações importantes e necessárias para o **autoconhecimento**, sugerimos alguns tópicos para discussão com os estudantes:

- sentimentos sobre os pais e a infância;
- o que se pensa e o que se usa diante das escolhas e tomadas de decisão;
- dificuldades ou facilidades de se relacionar com outras pessoas;
- o que atrai quando se estabelece laços de afeto com alguém;
- qualidades nos outros que atraem ou repelem;
- os padrões que fazem pessoas caírem em armadilhas nos relacionamentos que se cultivam;
- as razões pelas quais as pessoas reagem com irritação diante de determinadas situações, ou atitudes;
- como se responde ao estresse e às frustrações;
- como lidar com o sucesso e o fracasso, no trabalho e na escola;
- como lidar com as críticas e os feedbacks;
- escolha profissional que trará satisfação e realização pessoal;
- eventos, situações e atitudes que trazem entusiasmo para a vida;
- discernir se as atitudes estão baseadas na emoção ou na razão.

Essas questões são apenas um estrato básico de coisas sobre as quais precisamos entender sobre nós mesmos.

Para alguns, isso leva muito tempo, pensamentos e reflexões prolongadas, e a vivência em diferentes ambientes e exposição a diferentes relacionamentos para, talvez, começar a responder a essas perguntas.

Para outros, esse processo, além de longo, também pode ser dolorido, por evocar situações, momentos e fatos que remetem a lembranças pouco aprazíveis. Mas há também quem se entregue nesse processo de revelações de maneira mais prazerosa, usufrua das alegrias de cada descoberta, e aprenda com os reveses que existem.



Em essência, são processos diferentes, porque somos diferentes. Certo é que esse processo – o do autoconhecimento – não é simples. Isso pode ser explicado de muitas maneiras, inclusive pela psicologia e pela neurociência.



#### Para saber Mais

**Autoconhecimento** significa conhecer-se, compreender e aceitar a si mesmo, o que implica conhecer nossas características, nossas preferências, pontos fortes e fracos, não temer nada disso e, ao contrário, saber fazer uso para viver. Investir tempo, dedicação, disposição e abertura para conhecer a nós mesmos talvez seja um dos mais pessoais caminhos para nos sentirmos felizes e realizados.

Partindo disso, proponha que os estudantes respondam a atividade: **Diagrama**, conforme o que se pede.

#### Caderno do estudante

### ATIVIDADE 1 — DIAGRAMA

Considerando que o propósito principal de um diagrama é atuar numa linguagem visual, entre o pensamento e a realidade, desenhe um diagrama do **Plano de Ação** do seu Projeto de Vida. Para isso, você pode recorrer a imagens, metáforas e signos, conforme orientação do seu (a) professor (a).

Para criação do diagrama, explique que a proposta é que possam repensar todas as etapas do Plano de Ação, aprofundando os conhecimentos necessários. Lembre-os, que o Projeto de Vida se transforma e se reelabora durante todo o transcurso da vida, conforme as aspirações de cada um e o contexto que se encontra imerso. É por isso que, ao construir o diagrama, o estudante tem a possibilidade de mudar algo do seu Projeto de Vida, se assim achar necessário. Sem que eles percebam, eles iniciam um processo de refletir também sobre as suas decisões.

É importante saber, professor(a), que o diagrama proposto nesta aula é o de contexto, muito utilizado na Arquitetura. Como o próprio nome já diz, refere-se à contextualização de projeto, por meio da apresentação de um ponto de referência que ajuda a entender onde a proposta se encontra e como ela se relaciona ao contexto conhecido.

Para os arquitetos esse tipo de diagrama o ajuda a ter maior certeza de que aquilo que estão projetando está realmente dialogando com o entorno. Assim, explique para os estudantes que eles podem representar os fatores e acontecimentos externos que interagem com o seus Projetos de Vida. Para servir de exemplo, escreva na lousa o seu sonho como ponto de partida do diagrama e estabeleça os componentes que o rodeiam, como os seus Objetivos, Metas e Ações.

A proposta é que os estudantes possam assinalar omissões ou erros do **Plano de Ação**. Desse modo, podemos ajudá-los a reduzir possíveis problemas de execução. Contudo, deixe-os livres para criarem os seus diagramas, conforme o que buscam comunicar. O importante é que eles consigam estabelecer novas relações com tudo que têm vivenciado até o momento. Para isso o **autoconhecimento** é fundamental.

Permita, também, que utilizem diversas formas e símbolos para desenharem os seus diagramas. Eles podem utilizar retângulos, imagens ovais, figuras de palitos, ou imagens, para ajudar a mostrar rapidamente o panorama do seu Projeto de Vida. É importante esclarecer que os estudantes, e tampouco você, não precisam ter conhecimento técnico aprofundado para entender de diagramas.

# Para apoiar os estudantes na criação dos seus diagramas, considere as seguintes explicações:

#### Diagrama de contexto

- Os processos são ações do Projeto de Vida.
- O armazenamento de dados é uma coleção de informações.
- Modela um novo conjunto de atividades e ações.
- Mostra atividades atuais e necessárias ao Projeto de Vida.
- Serve como ferramenta de comunicação.

Em linhas gerais, para criar um diagrama de contexto, os estudantes devem começar pelo centro do papel em que ele será desenhado. Precisam enumerar os pontos-chave e os que estão estritamente relacionados. Na sequência, ao descrever cada ponto, devem integrá-los entre si, por meio de setas, que representam a direção dos fluxos, por exemplo. É importante considerar que existe uma relação entre a linha que vai desde a unidade até o final do processo, pois ela deve mostrar a direção do fluxo de informação com uma flecha em cada ponto. A informação pode fluir em uma direção, como para todos os pontos do sistema.

Caso, professor(a), você queira explorar ferramentas para criação de diagramas de Projetos, você pode acessar ferramentas online, gratuitamente, como:

Edraw Max. Disponível em: https://www.edrawsoft.com/pt/flowchart-maker.html. Acesso em: mar. de 2022.

**Lucidchart.** Disponível em: https://www.lucidchart.com/blog/pt/primeiros-passos-no-lucidchart. Acesso em: mar. 2022.

Para acessar ambas as páginas web, crie uma conta para iniciar a sessão. Você encontrará muitos modelos, conforme categorias, para desenvolver uma ideia do que necessita criar.

Obs.: ao final desta aula, apresentamos o Modelo de diagrama de Projeto de Vida, para inspirar os estudantes.

Na sequência, os estudantes devem criar uma lista de coisas para fazer, ou de Ações que ainda precisam ser executadas do seu Projeto de Vida, conforme o que se explica no Caderno do Estudante.

#### Caderno do estudante

1. O diagrama que você criou na questão anterior diz muita coisa sobre você, não é mesmo? Assim como o Plano de Ação, ele é um resumo básico de coisas sobre as quais você precisa entender sobre si mesmo. É por isso que ele pode ser explicado de muitas maneiras, considerando suas características, preferências, pontos fortes e fracos, bem como, o quanto se compreende e se aceita. Assim, partindo do seu diagrama, crie uma lista de coisas para fazer, ou de ações que ainda precisam ser executadas do seu Projeto de Vida. Essa lista ajudará você a manter o foco nas suas prioridades.



## <sup>2</sup> Conversa com o(a) Professor(a):

A criação das listas deve ajudá-los a pensar sobre as coisas e visualizá-las. Podendo a elaboração de listas tornar-se um hábito sistemático e metódico que favorece na organização das prioridades do Projeto de Vida.

Explique para os estudantes que podemos fazer listas de muitas coisas. Listas daquilo que não podemos esquecer, do que temos por fazer, do que já foi feito. Também podemos fazer listas que falam de nós mesmos, e elas podem ser fáceis, divertidas, provocativas e fontes de oportunidades para nos conhecermos ainda mais.

Criar listas nos mantêm atentos a algumas das mudanças que ocorrem, ou que processamos em nossas vidas, e podem ser o repositório de muitas memórias. Elaborá-las, refletir sobre o seu produto e mantê-las por perto pode ser uma fonte de conhecimento muito preciosa, e irá nos ajudar a compreender melhor, e até a fazer mudanças nos padrões das nossas vidas, ou confirmá-los.

Elas podem ser fontes de escuta. Do quê? De nós mesmos, ora! Imagine uma lista das coisas que você tanto gostou no passado, ou que gosta de fazer agora. Isso pode variar entre ter gostado de subir nas árvores da sua infância a ter conhecido alguém especial, escrever histórias no seu diário, ou organizar os seus livros. Depois, dê uma boa olhada na lista: há coisas que você pode incorporar ou retirar da sua vida de uma forma ou de outra, não é mesmo?

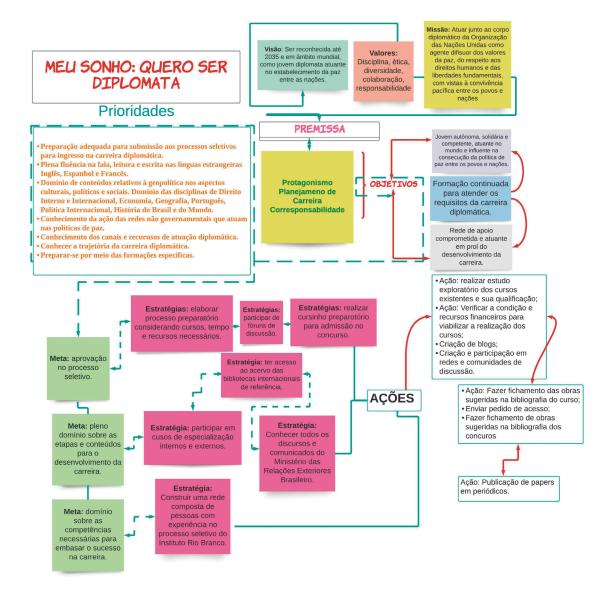
As listas ajudam a examinar nossas ideias e pensamentos visualmente, muitas vezes, resultando em padrões. Isso funciona melhor do que simplesmente pensar a respeito ou falar, porque os seres humanos se lembram daquilo que atrai sua visão três vezes mais do que qualquer outro sentido. A elaboração de listas amplia as áreas dos nossos circuitos da memória, e permite que nossas informações se tornem mais claras. Por isso, elas funcionam muito bem como ferramentas para nos ajudar a nos organizar. Elas nos permitem agrupar dados e informações em um só lugar. Mesmo que eles estejam lá, sem ordem de prioridade e urgência, apenas o fato de tê-los listado é, às vezes, a parte mais importante do aprendizado que obtivemos com as listas.

Podemos examiná-las com alguma frequência e analisar se mantivermos nossos sonhos, objetivos e metas. Elas podem ser um recurso de apoio na construção e revisão dos nossos Projetos de Vida, e aqui reside um dos seus aspectos mais interessantes: fazer essa revisão pode nos mostrar que, muitas vezes, definimos objetivos sobre os quais nunca teríamos pensado por meio de outro recurso. A beleza das listas tem duas faces: fazer a lista e usar a lista.

Ao elaborar nossas listas, dos mais variados temas, podemos aprender mais sobre aquilo de que gostamos, queremos ou não, que não podemos viver sem. Também aprendemos a priorizar todas as partes das nossas vidas, às vezes muito agitadas. Escrever uma lista das coisas que temos por fazer nos ajuda a ter uma visão mais ampla sobre o conjunto e, então, realizá-las.

Fazer listas sobre nós mesmos sempre tem um final feliz, porque nelas não há respostas erradas. Pode haver muita alegria e diversão em fazer listas, e surpresas também. Peça que os estudantes imaginem as listas interessantes que podem elaborar, e que comecem a experimentá-las a partir do que propõe a atividade desta aula.

#### Modelo de Diagrama:



LIMA, Regina. Imagem criada exclusivamente para o material.



# SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 4

# AVALIAÇÃO FORMATIVA DE COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS

Objetivos	<ul> <li>- Promover a avaliação das ações cumpridas e não cumpridas no plano de desenvolvimento pessoal (PDP), para ajustar o que for necessário.</li> <li>- Propiciar o acompanhamento do desenvolvimento socioemocional dos estudantes por meio do instrumento de rubricas.</li> </ul>		
Competência socioemocional em foco	Competências priorizadas pela SEDUC/SP para a 2ª série.		
Materiais sugeridos	- Caderno do Estudante e Diário de Práticas e Vivências - Computador, celular ou outro aparelho com acesso à internet - Caderno "Instrumento de Avaliação Formativa de Compe- tências Socioemocionais por Rubricas", disponível em: https://cutt.ly/IKLjr0P. Acesso em: 25 abr. 2022		

No componente Projeto de Vida, a avaliação formativa é uma estratégia central para o desenvolvimento intencional e ativo das competências socioemocionais e dos Planos de Desenvolvimento Pessoal dos estudantes (PDP). Para isso, um instrumento de avaliação formativa por rubricas é utilizado.

A "Situação de Aprendizagem: Avaliação Formativa de Competências Socioemocionais" acontece a cada bimestre, de modo que os estudantes possam monitorar e engajar-se ativamente no processo de desenvolvimento socioemocional, com o suporte da pedagogia da presença durante a mediação. Ela é composta de três missões, que, no 3º bimestre, apresentam os seguintes objetivos: a Missão 1 (De olho no processo) propõe um momento de devolutivas formativas entre pares (feedbacks). Já a Missão 2 (Em qual degrau me encontro?) promove um novo momento de autoavaliação sobre o desenvolvimento de competências socioemocionais por meio do instrumento de avaliação formativa, cujo passo a passo precisa ser seguido à risca. A uniformização do uso do instrumento garante a validade dos resultados e interpretações, ambos organizados em um relatório com insumos para as devolutivas formativas do próximo bimestre. Essa autoavaliação tem como foco duas competências socioemocionais priorizadas pela turma no 1º bimestre. A Missão 3 (Atualizando meu PDP) enfoca a revisão dos planos de desenvolvimento pessoal dos estudantes, segundo os aprendizados acumulados no percurso de Projeto de Vida.

# MISSÃO 1: REPENSANDO MINHAS ESCOLHAS

Conte para os estudantes que chegou a hora de mais uma avaliação formativa, reafirmando a
importância da proposta para seus projetos pessoais, já que ela permite que reflitam como estão
colocando em prática as ações do plano de desenvolvimento pessoal, e identifiquem o que está
dando certo e o que precisa ser melhorado. Então, pergunte o que eles pensam e sentem
quando algo que planejaram não saiu como desejado, e escute mais um ou dois estudantes.

- Esclareça que, agora, como nos outros anos, é hora de dar zoom em algumas jogadas. Eles vão examinar o próprio desempenho a partir da análise dos planos de desenvolvimento pessoal.
   A ideia é que todos aprendam a transformar o que está dando "errado" em uma boa oportunidade de aprendizagem e desenvolvimento.
- Organize os jovens em quartetos, e peça que sigam os passos da atividade "Mão na massa: Raio-x de uma jogada". Lembre-os de que vão realizar um exercício de Raio-x de uma situação escolar em que, na avaliação deles, não conseguiram exercitar as duas competências socioemocionais priorizadas pela turma, ou poderiam tê-las exercitado com mais qualidade. A situação escolhida pode ter sido vivenciada em Projeto de Vida, em outro componente, ou no ambiente escolar em geral. Para fazer a avaliação em grupo, os jovens precisam revisitar o que foi definido e registrado em seus planos de desenvolvimento pessoal nos bimestres anteriores. Ao mediar a reflexão sobre o que "deu ruim", pontue que deve ser considerado o que não está dando certo como oportunidade de aprendizagem e de desenvolvimento: é uma chance de fazer "ajustes de rota".
- Instigue a interação e o espírito colaborativo. Os estudantes precisam perceber que podem oferecer contribuições aos colegas, e aprender com os exemplos e atitudes dos outros, sem julgar os erros como algo negativo. Se o tempo permitir, peça que os estudantes indiquem exemplos de situações em que foram "bem-sucedidos" ao mobilizar competências socioemocionais, guiando a conversa para a conclusão de que elas são essenciais para a vida.

# MISSÃO 2: EM QUE DEGRAU ME ENCONTRO?

Na **Missão 2**, os estudantes vão refletir sobre as condições de cada um deles para seguir no jogo de seus projetos de vida. Para tanto, irão preencher o instrumento de avaliação formativa por rubricas.

# SOBRE O INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO POR RUBRICAS

O uso do instrumento de avaliação formativa por rubricas será feito por meio do sistema digital da SEDUC/SP (<u>Secretaria Escolar Digital – SED</u> [QR Code 1}). É possível acessá-lo por computador ou aplicativo. Caso sua escola não tenha equipamentos ou acesso ao sistema, baixe o instrumento <u>AQUI</u>, imprima as páginas necessárias, e realize a avaliação conforme indicado na <u>Missão 2</u>. Nesse caso, você não receberá o relatório de devolutivas automatizado (com gráficos e orientações), mas pode usar sua criatividade e estratégias analógicas para obter uma visão geral de sua turma e apoiar o trabalho de desenvolvimento socioemocional dos estudantes.

Peça aos estudantes que abram o Caderno do Estudante na **Missão 2** e sigam as orientações dadas. Se necessário, relembre o sentido dos termos rubrica e degrau, como apresentado nos cadernos dos bimestres anteriores.

 No preenchimento das rubricas das duas competências priorizadas pela turma, solicite que os jovens pensem como exercitaram-nas nos últimos meses: Como você mudou com relação a essas competências desde o preenchimento do 1° e 2° bimestres até chegar ao 3° bimestre?





 Esclareça que, para cada autoavaliação das competências, deve ser registrado pelo menos uma evidência ou exemplo concreto/prático que justifique por que o estudante se vê num degrau e não em outro. Ajude-os a explicitar essas evidências a partir de perguntas disparadoras sobre situações que vivenciaram dentro e fora da escola. O preenchimento deve ser realizado com qualidade, e em um único encontro. Sublinhe a necessidade de concentração e tranquilidade durante a autoavaliação.



# Conversa com o(a) Professor(a):

Professor(a), auxilie os estudantes nas respostas e no esclarecimento de dúvidas. Oriente-os sobre a inclusão de exemplos que justifiquem as escolhas dos degraus. Reforce a necessidade e importância de que eles escrevam justificativas e comentem os motivos claros que os levaram a avaliar-se nos degraus escolhidos.

# MISSÃO 3: ATUALIZANDO MEU PDP

- Após o preenchimento do instrumento de rubricas, solicite que os estudantes se agrupem nos mesmos quartetos da Missão 1 e façam, juntos, a atividade "Mão na massa: Minhas competências e minhas escolhas". Durante a leitura e realização das tarefas, convide-os a discutir os exemplos entre si, de forma que compreendam a relação da situação com a competência socioemocional apresentada. Fique atento às dúvidas e demandas específicas dos grupos.
- Concluída a leitura, os estudantes devem avaliar as ações descritas em seus PDPs, e determinar novas estratégias para potencializar o desenvolvimento das competências priorizadas.
- Encerre a situação de aprendizagem reconhecendo as conquistas e progressos da turma.
   Sempre incentive os estudantes a manter a atenção nas ações estabelecidas individualmente, a fim de que deem continuidade à jornada de desenvolvimento pessoal. Nesse processo, eles não estão sozinhos, pois podem contar com o seu apoio, e, também, com o das pessoas que fazem parte dos círculos de convivência e amizade deles.

# Após a finalização da situação de aprendizagem, reflita:

- Como você avalia o clima da turma durante as devolutivas entre pares? Os estudantes foram respeitosos e apresentaram pontos com a intenção de valorizar e contribuir para o desenvolvimento dos colegas?
- Pelo que observou na Missão 3, como anda o engajamento dos estudantes na construção e realização das ações de seus PDPs? O que você poderia fazer para motivá-los a pôr ainda mais em prática seus PDPs?
- Com base em seu conhecimento dos **PDPs** da turma, é possível identificar quais estudantes você priorizará para a devolutiva individual nas próximas semanas? Por quê?

# SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 5

# A ARQUITETURA DA ESCOLHA

Objetivo:	Estabelecer uma arquitetura para melhores opções de escolhas.
Competência socioemocional em foco:	Autoconfiança e Determinação
Material necessário:	Diário de Práticas e Vivências <b>Plano de Ação</b> do Projeto de Vida

Esta aula ensina os estudantes a estabelecerem uma arquitetura das escolhas do Projeto de Vida, para que possam tomar melhores decisões. Para isso, reforçamos a importância do autoconhecimento, pois, como explicamos no texto introdutório da aula, é por meio dele que conseguimos tomar melhores decisões. Sobre isso, professor(a), faça a leitura do texto de abertura da aula, que consta no Caderno do Estudante.

É importante saber, professor(a), que fazer escolhas e tomar decisões não é uma tarefa muito simples quando se vive numa sociedade cheia de fatores que tendem a afastar as pessoas do seu verdadeiro eu para ter sentido de pertencimento ou cumprir com expectativas sociais. É por isso que a construção de um Projeto de Vida é ainda mais necessária. Além disso, considere que, durante a adolescência, o jovem está em um processo constante de mudanças significativas na vida, fruto da madureza de seu cérebro, e, por isso, é necessário ajudá-los a tomar conhecimento de suas potencialidades e limitações. Como se isso não bastasse para dificultar suas escolhas, eles possuem a tendência de não buscar informações suficientes e fontes seguras para tomar decisões. Por isso, as competências socioemocionais em foco nesta sequência de aprendizagem são a **autoconfiança** e a **determinação**.



#### Para saber Mais

**Autoconfiança** é sentir-se bem com o que somos, com a vida que vivemos, e manter expectativas otimistas sobre o futuro. É a voz interior que diz "sim, eu posso", mesmo se, no exato momento, as coisas pareçam difíceis ou não estejam indo tão bem.

**Determinação** diz respeito a objetivos, ambição e motivação para trabalhar duro – é sobre fazer mais do que apenas o mínimo que se espera. Quando temos determinação, estabelecemos padrões elevados, e trabalhamos intensamente para fazer progressos. Isso significa nos motivar e colocar todo o tempo e esforço que pudermos.

Partindo disso, explique aos estudantes que fazer escolhas e tomar decisões deve ser uma tarefa completamente individual e influenciada apenas pelos desejos e necessidades de cada um. Assim como é importante ter ferramentas que o ajudem a tomar decisões baseadas no **autoconhecimento**, para aumentar a probabilidade de escolhas assertivas. É por isso que propomos, nesta aula, uma arquitetura da escolha do Projeto de Vida, conforme a atividade a seguir.

#### Caderno do estudante

#### ATIVIDADE 1 — A ARQUITETURA DA ESCOLHA

Sabendo que a arquitetura da escolha do Projeto de Vida considera o **autoconhecimento**, os valores, o contexto e as informações que impactam nas suas decisões, crie um fluxograma das escolhas, conforme os passos apresentados na sequência:

Para ajudar os estudantes, na criação do fluxograma, detenha tempo a explicar cada um dos passos:

Passo 1: Defina com clareza o problema: sabemos que quando estamos imersos numa problemática tudo parece complicado e confuso, porém, antes de ceder à angústia, respire e busque identificar qual é o problema;

Passo 2: Reúna as informações necessárias: ao saber especificamente o que se enfrenta, é o momento de buscar toda a informação possível acerca do assunto. Além disso, para ampliar sua perspectiva, é importante que tenha distintos pontos de vista sobre a situação. As informações que você precisa reunir, as quais podem vir de distintas fontes, selecione a que está diretamente relacionada ao problema. Procure colocar essas informações, utilizando quadrados ou círculos que devem se conectar a linhas que levam até os resultados desejados. Entretanto, considere que os quadrados representam decisões, os círculos soluções possíveis, e os resultados triângulos;

Passo 3: Revise distintos cenários: uma vez que você conta com diferentes perspectivas e informações mais precisas, agora pode realizar um esquema - físico ou imaginário, com caminhos que pode tomar e suas respectivas consequências. Partindo disso, avalie os prós e contras de cada opção: estude as possibilidades de êxito, os seus gostos e, sobretudo, o resultado projetado que se adequa ao que está buscando ou necessita. É importante ressaltar que você é livre para definir a sua vida, e é responsável por suas decisões. Cada quadrado deve ter no mínimo duas linhas que se estendem para fora – escreve uma solução possível e que se conectam a outra decisão, até que cheque ao final das possibilidades.

Passo 4: Defina as ações para executar sua decisão: principalmente se ela é complexa e requer muitos elementos para executá-la. Uma vez que tenha desenhado um organograma básico, pode agregar seus valores em cada linha, para manter o foco nos seus propósitos e quem és. Para isso, é só agregar mais linhas às já existentes.

**Passo 5: Execute agora:** uma vez que tem delimitado o que quer e já conhece os distintos caminhos, assim como as consequências de cada escolha, não demore a agir, para não ficar ansioso (a). Assim, identifique a sua primeira ação a realizar.



## Conversa com o(a) Professor(a):

Professor(a), durante as explicações dos passos apresentados, é importante que você considere: **Autoconhecimento**: é uma tarefa permanente no processo de construção do Projeto de Vida. Não se limita aà etapa da adolescência, e, sim, pode evoluir com o avançar da nossa idade. O conhecimento de habilidades, destrezas, capacidades, gostos e interesses permite que uma pessoa reconheça os seus conflitos pessoais, pontos fortes e que precisam ser melhorados, de modo a tomar melhor consciência sobre quem é e responder aos estímulos do mundo.

**Informação**: nenhuma pessoa tem a capacidade de ter todo o conhecimento necessário para tomar decisões imediatas que gerem satisfação pessoal e coletiva. Contudo, a informação permite ampliar a compreensão sobre as coisas, pode-se conhecer melhor a realidade que engloba algum tema e situá-lo num determinado contexto. Durante cada etapa do desenvolvimento físico, psicológico e emocional de crianças e jovens, existe informação pertinente que contribui para tomar decisões em função da sua idade. O que fortalece a construção de opiniões, valores e identidade.

**Tomar decisões:** implica escolher entre alternativas, preferir uma coisa em vez de outra, formar um juízo sobre algo que gera dúvida, e adotar uma determinação a respeito. Trata-se de um processo complexo, sequencial, e nem sempre consciente, que ocorre ao longo da vida, e que se vai se sofisticando com o passar do tempo, passando de decisões de menor transcendência para as de maior importância.

Além disso, considere importante orientar os estudantes para evitar problemas de indecisão, pois isso também impacta na construção do Projeto de Vida. Sobre isso, comente os pontos que seguem com os estudantes:

- Não temer dizer sim ou não é preciso agir de acordo com o que se pensa e sente. Isso o ajudará a incrementar a autoestima;
- Não se deixar levar por dúvidas e fazer caso delas;
- Agir de acordo com o que realmente pensa e sente. Se não quer fazer algo, não faça. Ninguém deve obrigá-lo a fazê-lo;
- Seja firme e coerente com seus pensamentos. Se sabem que alguma ação vai prejudicá-lo, que não estão de acordo com os seus valores, ou pode lhe causar um dano, não faça.
   Tampouco tome decisões por impulso ou por calor da situação. Agir assim conduz a cometer menos erros.

É importante explicar também que existem emoções como a insegurança, a angústia e ansiedade, que podem se antepor às decisões, levando diretamente a um bloqueio emocional. Existem, por exemplo, bloqueios emocionais que caracterizam pessoas indecisas. São eles:

- Sentir-se distanciado dos próprios sentimentos;
- Viver em um mundo irreal e imaginário;
- Baixa autoestima:
- Falta de confiança em si mesmo;
- Necessidade de evitar problemas para deslizar dos sentimentos de ansiedade;
- Anular o próprio eu e se entregar a dependência dos demais;
- Perfeccionismo;
- Perseguir o fato de ter tudo;
- Idealizar o próprio eu.

É importante saber, professor(a), que a indecisão, entre outros fatores, pode ser ocasionada tanto pela falta de confiança como pelo excesso dela. Crer que tudo o que fazemos resultará mal, ou tudo o que temos feito agora não se pode melhorar, distancia-nos da realidade e põe-nos mais distante da necessidade de tomar decisões.

Não obstante, ausentar-se da nossa própria realidade e tomar a determinação de não decidir com respeito ao que nos afeta tem sérias consequências para nosso presente e nosso futuro. Sobre isso, caso seja uma questão demandada pela turma, converse com os estudantes.

# ATIVIDADE 2 – FUI LÁ E DECIDI

Por último, os(as) estudantes devem responder a atividade "Fui lá e decidi", que apresenta questões para avaliação da habilidade de tomar decisões, conforme Caderno do Estudante:

Para avaliação das respostas dos estudantes, professor(a), considerar a seguinte pontuação:

- Menos de 15 pontos: indica que tem muitos e importantes aspectos para melhorar na tomada de decisão;
- Entre 15 e 30 pontos: mostra que tem alguns aspectos para melhorar na tomada de decisões;
- Mais de 30 pontos: mostra que tem uma tomada de decisão adequada;
- Pontuações próximas de 54: são características de pessoas que levam em consideração as orientações de tomada de decisão apresentadas nesta aula.

Em linhas gerais, essa avaliação considerou que, quanto maior a necessidade de tomar decisões, maior será a pontuação que o(a) estudante obterá.

#### Secretaria da Educação do Estado de São Paulo

#### COORDENADORIA PEDAGÓGICA - COPED

Coordenadora

Viviane Pedroso Domingues Cardoso

Diretora do Departamento de Desenvolvimento Curricular e de Gestão Pedagógica – DECEGEP Valéria Tarantello de Georgel

*Diretora do Centro de Ensino Médio – CEM* Ana Joaquina Simões Sallares de Mattos Carvalho

Diretora do Centro de Projetos e Articulação de Iniciativas com Pais e Alunos – CEART Deisy Christine Boscaratto

Diretora do Centro de Inovação Roberta Fernandes dos Santos

Coordenadora Estadual do Currículo Paulista Maria Adriana Pagan

Coordenadora de Etapa do Ensino Médio Helena Cláudia Soares Achilles

Assessor Técnico de Gabinete para Ensino Médio – SEDUC/SP Gustavo Blanco de Mendonça

Equipe Técnica e Logística

Aline Navarro, Ariana de Paula Canteiro, Bárbara Tiemi Aga Lima, Cassia Vassi Beluche, Eleneide Gonçalves dos Santos, Isabel Gomes Ferreira, Isaque Mitsuo Kobayashi, Silvana Aparecida De Oliveira Navia.

#### MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Coordenação de área: Sandra Pereira Lopes — Equipe Curricular de Matemática
Organização e redação: Ana Gomes de Almeida — Equipe Curricular — COPED; Cecília Alves
Marques — Equipe Curricular — COPED; Isaac Cei Dias — Equipe Curricular — COPED; Otávio Yoshio
Yamanaka — Equipe Curricular — COPED; Rafael José Dombrauskas Polonio — Equipe Curricular
— COPED; Sandra Pereira Lopes — Equipe Curricular — COPED; Everaldo José Machado de Lima
— PCNP da D.E. Assis; Inês Chiarelli Dias — PCNP da DE Campinas Oeste; Lilian Silva de Carvalho —
PCNP da D.E. São Carlos; Maria Regina Duarte Lima — PCNP da D.E. José Bonifácio; Natalia Cristina
Cercosta Doce Pereira — PCNP da D.E. Lins.

Leitura Crítica: Ana Joaquina Simões Sallares de Mattos Carvalho Revisão: Iria Aparecida Storer; Weber Lopes Góes e Alan Nicoliche da Silva.

#### **TECNOLOGIA E INOVAÇÃO**

**Equipe Centro de Inovação:** Arlete Aparecida Oliveira de Almeida — CEIN/COPED/SEDUC-SP; Liliane Pereira da Silva Costa — CEIN/COPED/SEDUC-SP; Débora Denise Dias Garofalo — Coordenadora do Centro de Inovação da Educação Básica de São Paulo.

#### Elaboração:

Arlete Aparecida Oliveira de Almeida — CEIN/COPED/SEDUC-SP
Bruno de Oliveira Ferreira - Instituto Palavra Aberta/EducaMidia
Diego Spitaletti Trujillo - Instituto Palavra Aberta/EducaMidia
Marcio Gonçalves — Instituto Palavra Aberta/EducaMidia
Renata Capovilla - Instituto Palavra Aberta/EducaMidia
Talita Cristina Moretto - Instituto Palavra Aberta/EducaMidia
Carolina Rodeghiero - Rede Brasileira de Aprendizagem Criativa
Eduardo Bento Pereira - Rede Brasileira de Aprendizagem Criativa
Ellen Regina Romero Barbosa — Rede Brasileira de Aprendizagem Criativa
Gislaine Batista Munhoz - Rede Brasileira de Aprendizagem Criativa
Leo Burd - Rede Brasileira de Aprendizagem Criativa

#### Fundação Telefônica

Parceiros: Fundação Telefônica, Instituto Palavra Aberta/EducaMídia, Rede Brasileira de Aprendizacem Criativa

Ilustração: Malko Miranda dos Santos (D.E. Sul 1)

#### Análise/leitura crítica/organização:

Arlete Aparecida Oliveira de Almeida - CEIN/COPED/SEDUC-SP

Thaís Eastwood - Rede Brasileira de Aprendizagem Criativa

Débora Denise Dias Garofalo – Coordenadora do Centro de Inovação da Educação Básica de São Paulo. Liliane Pereira da Silva Costa – CEIN/COPED/SEDUC-SP

#### PROJETO DE VIDA

Bruna Waitman Santinho - SEDUC/ COPED/ Assessora da Educação Integral;

Cassia Moraes Targa Longo — SEDUC/ COPED/CEM/ PEI; Claudia Soraia Rocha Moura - SEDUC/ COPED/CEM/ PEI;

Helena Claudia Soares Achiles - SEDUC/ COPED/DECEGP;

Regina C. M. de Lima – Instituto Corresponsabilidade pela Educação (ICE Brasil);

Simone Cristina Succi - SEDUC/ EFAPE

Parceiros: Instituto Ayrton Senna, Instituto de Corresponsabilidade pela Educação e Instituto PROA.

Edição: Caio Dib de Seixas

Análise/leitura crítica/organização:

Cassia Moraes Targa Longo — SEDUC/ COPED/CEM/ PEI Claudia Soraia Rocha Moura - SEDUC/ COPED/CEM/ PEI

Ilustração: Rodiclay Germano

Leitura crítica: Roberta Fernandes dos Santos Revisão: Weber Lopes Góes e Alan Nicoliche da Silva

Projeto Gráfico: IMESP Diagramação: TIKINET

O material Currículo em Ação é resultado do trabalho conjunto entre técnicos curriculares da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, PCNP atuantes em Núcleos Pedagógicos e professores da rede estadual de São Paulo.

Amparado pelo Currículo Paulista, este caderno apresenta uma pluralidade de concepções pedagógicas, teóricas e metodológicas, de modo a contemplar diversas perspectivas educacionais baseadas em evidências, obtidas a partir do acúmulo de conhecimentos legítimos compartilhados pelos educadores que integram a rede paulista.

Embora o aperfeiçoamento dos nossos cadernos seja permanente, há de se considerar que em toda relação pedagógica erros podem ocorrer. Portanto, correções e sugestões são bem-vindas e podem ser encaminhadas através do formulário https://forms.gle/1iz984r4aim1gsAL7.

**ATENÇÃO!** Este formulário deve ser acessado com e-mail institucional SEDUC-SP.







GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO Secretaria da Educação