



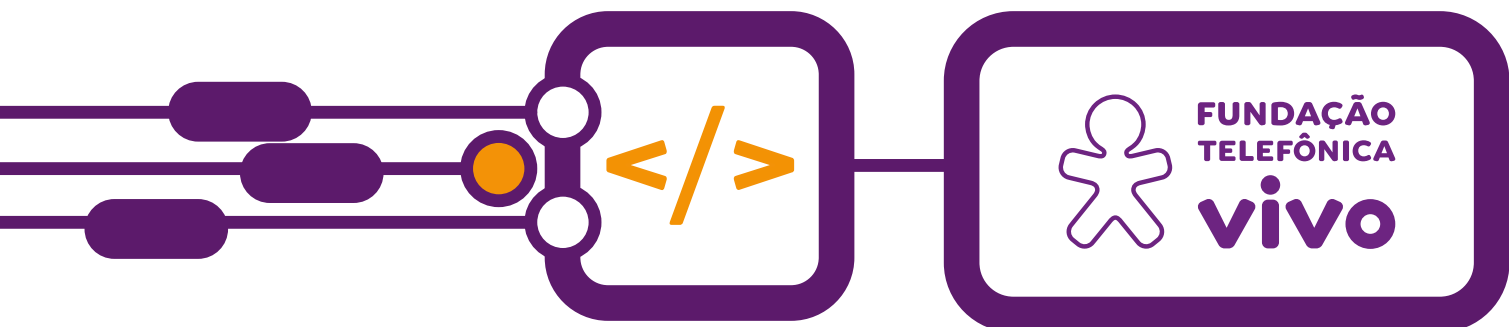
FUNDAÇÃO
TELEFÔNICA
vivo

EUREKA!

Investigar, descobrir,
conectar, criar e refletir.

```
0001100010001
0101010010001
0010001000100
1000101011001
0010010001010
```

V
_ *
_



EUREKA!

Investigar, descobrir,
conectar, criar e refletir.



```
0001100010001
0101010010001
0010001000100
1000101011001
0010010001010
```

v *
-

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Eureka! [livro eletrônico] : investigar,
descobrir, conectar, criar e refletir /
[organização Instituto Conhecimento para
Todos ; coordenação Fundação Telefônica
Vivo]. -- 1. ed. -- São Paulo : Instituto
Conhecimento para Todos - IK4T, 2022. --
(Coleção de tecnologias digitais ; 1)

ISBN 978-65-998419-2-7

1. Ciências - Estudo e ensino I. Instituto
Conhecimento para Todos. II. Fundação Telefônica
Vivo. III. Série.

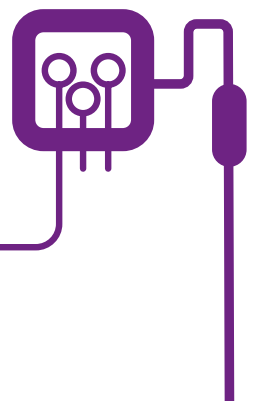
22-124412

CDD-507

Índices para catálogo sistemático:

1. Ciências: Estudo e ensino 507

Aline Grazielle Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129



© 2022

Fundação Telefônica Vivo

Fundação Telefônica Vivo

Diretor-Presidente: Americo Mattar

Gerente Sênior de Educação: Lia Glaz

Gerente de Projetos Sociais - Projetos Educacionais e Ensino Médio: Lia Roitburd

Equipe de Projetos Sociais: Beatriz Piramo Torres de Oliveira e Marina Alves Queiroz Maluta

Gerente Sênior de Mobilização e Voluntariado: Luanda de Lima Sabença

Equipe de Mobilização: Tatiana Gimenes Pereira

Parceiro Executor do Projeto:

Instituto Conhecimento para Todos - IK4T

Coordenação Editorial:

Mônica Mandaji

Organização e Textos:

Mônica Mandaji, Kamyla Amorim, Débora dos Santos Mandaji e Marcus Neves Fernandes

Revisão:

Dávius Sampaio e Vinicius Garcia Ribeiro Sampaio.

Diagramação:

Guilherme F. Grad, Alice Katarine Lopes Acioly Feijó e Gabriely Akemi Hangai.

Ilustrações:

Guilherme F. Grad.



Esta obra está licenciada pela Creative Commons.
Atribuição Não Comercial. Sem derivações 4.0 Internacional.


 A graphic on the left side of the page features a purple circuit-like structure. At the top, there are three circles connected by lines to a central rectangular box containing a yellow circle. Below this, a vertical line leads to a larger rectangular box with the word 'ÍNDICE' written vertically in yellow capital letters.

ÍNDICE

Sobre a Fundação Telefônica Vivo	6
Programa Pense Grande Tech	8
Coleção de Tecnologias Digitais	10
Introdução	14
Cronograma	17
Aulas 1 e 2 - Ciência aqui, ali e acolá.	19
Aula 3 - Minha avó me disse...	36
Aulas 4 e 5 - A ciência e seus caminhos...	50
Aulas 6 e 7 - Mimicando com Arquimedes.	69
Aulas 8 a 10 - Cientista não veste rosa ou azul, cientista muda história.	95
Aulas 11 e 12 - Por que Galileu mentiu?	116
Aulas 13 a 15 - Por que eu não entendo?	126
Aulas 16 e 17 - A ciência muda histórias.	150
Aula 18 - O conhecimento e o conhecimento científico na base STEAM.	165
Aulas 19 a 27 - Um cientista incomoda muita gente, e uma sala de cientistas incomoda muito mais!	173
Aula 28 - Você sabe o que é uma culminância?	203
Aulas 29 a 31 - Um congresso para lá de louco!	211
Aula 32 - Avaliação.	218



SOBRE A FUNDAÇÃO

Sobre a Fundação Telefônica Vivo

Há 23 anos no Brasil, a Fundação Telefônica Vivo é uma das responsáveis pela esfera social no conceito ESG* da Vivo, alinhada ao propósito da companhia e confiante que a digitalização do Brasil é um importante facilitador para uma sociedade mais justa, humana e inclusiva. Nesse sentido, o foco da atuação social da Fundação está em apoiar a “digitalização da educação pública”, voltada para o desenvolvimento das competências digitais de educadores e estudantes do Ensino Fundamental e Médio.

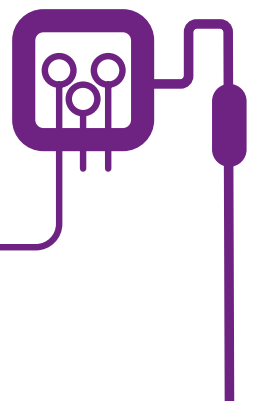
Integrante de movimentos e coalizações sociais que discutem estratégias e agendas para implementação de uma educação mais digital, a Fundação oferece cursos à distância e gratuitos de formação continuada para qualificar educadores a desenvolverem práticas pedagógicas inovadoras, alinhadas à Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e ao Novo Ensino Médio, além de recursos qualificados de aprendizagem.

A transformação digital exige cada vez mais que crianças e adolescentes estejam aptos a utilizar elementos da tecnologia de maneira crítica e a favor da sociedade, tendo a compreensão de todas as suas potencialidades e impacto, o que torna o ambiente escolar um aliado para o desenvolvimento de competências digitais nos estudantes. Por isso, a Fundação promove também itinerários formativos, como o de Ciência de Dados que está presente em

escolas regulares, técnicas e centros de educação profissional, apoiando assim a implementação do Novo Ensino Médio.

Além disso, a instituição trabalha fortemente o voluntariado corporativo, que tem como objetivo sensibilizar e engajar colaboradores da Vivo em ações que gerem impacto social, tanto no formato presencial quanto digital.

*ESG: Environmental (Ambiental, E), Social (Social, S) e Governance (Governança, G).





PENSE GRANDE TECH

O Programa Pense Grande Tech

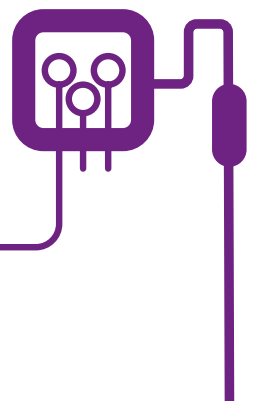
A Fundação Telefônica Vivo, convida jovens de todo o Brasil a pensarem no seu projeto de vida, compreendendo as tecnologias digitais como aliada na solução dos desafios do dia a dia, tornando-os aptos a usarem elementos da Cultura Digital, e desta forma, ampliar sua forma de expressão e compreensão da sociedade atual. Com o intuito de fortalecer cada vez mais a tecnologia como instrumento de transformação, surge o **Pense Grande Tech**.

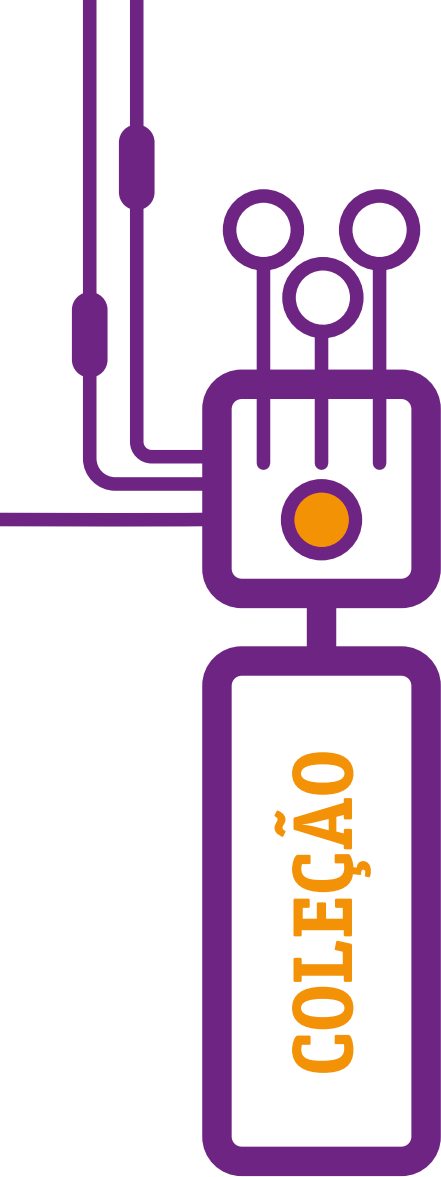
O objetivo do **Pense Grande Tech** é contribuir ainda mais com o desenvolvimento de competências digitais em educadores e estudantes. Além de colaborar com a oferta de materiais e conteúdos alinhados as competências estabelecidas para educação básica pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e aos pressupostos do Novo Ensino Médio.

Por meio da formação continuada de professores, esperamos promover aprendizagens mais significativas, apoiando propostas pedagógicas que despertem maior interesse, autonomia e engajamento dos jovens. Não apenas para estarem aptos ao mercado de trabalho, mas para que se sintam preparados para se expressarem por meio dessa nova linguagem e façam uso das tecnologias digitais de forma crítica, responsável e consciente.

As formações e conteúdo do **Pense Grande Tech** estão alinhados aos novos currículos para o Ensino Médio e por isso podem ser ofertados de forma transversal, compondo itinerários formativos e eletivas.

O programa passa a reforçar o conjunto de ações da Fundação Telefônica Vivo para colaborar com a implementação de políticas públicas na educação, que promovam a melhoria no ensino básico no país e garantam educação de qualidade para todos os estudantes.





Coleção de Tecnologias Digitais

É preciso garantir aos jovens aprendizagens para atuar em uma sociedade em constante mudança, prepará-los para vivenciar relações sociais influenciadas pela presença das tecnologias digitais e apoiá-los a encarar o mundo do trabalho, que exigirá ações e conhecimentos em construção.

Essa coleção está alinhada com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e contribui para o fomento da cultura digital dentro das escolas e o desenvolvimento de competências digitais dos jovens estudantes.

A coleção conta com temas essenciais e do cotidiano de todos para que os jovens estejam aptos a usar elementos das tecnologias digitais na resolução de problemas, no desenvolvimento da criticidade e da participação social, ampliando assim sua forma de expressão e compreensão da sociedade do século XXI.

Desenvolvimento de competências digitais

A tecnologia nos últimos trinta anos, em especial a digital, evoluiu socialmente de forma revolucionária não só em relação ao modo como vivemos, mas também como aprendemos. A quantidade de recursos digitais desenvolvidos especialmente para apoiar o processo de ensino-aprendizagem tem se disseminado mais a cada dia: jogos eletrônicos, plataformas digitais, aplicativos e softwares educacionais, dentre outros, apresentando uma cartela de opções variadas para educadores que desejam tornar as suas aulas mais lúdicas, interessantes, atrativas e interativas.

A cultura digital aparece entre as dez competências gerais definidas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que propõe, por meio da competência nº 5, que os estudantes compreendam, utilizem e criem tecnologias digitais de forma crítica, significativa e ética para comunicação, acesso e produção de informações e conhecimentos, resolução de problemas e realização de protagonismo e autoria.

A BNCC aponta o ensino de linguagens de programação, além do domínio de uso de algoritmos e análise de dados, como o caminho para a formação de uma nova geração que não será composta apenas por usuários de tecnologia, mas por provedores de novas soluções para atender às demandas do século XXI, em que as conexões e interações ocorrem em plataformas digitais.

Vale ressaltar que de acordo com conceitos antropológicos de evolução do mundo há uma necessidade de transformação da sociedade e de como devemos agir. Em 2018, o antropólogo norte-americano Jamais Cascio criou o conceito de Mundo BANI (frágil, ansioso, não-linear, incompreensível; em inglês, brittle, anxious, nonlinear, incomprehensible), considerando que o Mundo VUCA (volátil, incerto, complexo, ambíguo; em inglês, volatile, uncertain, complex, ambiguous) teria ficado obsoleto e não se aplicaria mais à realidade de uma vida tão acelerada quanto a nossa.

O Mundo BANI pode parecer mais assustador e sombrio, se comparado ao Mundo VUCA. Por outro lado, pode ser uma oportunidade para que as pessoas busquem agir com mais sentido, valorizando suas habilidades pessoais para compreender melhor a realidade pós-pandêmica.

É preciso se destacar que vivermos nessa sociedade, que está em mudança constante e rápida e por isso é preciso desenvolver novas habilidades para lidar com os desafios deste mundo em mudanças.

No contexto da BNCC para o ensino médio (2019, p. 65), tem-se ainda o foco na **Competência Específica nº 7**, no que tange ao ensino das **“Linguagens e suas Tecnologias”**: “Mobilizar práticas de linguagem no universo digital, considerando as dimensões técnicas, críticas, criativas, éticas e estéticas, para expandir as formas de produzir sentidos, de engajar-se em práticas autorais e coletivas, e de aprender a aprender nos campos da ciência, cultura, trabalho, informação e vida pessoal e coletiva”. Nela se inscrevem as seguintes habilidades:

“(EM13LGG701) Explorar tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC), compreendendo seus princípios e funcionalidades, e mobilizá-las de modo ético, responsável e adequado a práticas de linguagem em diferentes contextos.”

“(EM13LGG702) Avaliar o impacto das tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC) na formação do sujeito e em suas práticas sociais, para fazer uso crítico dessa mídia em práticas de seleção, compreensão e produção de discursos em ambiente digital.”

“(EM13LGG703) Utilizar diferentes linguagens, mídias e ferramentas digitais em processos de produção coletiva, colaborativa e projetos autorais em ambientes digitais.”

“(EM13LGG704) Apropriar-se criticamente de processos de pesquisa e busca de informação,

por meio de ferramentas e dos novos formatos de produção e distribuição do conhecimento na cultura de rede.”

E no ensino da “**Matemática e suas Linguagens**”, a **Competência Específica nº 4**, (BNCC, 2019, p. 106): “Compreender e utilizar, com flexibilidade e fluidez, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional, etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas, de modo a favorecer a construção e o desenvolvimento do raciocínio matemático, descrito na habilidade:

“(EM13MAT406) Utilizar os conceitos básicos de uma linguagem de programação na implementação de algoritmos escritos em linguagem corrente e/ou matemática. (BNCC, 2019, p. 107).”

Passa-se ainda pela Competência de Comunicação que se refere a utilizar diferentes linguagens: Expressar-se e partilhar informações, experiências, ideias,

sentimentos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo. E a competência nº 10, Responsabilidade e Cidadania que se refere a agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação. Tomar decisões em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários. (BNCC, 2019, p. 8,9 e 10). Por fim referencia-se também a competência nº 2 Pensamento Científico, Crítico e Criativo que exercita a curiosidade intelectual e recorre à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

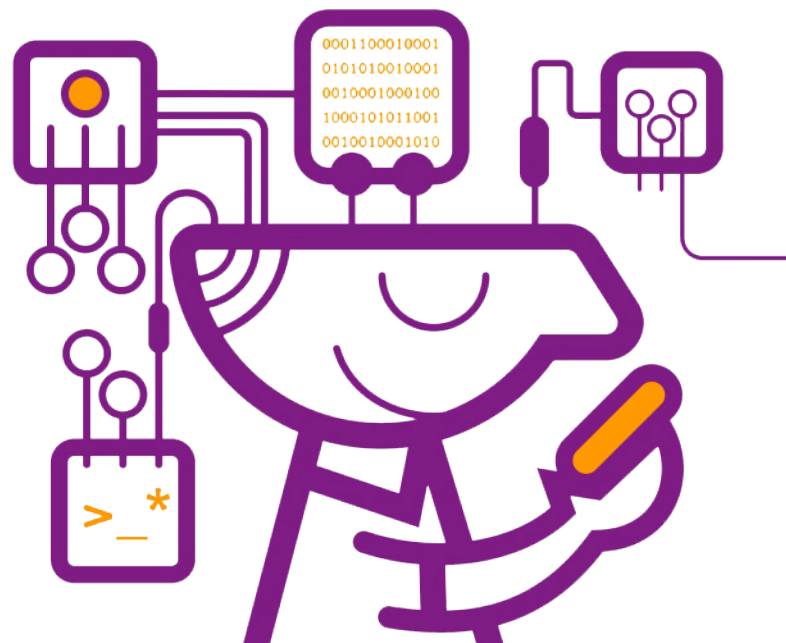
Diante da realidade de jovens que estão se preparando para trabalhar em profissões que ainda não existem e que terão que resolver problemas que ainda não foram articulados, fica o convite para que professores conheçam e experienciem esta coleção!

Temas que compõem a Coleção de Tecnologias Digitais

1. **Pensamento Computacional:** quando vemos lógica computacional na solução dos problemas do dia a dia.
2. **Narrativas Digitais:** narro, logo existo! Registrar meu mundo e construir histórias.
3. **Hackeando Futuros:** desenvolvendo habilidades de programação para resolução de problemas.
4. **Jogos de Ativismo:** O que um gato pode ensinar para o computador?
5. **Alô, Mundo!:** lógica de programação e autoria.
6. **Eu, Robô!:** robótica sustentável de baixo custo.
7. **Tecnologias para empoderar!** Inclusão digital para a inclusão social.
8. **Elementar meu Caro!:** dados: um universo em expansão.
9. **Eureka!:** investigar, descobrir, conectar, criar e refletir.

O que a Coleção de Tecnologias Digitais oferece:

1. **Cadernos** - Nove cadernos com temas da cultura digital organizados em 32 aulas conceituais e mão na massa, direcionadas a estudantes dos territórios brasileiros.
2. **Formação de professores** - Parceria com o projeto Escolas Conectadas, que oferece cursos de formação para professores nas temáticas abordadas nos cadernos da coleção com a intenção de apoiar o professor conceitualmente na aplicação desses conteúdos em sala de aula.
3. **Suporte de materiais** - Está disponível aos professores um vasto material de apoio ao tema (fundacaotelefonicavivo.org.br/pensegrandetech/).





INTRODUÇÃO

Ao se entrar em uma escola dos anos finais do fundamental II, ou mesmo do ensino médio, e perguntar aos estudantes se eles já ouviram falar de Ada Lovelace, Marie Curie, Nettie Stevens, Hedy Lamarr ou Katherine Johnson, corre-se o risco de a sala de aula ficar em completo silêncio e surgirem nos seus rostos inúmeras interrogações! Apesar de Ada ter descoberto o algoritmo de programação; Marie, a radioatividade; Nettie, os cromossomos X e Y; Hedy, a comunicação sem fio; e Katherine, a rota para a Lua, essas cientistas e suas descobertas não fazem parte do universo da grande maioria dos estudantes.

A ciência hoje está em toda parte, nas roupas que se veste, no transporte para se chegar à escola ou ao trabalho, no computador que se utiliza para jogar e mesmo nas redes sociais, porém ela não aparece entre as primeiras escolhas profissionais dos estudantes brasileiros. Por que será que isso ocorre?

Há quem diga que carreiras científicas são profissões para privilegiados formados em escolas elitizadas! Existe ainda quem afirme que os recursos das escolas são limitados para a compra de laboratórios e que o tempo disponível é insuficiente para se desenvolver uma determinada experiência, entre outras objeções. Mas a resposta pode estar no fazer, e não no ter!

A eletiva “Eureka! Investigar, descobrir, conectar, criar e refletir” foi desenvolvida a partir do pressuposto de que o ensino de ciências contribui para a construção do conhecimento científico e possibilita a associação com outros saberes, dando oportunidade para que adolescentes e jovens enfrentem desafios diante do mundo científico-tecnológico. Com base nas determinações da Base Nacional Comum Curricular, o ensino da ciência tende a possibilitar o desenvolvimento dos sujeitos enquanto

cidadãos ativos, consumidores e usuários responsáveis da tecnologia existente, além de despertar nos estudantes o interesse pelas carreiras científicas, o que a médio e longo prazos pode contribuir para o desenvolvimento econômico e social do país.

“Eureka” foi buscar no modelo STEAM, que prevê a integração de conhecimentos de Artes, Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática, elementos que visam a instigar professores e estudantes a vivenciarem desafios passando pelas etapas de investigação, descoberta, conexão, criação e reflexão, favorecendo assim a aprendizagem por experimentação com uso de metodologias ativas e TDICs (tecnologias digitais de informação e comunicação).

Objetivo Geral:

Proporcionar aos estudantes contato com processos, práticas e procedimentos da investigação científica para que sejam capazes de intervir na sociedade e possibilitar o desenvolvimento de diferentes olhares na produção científica, valorizando a experimentação e os conhecimentos já existentes no território.

Objetivos Específicos:

- Possibilitar o desenvolvimento de habilidades consideradas imprescindíveis no século XXI relacionadas ao pensamento científico, crítico

e criativo.

- Estimular questões como adaptabilidade e comunicação diante de situações-problema.
- Proporcionar o protagonismo do estudante além da resiliência, o saber ouvir, o trabalhar de forma colaborativa.
- Valorizar a pluralidade de ideias.
- Valorizar a atividade mão na massa além do uso das tecnologias como elemento de prototipagem dos processos.
- Trabalhar a questão do erro não como elemento de fracasso, mas como etapa de processo.
- Facilitar a compreensão dos conceitos de ciência a partir da experimentação prática.

Metodologia

A proposta metodológica desta eletiva visa a possibilitar aos estudantes a construção do conhecimento por meio do desenvolvimento de atividades práticas, em concordância com o currículo escolar, podendo compreender a importância do pensamento científico como elemento essencial à criação de alternativas para problemas existentes no território.

A metodologia STEAM, que será a base de apoio do processo, propõe que os estudantes vivenciem processos, práticas e procedimentos da investigação científica representados por cinco etapas:

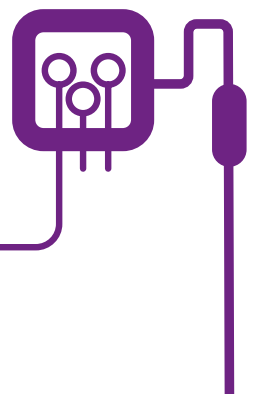
- Investigar: determinar a pergunta essencial e o problema a ser trabalhado.

- Descobrir: pesquisar soluções possíveis para resolução do problema, indicando pontos favoráveis e desfavoráveis.
- Conectar: desenvolver criativamente soluções para o problema.
- Criar: Prototipar coletivamente
- Refletir: olhar o que foi feito e analisar o que é possível melhorar.

A aulas/oficinas sugeridas neste documento trabalham com os elementos da ciência a partir de desafios, e as ações almejam que os estudantes possam identificar como é possível utilizar tais conhecimentos na elaboração de medidas para auxiliá-los em sua vida presente e futura; conseqüentemente, desenvolvem competências e habilidades que lhes possibilitarão ser candidatos a profissões que envolvam a pesquisa e o uso de elementos de tecnologia e inovação.

Avaliação:

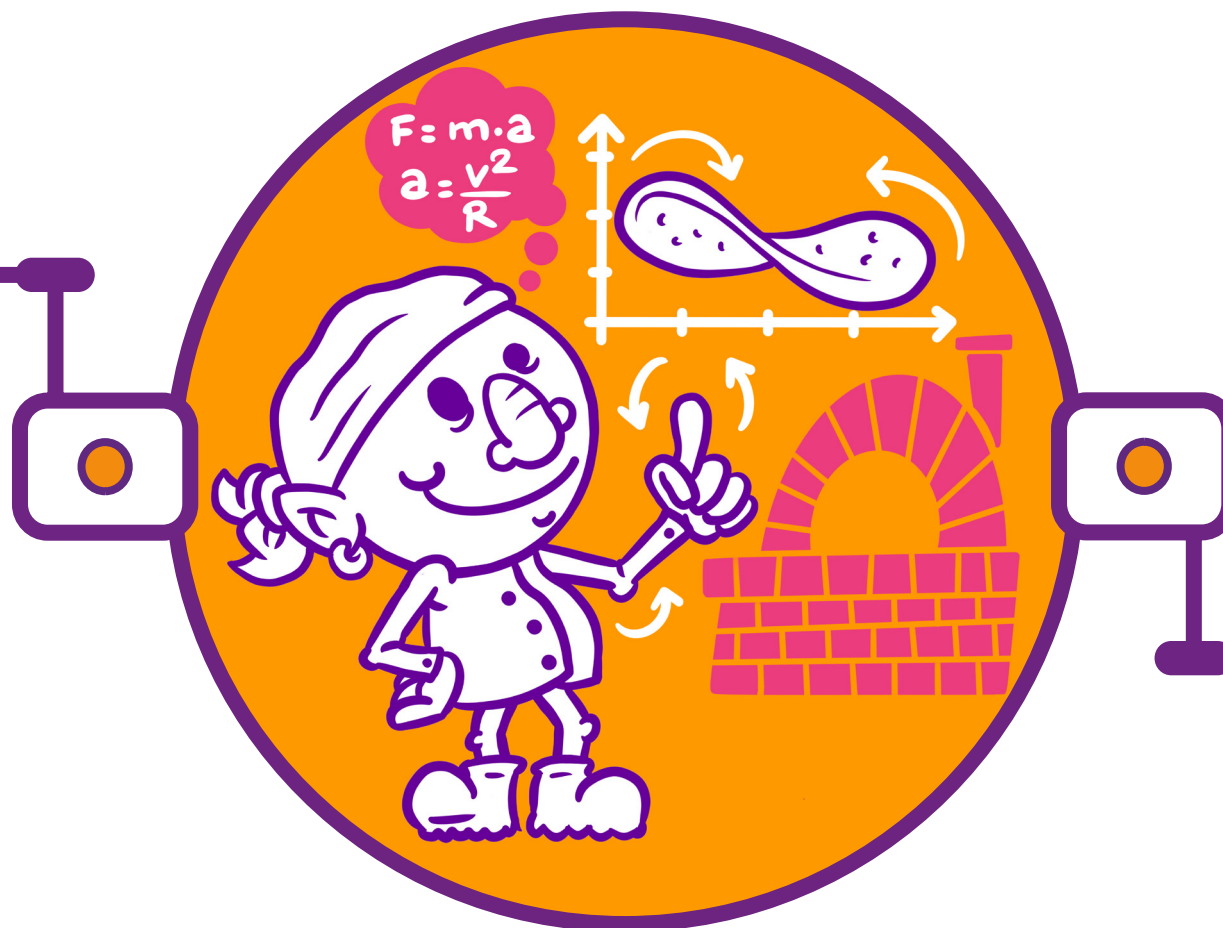
Propõe-se a avaliação processual com vistas a compreender a evolução do pensamento científico, crítico e criativo nos estudantes a partir de atividades mão na massa e baseadas em metodologias ativas, tendo como pano de fundo a base conceitual STEAM. É possível ainda analisar o experimento a ser realizado pela turma, assim como a sua apresentação na atividade final.

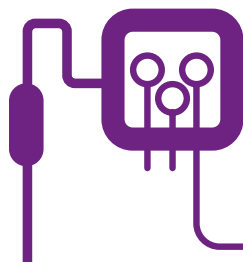


CRONOGRAMA

Título da aula	Objetivo
Aulas 1 e 2 - Ciência aqui, ali e acolá.	Mostrar que a ciência está em toda parte, e as pessoas a utilizam no dia a dia para a resolução de seus problemas. Incentivar o pensamento científico do grupo.
Aula 3 - Minha avó me disse...	Proporcionar que o grupo compreenda o que é senso comum.
Aulas 4 e 5 - A ciência e seus caminhos...	Possibilitar que os estudantes compreendam o que são a ciência e as etapas do método científico.
Aulas 6 e 7 - Mimicando com Arquimedes.	Proporcionar que o grupo conheça alguns cientistas históricos, suas descobertas e seus esforços, além de marcos históricos de experimentos na sociedade e as mudanças trazidas com eles. Falar ainda sobre o poder do conhecimento trazido pela ciência e suas implicações.
Aulas 8 a 10 - Cientista não veste rosa ou azul, cientista muda história.	Empoderar os estudantes para que compreendam que a produção científica não é uma questão de gênero, e sim um espaço de produção de mudanças. Mostrar feitos importantes de mulheres cientistas. Introduzir elementos da programação desplugada para desenvolvimento do futuro projeto STEAM.
Aulas 11 e 12 - Por que Galileu mentiu?	Falar sobre negacionismo e ciência.
Aulas 13 a 15 - Por que eu não entendo?	Mostrar que por muito tempo a mídia fez da comunicação científica um bicho-papão, mas que é possível mudar essa abordagem.
Aulas 16 e 17 - A ciência muda histórias.	Apresentar os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) e identificar para qual deles será desenhada a solução.
Aula 18 - O conhecimento e o conhecimento científico na base STEAM.	Falar do conhecimento que vem do senso comum e do que é transformar um determinado conhecimento em científico. Trazer o conhecimento dos povos indígenas, quilombolas, das populações ribeirinhas, entre outros.
Aulas 19 a 27 - Um cientista incomoda muita gente, e uma sala de cientistas incomoda muito mais!	Desenvolvimento do experimento científico com base na metodologia STEAM - os estudantes em grupo desenvolverão a solução de um problema.

Título da aula	Objetivo
Aula 28 - Você sabe o que é uma culminância?	Preparar a culminância e envolver os estudantes no processo de organização de eventos científicos.
Aulas 29 a 31 - Um congresso para lá de louco!	Criar uma proposta de congresso que mostre a realidade do processo vivido. Participar do congresso com suas experiências.
Aula 32 - Avaliação.	Realizar a avaliação da turma e, individualmente, dos alunos.





PLANOS DE AULA DETALHADOS

MATERIAIS DE APOIO

“Eureka! Investigar, descobrir, conectar, criar e refletir”

Componente curricular eletiva
90 minutos – Ensino Médio

<p>Aulas 1 e 2</p>				
<p>Ciência aqui, ali e acolá.</p>	<p>Objetivos: mostrar que a ciência está em toda parte, e as pessoas a utilizam no dia a dia para a resolução de seus problemas. Incentivar o pensamento científico do grupo.</p>			
<p>90 minutos</p>				
Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
<p>Antes da aula: preparação para a eletiva</p>	<p>Conhecer o STEAM.</p>	<p>Professor(a), nesta eletiva o STEAM é utilizado como base de construção do pensamento científico, crítico e criativo.</p> <p>Para começar, que tal ler o texto “Minha primeira imersão no STEAM”, que acompanha este material (anexo 1)?</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Anexo 1 – Minha primeira imersão no STEAM.

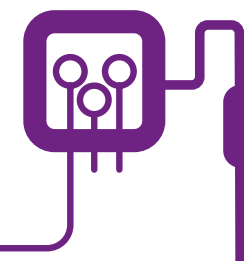
Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
45 minutos	"Eureka!"	<p>Professor(a), o objetivo destes dois primeiros encontros é mostrar que a ciência está em toda parte e aproximar o grupo do pensamento científico, tentando demonstrar que é possível sair do lugar de consumidor de produtos da ciência para o lugar de quem cria soluções de problemas da sociedade.</p> <p>Para começar, receba a turma e pergunte:</p> <p>"Quem sabe o que quer dizer Eureka?"</p> <p>Deixe que os estudantes pensem (não vale pesquisar no celular!).</p> <p>Passado algum tempo, caso ninguém tenha descoberto, explique que "Eureka" quer dizer achar, descobrir, e que muitas pessoas usam essa expressão quando descobrem a solução para um problema difícil.</p> <p>Você pode aproveitar o momento e contar, caso a turma não saiba, que a primeira pessoa a usar essa interjeição foi o cientista grego Arquimedes, ao descobrir que era possível calcular o volume de um objeto verificando o volume de líquido deslocado ao submergi-lo totalmente na água.</p> <p>Faça então um gancho dizendo que esta eletiva vai mostrar que todos podem ser cientistas! (Se achar conveniente, apresente à turma a ementa da disciplina).</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Ementa da disciplina.

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
25 minutos	Eu não vivo sem.	<p>Crie duplas de trabalho e entregue para cada uma delas uma cópia do anexo 1.1.</p> <p>O primeiro passo é a dupla elencar cinco coisas que não ficaria sem e escrevê-las na primeira coluna.</p> <p>Na coluna “Responda rápido”, oriente a turma a discutir se o objeto indicado está ou não de alguma forma relacionado à ciência.</p> <p>Feito isso, passe para a coluna “desafio” e peça que os alunos escolham dois objetos: um que segundo eles não tem ciência envolvida e outro que sim, e peça-lhes para apontarem na coluna dois argumentos que justifiquem os seus posicionamentos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cópias do anexo para cada uma das duplas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Anexo 1.1 – Eu não vivo sem...
5 minutos	Falando sobre.	<p>Peça para um voluntário falar sobre algo que indicou não ter ciência envolvida e acerca de outro, que apontou ter base científica.</p> <p>Peça que os estudantes pesquisem em casa sobre esses objetos e avise-os de que essa conversa será retomada no próximo encontro.</p>		

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
Antes da aula: preparação para a eletiva.	Criando um diário de bordo da experiência.	<p>Professor(a), o diário de bordo é uma ferramenta que consiste no registro pelos pesquisadores das etapas e tarefas realizadas ao longo do desenvolvimento de um projeto. Nele são anotados as ideias, observações, experimentos, comentários, fotos, esquemas. (Utilize o anexo 1.1 para orientar a turma a criar o seu diário de Bordo).</p> <p>O diário de bordo da Eureka! recebeu o nome de Diário de Descobertas e tem cinco pontos que devem ser preenchidos pelos estudantes ao final de cada componente tratado durante todo o desenvolvimento do experimento proposto ao final da disciplina.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Investigar: ligado ao problema tratado. • Descobrir: hipóteses indicando pontos favoráveis e desfavoráveis. • Conectar: como conectar elementos para subsidiar a criação da solução. • Criar: prototipar. • Refletir: analisar o processo para melhorar. 		<ul style="list-style-type: none"> • Anexo 2 – Todo cientista precisa de um: meu diário de descobertas!

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
15 minutos	Ciência em todo lugar.	<p>Retome o que foi falado na aula anterior e peça para os estudantes falarem de suas pesquisas.</p> <p>Mostre que a ciência e suas descobertas estão em todos os lugares.</p> <p>Diante dessa constatação, diga à turma que vamos, em nossos próximos encontros, realizar uma imersão no pensamento científico e, a partir do conhecimento de outros cientistas, prototipar ideias que possam causar mudança na nossa vizinhança!</p> <p>Convide então a turma a construir um diário de descobertas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Computador, televisão para transmissão da reportagem. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vídeo: A importância da ciência no dia a dia – Universidade Federal do ABC: https://www.youtube.com/watch?v=ByeubqXgNOU

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
		<p>Professor(a), explique à turma como montar o diário de descobertas (contemplando cinco pontos a serem preenchidos pelos estudantes ao final de cada componente tratado durante toda o desenvolvimento do experimento proposto ao final da disciplina).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Investigar: ligado ao problema tratado. • Descobrir: hipóteses indicando pontos favoráveis e desfavoráveis. • Conectar: como conectar elementos para subsidiar a criação da solução. • Criar: prototipar. • Refletir: analisar o processo para melhorar. <p>Para uxiliar nesta construção, utilize o anexo 2. Caso não seja possível terminar a concepção do diário nesta aula, peça que ele seja produzido em casa.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Anexo 2 – Todo cientista precisa de um – Meu diário de descobertas! • Anexo 2.1 – Que tal um DiariorDeBordo?



Minha primeira imersão no STEAM

Olá, professor(a)! Quantas vezes não nos deparamos com o discurso (que mostra o fato) de que ao entrarmos em sala de aula precisamos contribuir com a construção de aprendizagens significativas que auxiliem no direcionamento de opções para que os estudantes possam se tornar cidadãos críticos e consigam atuar como profissionais multidisciplinares?

Sabemos, ainda, que para se desenvolverem habilidades voltadas à multidisciplinaridade, à resolução de problemas, ao trabalho colaborativo, além de se ter resiliência e espírito inovador, é fundamental trabalhar com metodologias que consigam integrar diferentes áreas do conhecimento e possibilitem o desenvolvimento do pensamento científico, crítico e reflexivo, conforme previsto na Base Nacional Comum Curricular.

Um dos caminhos indicados por educadores de diversas partes do mundo é a Aprendizagem Baseada em Problemas (em inglês, PBL, *problem based learning*), cujo objetivo é que o estudante seja capaz de construir o aprendizado conceitual, procedimental e atitudinal por meio de problemas propostos a partir de situações motivadoras, ligadas à construção de mudanças no território, com a preparação para o mundo do trabalho.

Nessa proposta surgem as atividades STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics*; Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática), por meio das quais os estudantes podem resolver problemas a partir de ações multidisciplinares na escola que unam o trabalho colaborativo com a proposta de atuarem como protagonistas de seus aprendizados.

A pergunta que não quer calar: mas o que é o STEAM?

Tudo começou na década de 1990, como SMET (*Science, Mathematics, Engineering and Technology*; Ciência, Matemática, Engenharia e Tecnologia), de acordo com Foguel, em 2001, pela diretora da NSF (*National Science Foundation*; Fundação Nacional da Ciência) dos Estados Unidos, Dra. Judith A. Ramaley, a partir de uma preocupação de muitos educadores americanos: buscar caminhos para chegar a um ensino de ciência que fosse ao mesmo tempo mais contextualizado e criativo para os estudantes, buscando-se trazer problemas reais para a sala de aula.

Depois, alterou-se a concepção para STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*; Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática), uma tentativa de fugir de experimentos prontos com pouca ou quase nenhuma relação com o dia a dia dos estudantes. Essa proposta foi criticada porque acabava por olhar para a área de ciências e exatas sem vislumbrar o processo das artes e humanidades, ou seja, as artes não estavam incluídas no escopo das disciplinas ou profissões que

demandavam interesse e preocupação dos gestores e educadores daquele país.

Com isso, passou-se a incorporar a premissa de se olhar também para essas áreas de conhecimento, e com isso propiciar ao estudante uma visão mais ampla de mundo – surgia assim o STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics*; Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática).

Foguel afirma ainda que a inclusão das Artes na formação dos cientistas e engenheiros aprimorava suas habilidades e imaginação para inovar, uma vez que as Artes e Humanidades são importantes para a formação de cidadãos comprometidos com o seu tempo e espaço.

Curiosidade

Em 2001 o termo STEAM ganhou popularidade global, mas foi no governo de Barack Obama (2016), por meio do financiamento de programas educacionais voltados ao STEM, que se viu uma ampliação mais significativa da proposta. A iniciativa de Obama tinha como justificativa a questão de equidade nessas áreas. Para ele, mulheres, negros e latinos tinham historicamente pouco acesso às áreas de ciência no país, então era preciso proporcionar que tal imersão começasse já na escola.

Para Garofalo (2019), “O STEAM é conhecido como uma abordagem pedagógica que integra áreas e é baseada em projetos, tendo como objetivo formar pessoas com diversos conhecimentos para que desenvolvam diferentes habilidades, entre elas as competências da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), trabalhando questões socioemocionais e preparando os estudantes para os desafios futuros”.

O que os estudantes conquistam com esta proposta?

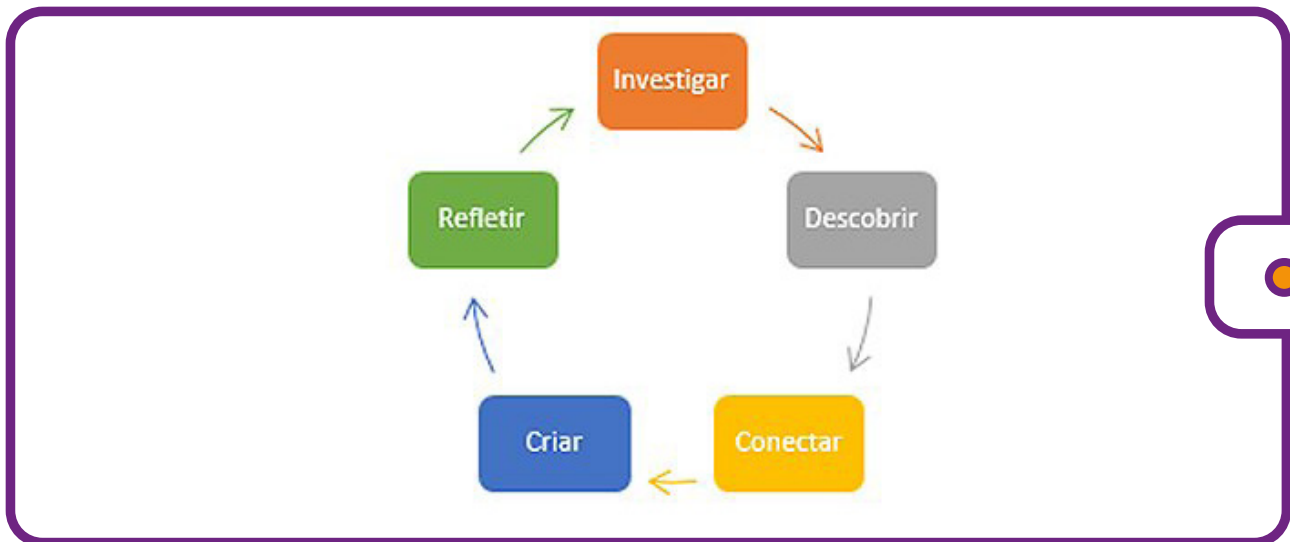
Como foi comentado brevemente no início deste texto, as atividades STEAM possibilitam, a partir da proposta de problemas, que os estudantes realizem conexões de ideias de diferentes áreas do saber, o que beneficia o aprendizado interdisciplinar e coloca-o como protagonista do processo de aprendizagem. Nessa proposta cabe ao professor realizar a mediação e apoio aos estudantes.

Ao se trazer a proposta STEAM para os desafios da Eureka!, busca-se despertar a criatividade, inventividade, empatia, o humanismo e desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e atitudes necessários à vida contemporânea, como o pensamento computacional e a cultura maker, além de proporcionar a inclusão dos estudantes para o desenvolvimento científico.

Mas como o STEAM acontece no currículo?

O STEAM propõe que os estudantes vivenciem processos, práticas e procedimentos da investigação científica representada por cinco etapas:

- Investigar: determinar a pergunta essencial e o problema a ser trabalhado.
- Descobrir: pesquisar soluções possíveis para resolução do problema, indicando pontos favoráveis e desfavoráveis.
- Conectar: desenvolver criativamente soluções para o problema.
- Criar: prototipar coletivamente.
- Refletir: olhar o que foi feito e analisar o que é possível melhorar.



Esse processo permitirá que a partir de um problema se crie um projeto no qual os estudantes vivenciarão o pensamento científico e crítico de forma interpretativa e reflexiva, mas também dando asas à criatividade e à cultura maker.

Para que de fato se chegue ao objetivo esperado com esse processo, é fundamental que, ao se preparar as atividades, o professor crie elementos com os quais o estudante se sinta desafiado e tenha a necessidade de buscar a colaboração dos pares.

Para criar atividades com esse foco, é preciso olhar para a investigação científica, para o trabalho por projetos, a utilização da cultura digital que passa pelo pensamento computacional, pela programação, robótica e, claro, pelo movimento da cultura maker.

O que precisa estar em foco

Onde a ação acontece.	<ul style="list-style-type: none"> • O espaço de aprendizagem deve prezar as relações humanas; • Proporcionar o respeito e a segurança a todos os envolvidos; • Todos podem auxiliar e intervir na ação do outro, mas com respeito e foco no aprender, e não em apontar erros de forma desconstrutiva; • Erro é processo, e não ação punitiva; • É preciso proporcionar confiança para se chegar à autonomia.
Aulas práticas.	<ul style="list-style-type: none"> • Transformar conceitos do currículo em problemas que possam ser solucionados de forma prática; • Teste de hipóteses.
Problematização.	<ul style="list-style-type: none"> • Perguntas são essenciais; • Desafios precisam ser criados; • Sempre sistematizar.
Planejamento.	<ul style="list-style-type: none"> • Criação de roteiros; • Integrar o conhecimento de todas as áreas STEAM.
Real para a sala de aula.	<ul style="list-style-type: none"> • Pensar em um contexto para a proposta que foque no território ou em problemas que afetem todos.

Agora que você já conhece um pouco sobre o tema, venha conosco construir um novo olhar para a ciência.

Referências

BOROCHOVICIUS, Eli; TORTELLA, Jussara Cristina Barboza. Aprendizagem Baseada em Problemas: um método de ensino-aprendizagem e suas práticas educativas. **Ensaio: aval. pol. públ. Educ.**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 83, p. 263–294, abr./jun. 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ensaio/a/QQXPb5SbP54VJtpmvThLBTc/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 25/jun./2022.

FOGUEL, Débora. STEM e STEAM: ciências “duras” e ciências “moles”. O que de fato importa? **Academia Brasileira de Ciências**, 1 dez. 2020. Disponível em: <https://www.abc.org.br/2020/12/01/stem-e-steam-ciencias-duras-e-ciencias-moles-o-que-de-fato-importa/>. Acesso em: 25/jun./2022.

GAROFALO, Débora. Como levar o STEAM para a sala de aula. **Nova Escola**, 25 jun. 2019. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/18021/como-levar-o-steam-para-a-sala-de-aula>. Acesso em 20/jun./2022.

Eu não vivo sem...

Professor(a), a proposta desta atividade imersiva é ajudar os estudantes a perceberem que a ciência é o pano de fundo de praticamente tudo o que utilizamos na sociedade.

O que está por detrás do que eu utilizo?		
Eu não vivo sem...	Responda rápido!	O desafio.

Todo cientista precisa de um: meu diário de descobertas!

Professor(a), os diários de **bordo** são ferramentas bem antigas, existem desde os primórdios da navegação. Eram — e ainda são — utilizados como instrumentos de orientação dos navegantes e comandantes das expedições. Com o passar dos anos, o diário de bordo ganhou versões mais atualizadas e modernas, como aplicativos para smartphones, por exemplo, ou modelos de documentos e ferramentas on-line.

Na educação o diário de bordo é utilizado como ferramenta pedagógica. É um caderno que serve para anotações sobre tudo o que diz respeito ao projeto que está se desenvolvendo, ou seja, algum artigo que você tenha lido, um experimento que tenha realizado ou uma entrevista com um especialista na área em que você está pesquisando.

Você deve se perguntando: mas por que ter um diário de bordo nesta eletiva? Esse diário, que recebeu o nome de Diário de Descobertas, vai possibilitar que os estudantes anotem as ideias, observações, os experimentos, comentários, fotos, esquemas etc. Eles terão a oportunidade de registrar cada uma das etapas do processo STEAM, criando com isso um processo de metodologia científica, do problema à análise do resultado. O registro escrito permite ainda criar o hábito de registrar processos.

Vantagens do diário de bordo:

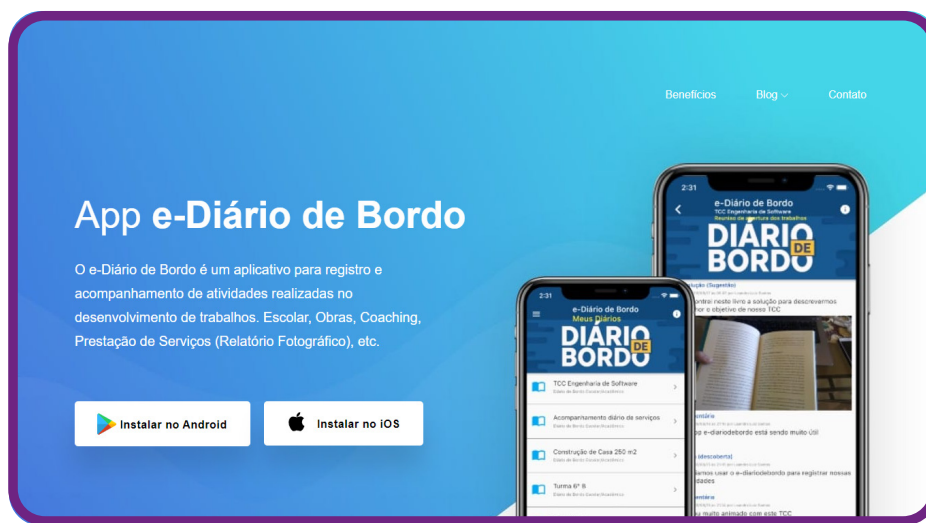
- Documentar o trabalho;
- Organizar as reflexões pessoais sobre as iniciativas;
- Ajudar na autoavaliação ao longo do projeto;
- Criar hábitos de reflexão crítica e de escrita;
- Utilizá-lo como instrumento de avaliação de processo.

Para criar o diário, pode-se utilizar um caderno (se esta for a proposta, peça a cada grupo que customize a sua capa), um editor de texto do computador, ou mesmo um aplicativo. A seguir é apresentada uma proposta de um aplicativo de diário digital.

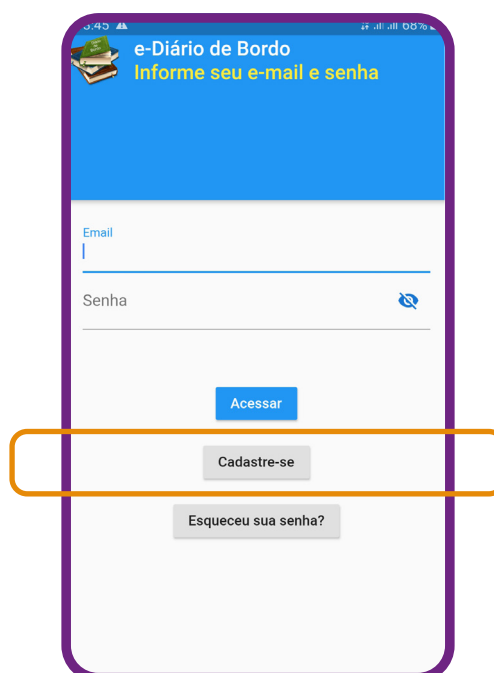
Que tal um e-Diário de Bordo?

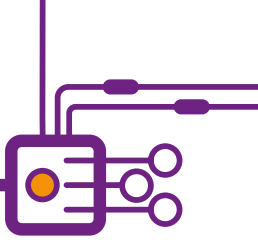
O e-Diário de Bordo é um **aplicativo móvel** (*mobile app*) que pode ser instalado **gratuitamente** em qualquer **smartphone** com sistema operacional Android ou iOS. Ele facilita a criação de seu diário de bordo com funcionalidades para determinar os objetivos ou problemas que estão sendo pesquisados, registrar fatos relevantes, acompanhar a evolução das tarefas e medir os resultados; propicia, ainda, autoavaliação e envio de feedback.

Para começar, acesse: <https://e-diariodebordo.com.br/>.

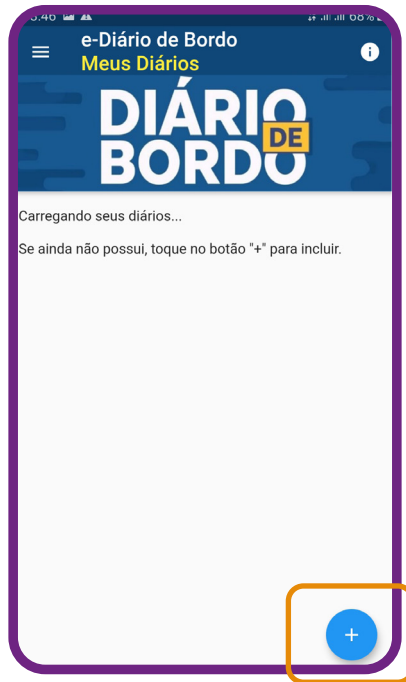


Para baixar o aplicativo no seu smartphone, escolha a opção Android ou iOS.





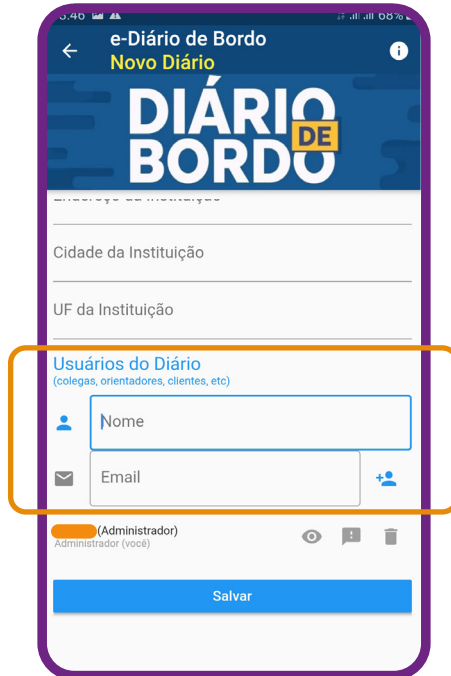
Após baixá-lo, é necessário realizar o cadastro.



Para criar o seu diário, clique em "+".

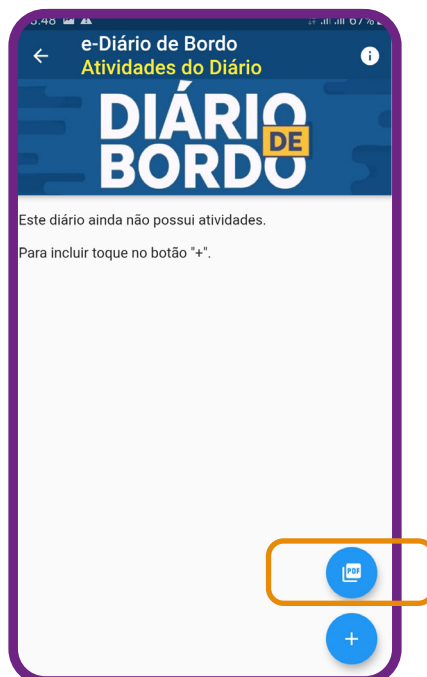


Preencha as informações solicitadas para identificação do seu diário. É importante informar o local, a data de início e a data prevista de encerramento da atividade.



Você pode também compartilhar com outros usuários.

Os usuários do diário podem registrar os comentários (observações, passos, bibliografias, transcrições sintéticas), ideias, descobertas, dúvidas, indagações, questionamentos, soluções, orientações, feedbacks etc. sobre a atividade.



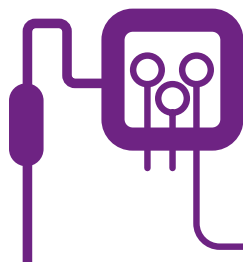
Após preencher o seu diário e salvá-lo, ele ficará disponível para impressão ou compartilhamento na versão em PDF.

Impressão do diário de bordo.

Gere um arquivo PDF e imprima-o.







PLANOS DE AULA DETALHADOS

MATERIAIS DE APOIO

“Eureka! Investigar, descobrir, conectar, criar e refletir”

Componente curricular eletiva
45 minutos – Ensino Médio

Aula 3

Minha avó
me contou...

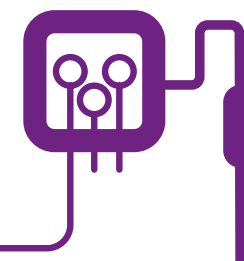
45 minutos

Objetivo: proporcionar que o grupo compreenda o que é senso comum.

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
Antes da aula.		<p>Olá, professor(a)! A proposta destes três próximos encontros é conseguirmos pensar em ciências não apenas como uma disciplina escolar, mas trabalhar com trilhas de aprendizagem que as ressaltem como elementos essenciais para nossa qualidade de vida.</p> <p>Para apoiá-lo(a), foram disponibilizados, além de algumas atividades baseadas em metodologias ativas, alguns textos para subsidiar as discussões que você pode disponibilizar também para a turma, se julgar necessário.</p>		

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
10 minutos		<p>Professor(a), retome o que foi tratado nas duas últimas aulas e reforce a percepção de que a ciência está por detrás das coisas ao nosso redor.</p> <p>Aproveite e pergunte aos alunos se eles já criaram o diário de bordo. Ressalte novamente a importância desse documento.</p>		
25 minutos	Meus avós me contaram!	<p>Diga então para a turma que nesta nossa caminhada científica nós daremos os nossos primeiros passos compreendendo “o que é ciência”.</p> <p>E para que isso seja possível, você montou um quiz para saber o que a turma conhece sobre o tema.</p> <p>Professor(a), caso seja possível, crie um quiz digital (Anexo 3). O material para a montagem da atividade está disponível no Anexo 3.1.</p> <p>Faça o jogo com a turma. Depois das quatro rodadas, mostre quantos foram os acertos. Antes de mostrar as respostas, e caso você ainda tenha tempo, vale perguntar por que acreditam que uma ou outra afirmação está correta.</p> <p>Por fim, diga que todas estas informações fazem parte de um conhecimento que na grande maioria das vezes não foi testado, mas que, por ter sido passado de geração em geração, acaba sendo conhecido por senso comum. Vale ressaltar que as características do senso comum não o validam como verdadeiro, mas ele pode ser o princípio de uma pesquisa científica. Por que não?</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Anexo 3 – Como criar um quiz usando o Mentimeter • Anexo 3.1 – Isto é assim desde antes de meus avós!

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
10 minutos	Me preparando para pensar cientificamente!	<p>Para realizar a síntese desse conceito, mostre à turma que o senso comum consiste no conhecimento adquirido pelo homem baseado em suas experiências, observações do mundo e vivências em geral. Assim, dá para dizer que é o saber acumulado ao longo da vida, passado de geração em geração, podendo ser classificado até como uma herança cultural.</p> <p>No Diário de Descobertas, incentive a turma a buscar na sua família alguma informação do senso comum. Peça que anotem, pois mais à frente teremos elementos para testar informações como essas a partir do método científico.</p>		



Como criar um quiz usando o Mentimeter

Mentimeter é uma plataforma on-line que permite criar apresentações interativas: nuvem de palavras, ranking, diagrama de pontos e quiz são alguns exemplos. Ela se apresenta nas versões gratuita e paga.

Aqui organizamos o passo a passo para que você crie o seu quiz utilizando a versão gratuita da plataforma.

1. Acesse o site <https://www.mentimeter.com/pt-BR>, ou pesquise no seu navegador o nome Mentimeter.

Não tem cadastro? Aparecerá essa tela.

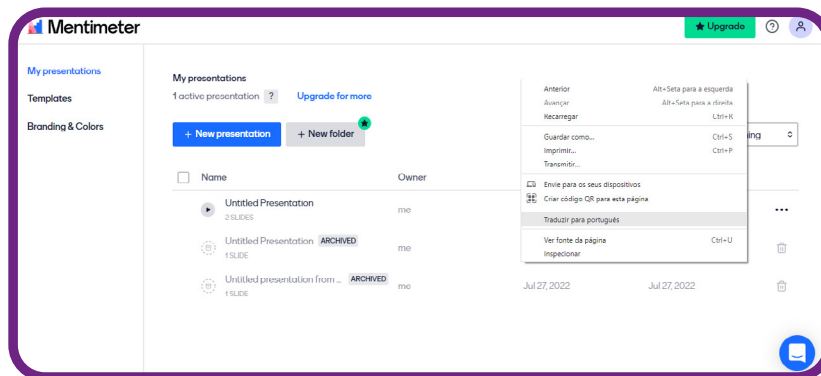
A imagem mostra a tela de criação de conta gratuita no Mentimeter. No topo, há o logo do Mentimeter e o título "Crie sua conta gratuita na Mentimeter". Abaixo, há dois botões de login: "Cadastre-se com sua conta do Facebook" e "Cadastre-se com sua conta Google". Abaixo disso, há o texto "ou use seu email". O formulário contém campos para "Seu endereço de email", "Escolha sua senha" (com uma opção para "Mostrar/ocultar senha"), "Nome e sobrenome" e um campo de "50" caracteres. Um botão "Cadastre-se" está abaixo do formulário. Abaixo do botão, há um link "Ao se inscrever, você aceita nossos termos e condições de uso" e dois links: "Já possui uma conta? Entrar" e "Conecte-se via SSO".

Caso já tenha e esteja conectado com a sua conta de e-mail, aparece essa tela.

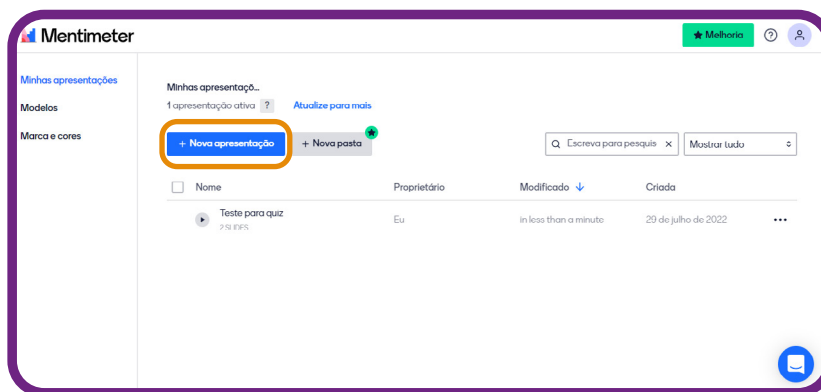


Escolha a opção que melhor se adequa para realizar o seu acesso.

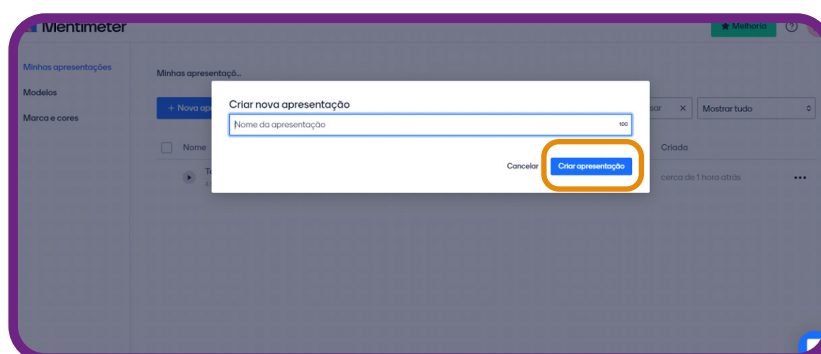
2. Caso esteja aparecendo em inglês, você poderá alterar para o português. Clique com o botão direito do mouse e depois em "Traduzir para o português".



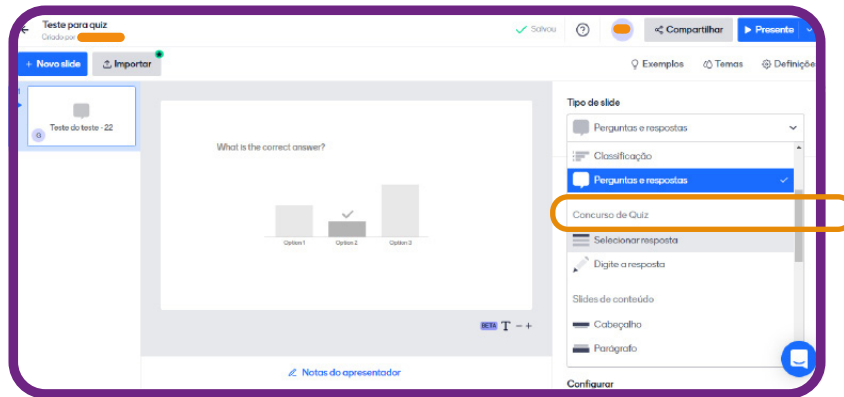
3. Clique no botão “+ Nova apresentação” para começar.



4. Adicione o nome da apresentação na caixa de texto que aparecerá e depois clique em “Criar apresentação”.



5. Aparecerá um slide na sua lateral esquerda e você deverá escolher o tipo para começar as suas configurações do quiz. No canto direito em “Tipo de slide”, você deve clicar e rolar a barra lateral desse item até que consiga visualizar escrito “Concurso de Quiz”.

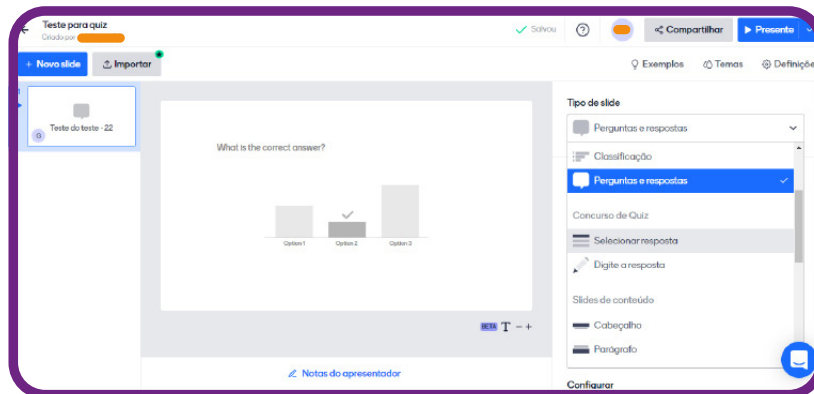


6. Observe que neste tópico temos duas opções:

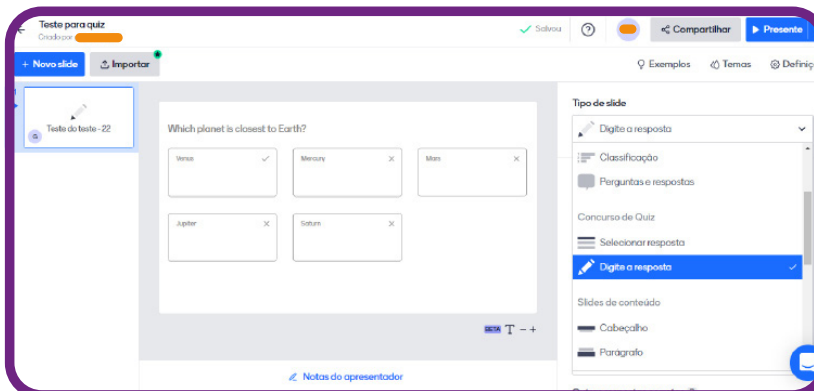
Opção 1 – Selecionar resposta: nesta opção podem ser inseridas respostas com múltipla escolha. Observação: o criador do quiz, durante a elaboração, já deixa a resposta correta selecionada.

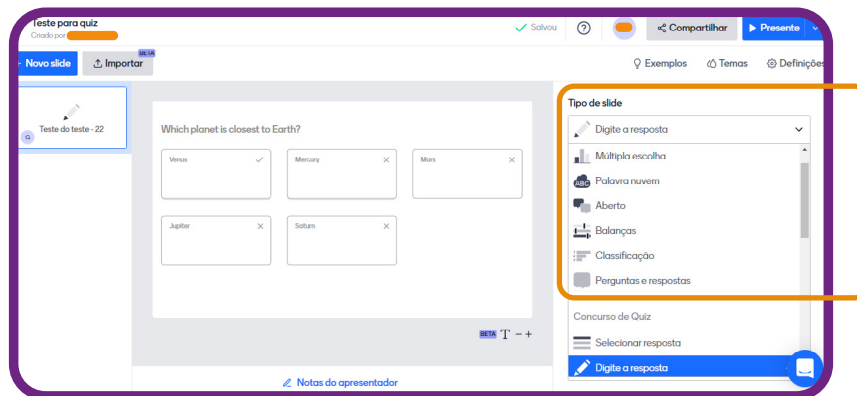
Opção 2 – Digite a resposta: o participante do quiz responde digitando a resposta. Observação: o criador do quiz pode deixar várias opções de respostas, lembrando que o participante deverá escrever, e não apenas selecionar como na opção anterior.

Modelo da opção 1



Modelo da opção 2

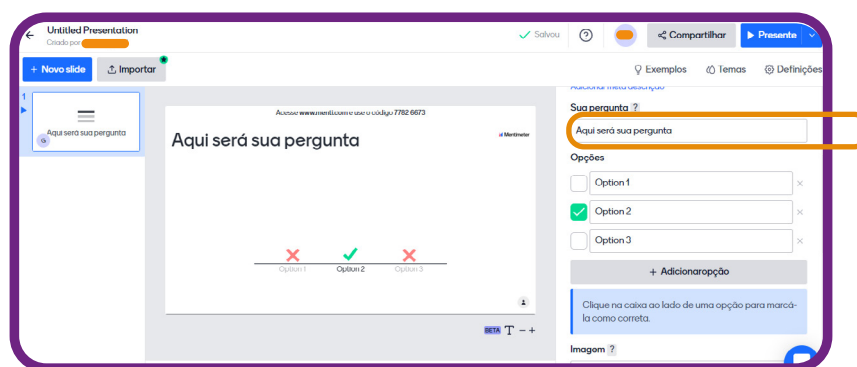
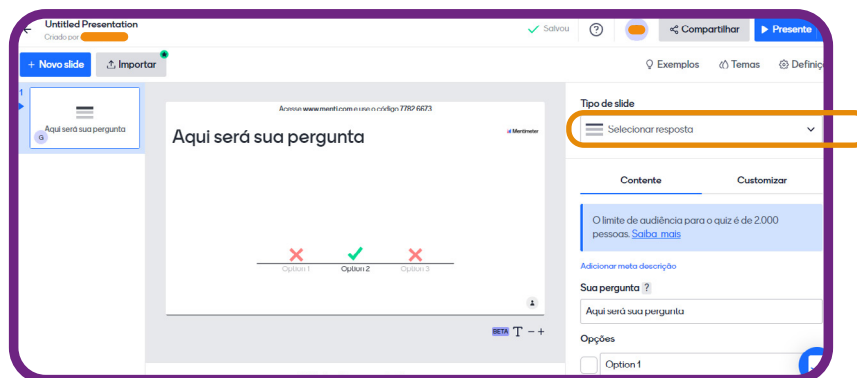




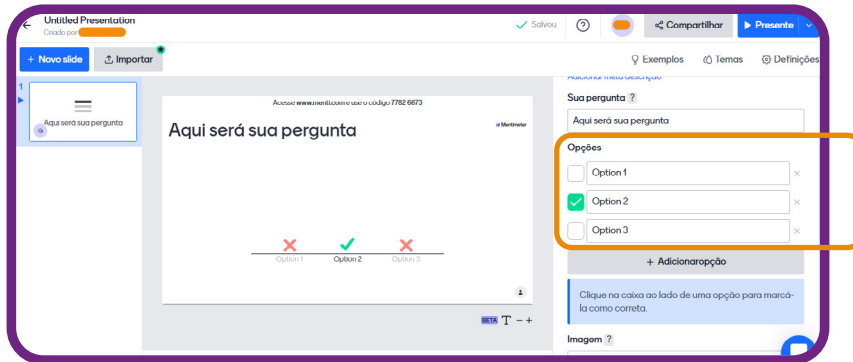
Usaremos os dois tipos de perguntas e respostas durante o nosso quiz, mas tem um detalhe: na versão gratuita são permitidos apenas cinco slides no modo quiz – nesse formato estão mencionadas as opções 1 e 2, mas a sua apresentação não tem limite de slides, e você poderá usar os demais recursos, como por exemplo os que aparecem representados na imagem.

7. Vamos montar um pequeno quiz como exemplo:

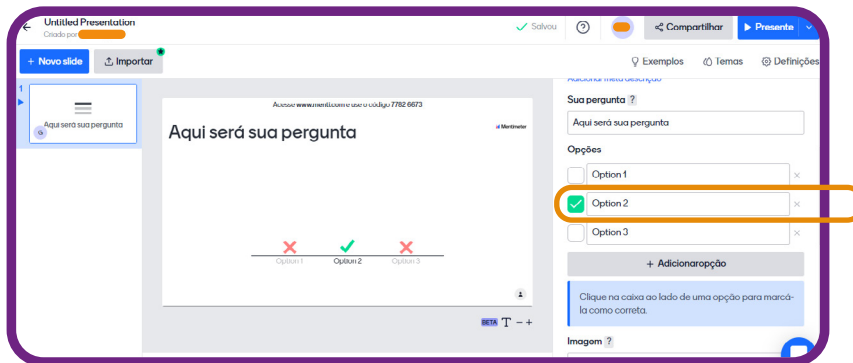
Clique então na opção **“Selecionar resposta”** e, em seguida, escreva a primeira pergunta no campo **“Sua pergunta”**.



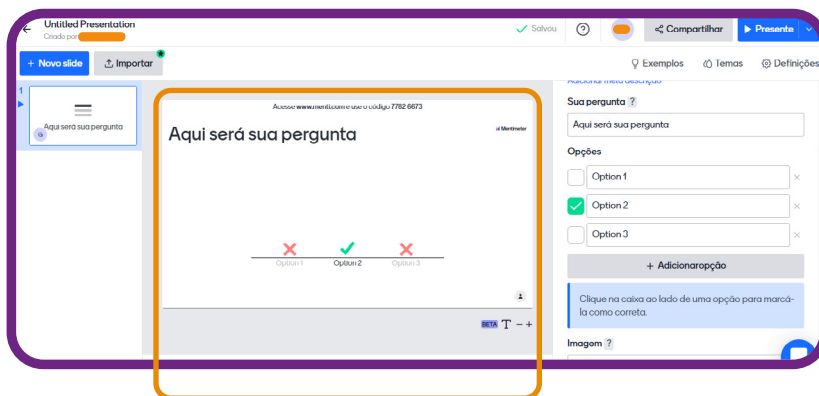
Abaixo da pergunta temos as “Opções”, e caso precise de mais opções, é só clicar em “+” e adicionar outra opção (campo em que devem ser preenchidas as respostas que os participantes visualizarão no momento do quiz). Entre as alternativas colocadas, insira a resposta correta.



Observe que no campo lateral esquerdo de cada pergunta aparece um quadrado; clique no quadrado que represente a resposta correta da questão.

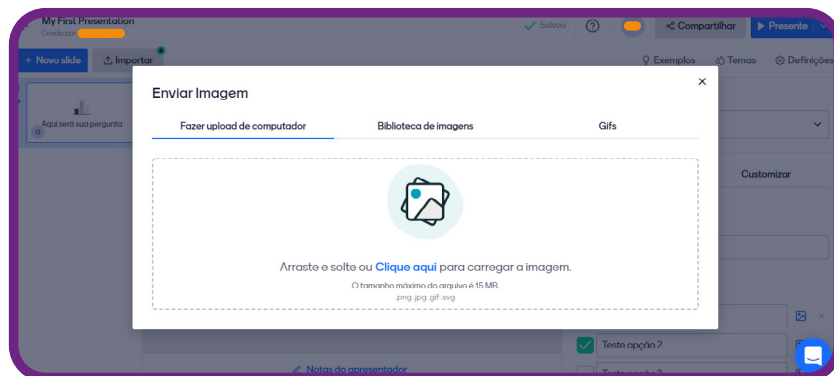
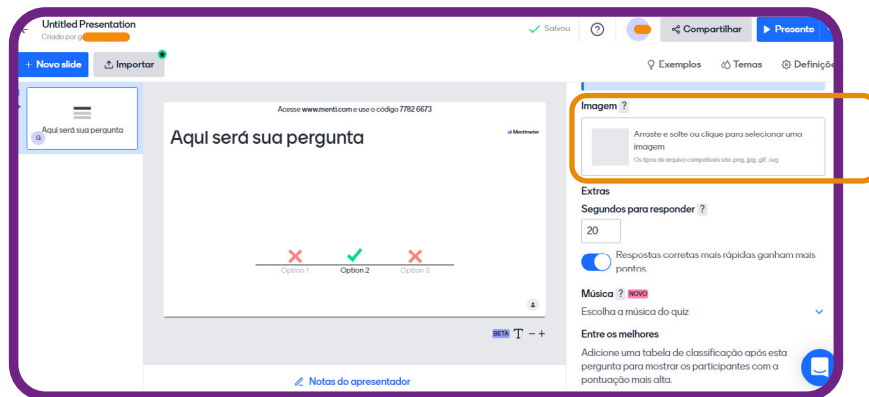


Você visualizará assim:



8. Os itens a seguir são opcionais.

Imagem – caso queira inserir, clique no quadrado de tom claro; você poderá fazer o upload do seu dispositivo, ou selecionar imagens da galeria ou Gifs.

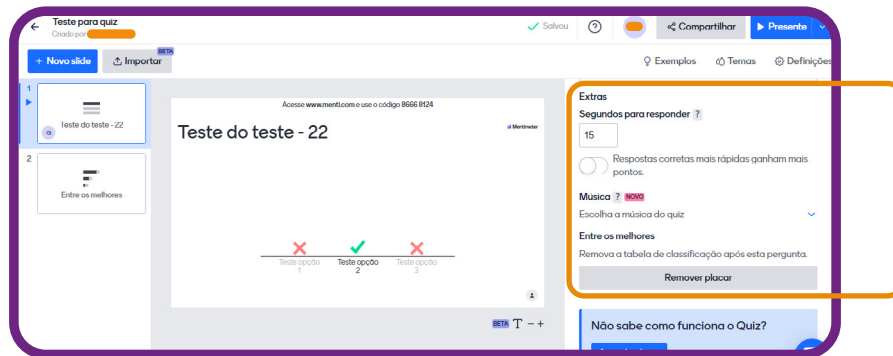


Extras

Segundos para responder – veja que neste item o tempo que aparece está em segundos, e você pode ajustá-lo. Outro detalhe está abaixo desse item, um botão, que pode ser deixado ligado ou não, cuja função é habilitar a função de que as “Respostas corretas mais rápidas ganham mais pontos”.

Música – nesse item você pode selecionar uma música que fique tocando enquanto acontece o quiz. Na versão gratuita há três opções de escolha, e basta selecionar no quadro ao lado direito da música. Aquela selecionada ficará em todos os slides; caso deseje que o quiz fique sem música, não selecione nenhuma.

Entre os melhores – Nesse item você escolhe se após as perguntas do slide os participantes poderão ver o placar de pontos (remover placar ou adicionar placar); aparece um botão na cor cinza para se fazer a escolha.



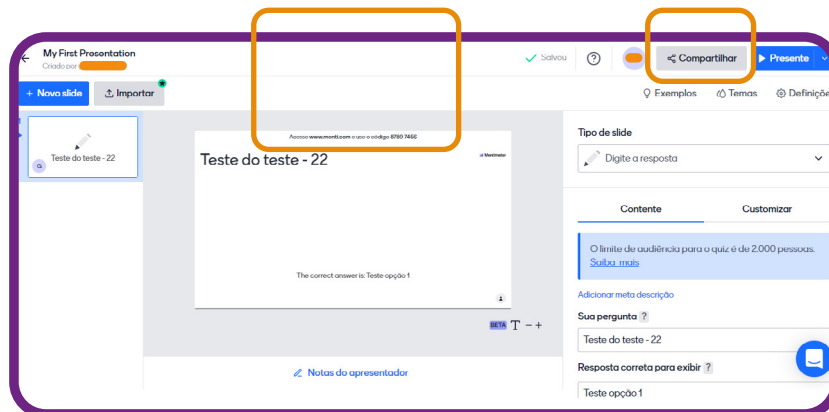
Para adicionar um novo slide, na lateral da tela, ao lado superior direito, clique em “+ Novo slide”. Você verá as mesmas opções de escolha que realizou no item 5, porém na sua lateral esquerda. Siga os mesmos passos ou altere a opção que consta no mesmo item 5, selecionando “**Digite a resposta**”; indo nessa opção, a estrutura para o quiz é a mesma, siga o item 6 “Modelo da opção 2”.

Lembrete: o limite de slides na versão gratuita é de cinco – Concurso de Quiz.

9. Para convidar os participantes, existem duas alternativas:

Enviar o link: no campo superior da tela clique em “**Compartilhar**”, copie o código e envie-o para o participante.

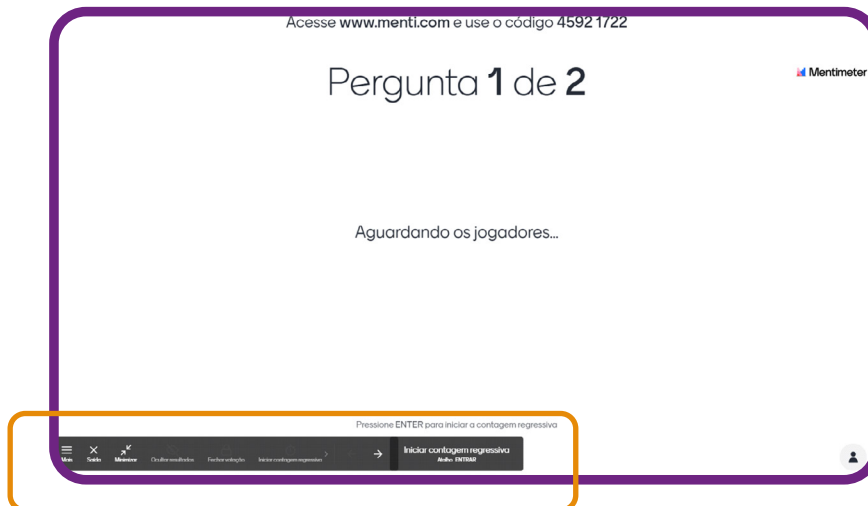
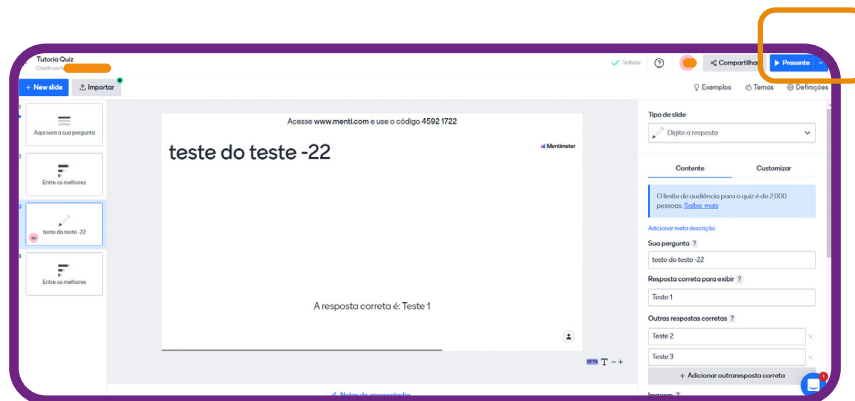
Acesso ao site: os participantes têm que acessar www.menti.com e inserir o código que aparece no campo superior do slide; copie esse número e divulgue-o para o participante.



10. Momento do Quiz

Os participantes e o desenvolvedor do quiz devem estar conectados de forma simultânea. Caso o participante acesse antes o link do quiz, ele não conseguirá participar.

O desenvolvedor do quiz lhe dará início ao clicar no canto superior da tela em **“Presente”**. A tela será expandida, e ele deverá passar o mouse no canto inferior esquerdo para que apareçam os comandos de **“seguir”** com o quiz.



Quando finalizar o quiz, clique no X que aparece centro da tela, ou aperte a tecla “Esc” do seu teclado, e você verá a tela em que criou o seu quiz.

Resultado do Quiz

Após finalizar as respostas do quiz, você encontrará os resultados no campo superior do slide, na opção **“Esta apresentação tem resultados”**, com a possibilidade de baixar e gerenciar resultados.

- Baixar resultado: visualiza e baixa em PDF o resultado ou telas dos slides.
- Gerenciar resultados: podendo baixar como no item anterior ou redefinir a apresentação, deixando a apresentação como se nunca tivesse sido usada. Atenção! Certifique-se de que tenha salvado os resultados obtidos; após redefini-los, você não conseguirá recuperar o resultado do quiz.

Isto é assim desde antes de meus avós!

Professor(a), a seguir apresentamos quatro exemplos de frases do senso comum como algo comprovado pela ciência. A proposta é que se construa um quiz perguntando se são verdadeiras ou falsas. Caso não seja possível realizar esta atividade no formato digital, é possível fazê-la como um “jogo do milhão”; a turma afirmar se a frase é verdadeira ou não, e você vai anotando o número de erros e acertos, mostrando o resultado ao final.

Cientistas afirmam que uma boa xícara de chá de boldo cura qualquer problema no fígado.

Ameixa ou mamão fazem com que o intestino funcione bem, o que é comprovado pela ciência.

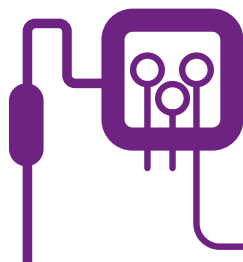
Cortar os cabelos na lua crescente para que cresçam mais rápido: essa foi uma descoberta comprovada pela indústria de cosméticos.

Quando chove ou fica mais frio, as pessoas tendem a ter mais dor nos ossos. Diante desse fato comprovado, as empresas farmacêuticas desenvolveram novos produtos para auxiliar as pessoas.

Nenhuma das afirmações acima é verdadeira!

Todas essas informações fazem parte de um conhecimento que na maioria das vezes não é testado, mas é passado de geração em geração: o senso comum. Vale ressaltar que as características do senso comum não o validam como verdadeiro, mas ele pode ser o princípio de uma pesquisa científica. Por que não?





PLANOS DE AULA DETALHADOS

MATERIAIS DE APOIO

“Eureka! Investigar, descobrir, conectar, criar e refletir”

Componente curricular eletiva
90 minutos – Ensino Médio

Aulas 4 e 5

A ciência
e seus
caminhos...

90 minutos

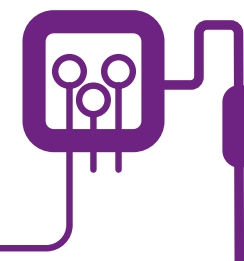
Objetivo: possibilitar que os estudantes compreendam o que são a ciência e as etapas do método científico.

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
5 minutos	Preparando os experimentos.	<p>Professor(a), retome o que foi tratado na aula anterior e pergunte que relatos de senso comum os alunos encontraram em suas casas.</p> <p>Convide dois voluntários a contarem sobre a experiência. Aproveite e peça que falem do que levaram para os seus diários de descobertas.</p>		

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
35 minutos	Mas, afinal, o que é a Ciência?	<p>Professor(a), agora que a turma já compreendeu o que é senso comum, chegou a hora de falar sobre ciência e método científico.</p> <p>Pergunte aos estudantes como eles definiriam Ciência – vale até mesmo construir um mapa mental (anexos 4.1 e 4.2) para que no decorrer destas duas aulas a turma possa ir complementando as suas opiniões sobre o tema.</p> <p>Depois que todos apresentarem seus conceitos a respeito do que acreditam ser a Ciência, faça uma breve explicação sobre o tema. O anexo 4 pode ajudar nisso.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Anexo 4 – O que é Ciência? • Anexo 4.1 – O que é um mapa mental. • Anexo 4.2 – Como criar um mapa mental no Canva.
5 minutos	Hora de consolidar.	<p>Pergunte se há dúvidas ou complementações; peça aos alunos que registrem no diário a definição de ciência.</p> <p>Instigue a turma a pesquisar sobre métodos científicos. Você pode, ainda, sugerir vídeos sobre o tema.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • BRASIL ESCOLA. Ciência e Método Científico. 7m42s. YouTube, 12 fev. 2019. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=U-I7eGWXVGM. • NAHOR LOPES. Senso comum e conhecimento científico. 5m49s. YouTube, 13 mai. 2020. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=vqbPvBH_HWU.

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
5 minutos	Voltando ao ponto.	<p>Comece com a retomada da discussão do encontro anterior e perguntando sobre as pesquisas realizadas.</p> <p>Feito isso divida a turma em duplas ou trios, e diga aos alunos que eles vão vivenciar o primeiro desafio da eletiva.</p>		
25 minutos	Jogo das Lacunas.	<p>O desafio 1 consiste em um jogo de conceito x tempo.</p> <p>Cada equipe vai receber duas cartelas com lacunas e um conjunto de palavras. A proposta é que a partir do que foi estudado até o momento a equipe consiga chegar aos conceitos referentes à Ciência.</p> <p>Vale entregar a primeira cartela à turma e, assim que a equipe a preencher, fornecer a segunda cartela.</p> <p>Você pode determinar com a turma qual será o tempo de cada rodada.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cópias das cartelas (uma para cada equipe). • Cópia do quadro de palavras. 	<ul style="list-style-type: none"> • Anexo 5 – Palavras em jogo: o que podemos deduzir sobre pesquisa científica?

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
15 minutos	Mais um passo em direção à construção do pensamento científico.	<p>Professor(a), é hora de checar quem conseguiu chegar ao final do desafio.</p> <p>Mostre os conceitos para a turma.</p> <p>Para fechar a discussão diga que os procedimentos científicos devem incluir a natureza da ciência, a coleta e análise de evidências e o desenvolvimento de ideias científicas.</p> <p>Comente, ainda, que quando a turma conseguir compreender esses procedimentos, ficará mais fácil entender a abordagem científica de investigação utilizando um mesmo modo científico.</p> <p>Peça que os alunos leiam o anexo 5.1; para quem tiver curiosidade, sugira o vídeo “É possível clonar humanos?”.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Anexo 5.1 Você pode ser um(a) cientista: topa? • GUIA DO CURIOSO. É possível clonar humanos?. 4m4s. YouTube, 23 jun. 2017. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=lxvUtvT4iqM.



O que é Ciência?

Professor(a), para começar, vale visitarmos a etimologia da palavra: “ciência” deriva do latim “*scientia*”, cujo significado é “conhecimento” ou “saber”. Pode-se afirmar sem medo de errar que a ciência é muito ampla, uma vez que abrange um conjunto de saberes que ajudam na elaboração de teorias baseadas em métodos e pesquisas que chamamos de científicos.

Quando o assunto é ciência, a sociedade acaba por colocá-la em uma posição privilegiada, muitas vezes desqualificando os conhecimentos oriundos do que chamamos de senso comum. Contudo, precisamos lembrar que algumas proposições do senso comum podem vir a ser estudadas pela ciência!

As técnicas que fazem parte dos métodos denominados “científicos” podem estar presentes no campo das ciências sociais, ciência política, ciência agrária, ciências biológicas, entre outras.

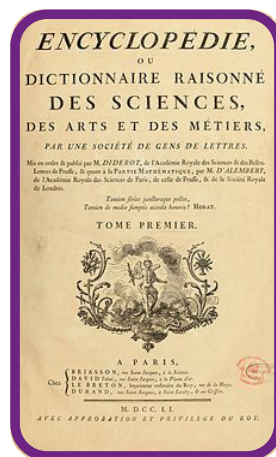
Mesmo antes da Idade Média existiam pessoas que ousavam questionar as instituições e problematizar fatos que aconteciam na natureza, mas foi com o avanço tecnológico que as áreas da física, química e biologia passaram a desenvolver métodos que “garantiriam” um conhecimento certo e seguro. Estudiosos, no decorrer de séculos, foram elencando elementos que viriam a assegurar que uma atividade pudesse ser reconhecida como científica.

A seguir apresentamos algumas características básicas para o desenvolvimento de uma pesquisa:

- **Objetiva:** trabalhar com processo objetivo, de forma imparcial, com o mínimo de influência de interesses pessoais, usando uma linguagem clara, porém ao mesmo tempo rigorosa, na descrição de processos para evitar dúvidas.
- **Verificável:** todas as teorias científicas devem ser postas à prova. Caso elas não resistam à verificação, precisam ser descartadas ou reestudadas. O próprio cientista ou qualquer outra pessoa deve realizar a verificação e passar pelo julgamento da comunidade científica.
- **Controlada:** os elementos das ciências devem ser controlados para possibilitar sua verificação e reprodução.
- **Lógica:** o conhecimento da ciência deve ser baseado na lógica, não aceitando contradições.

Voltemos no tempo!

O conceito de método científico foi citado, inicialmente, por Francis Bacon (1561–1626), seguido por Galileu, Newton, Boyle (século XVII) e, no século XVIII, pelos enciclopedistas, filósofos que buscavam, a partir de princípios da razão, catalogar todo o conhecimento humano em uma obra de 35 volumes, denominada *Encyclopédie*. Com isso, suas teses são utilizadas até hoje, principalmente por cientistas.



<http://wikistoriaenciclopedia.wdfiles.com/local--files/wiki:enciclopedia/enciclopedia.jpg>

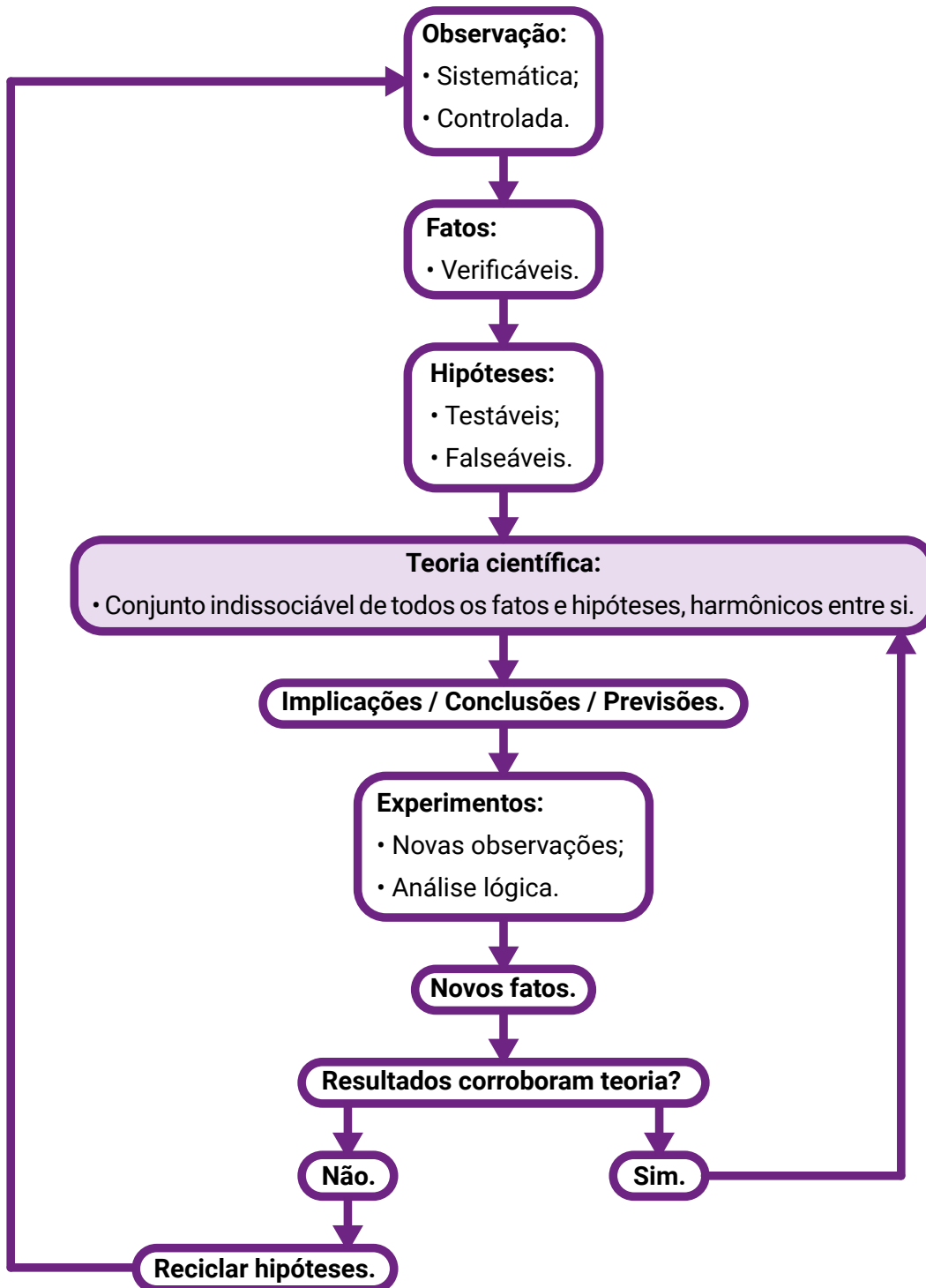
Imagem de domínio público e publicada em espaço colaborativo de conhecimento.

Pode-se dizer que o método científico é um conjunto de regras que se precisa respeitar quando se vai realizar uma experiência. Essas regras têm como objetivo produzir um novo conhecimento ou corrigir conhecimentos pré-existentes e são importantes, pois impedem que opiniões pessoais interfiram na pesquisa e possibilitem a produção de conhecimentos válidos, científicos.

A definição de qual tipo de método científico escolher depende da linha de procedimentos que o pesquisador escolhe seguir para realizar o seu trabalho. Vejamos alguns desses métodos:

- Experimental: engloba métodos hipotético-dedutivo, de observação e medição.
- Dialético: considera o constante movimento dos fenômenos históricos e sociais.
- Empírico-analítico: baseado na lógica experimental, diferenciando elementos de um fenômeno e analisando-os individualmente.
- Histórico: relaciona o objeto ou fenômeno estudado às etapas pelas quais ele passa, em ordem cronológica.

Estrutura do método científico e desenvolvimento de teorias:



Mapa mental

Já ouviu falar em mapas mentais? Criados pelo psicólogo inglês Tony Buzan, eles podem contribuir para a melhoria da produtividade nos estudos, no trabalho, na administração de maneira mais eficiente dos compromissos pessoais etc.

Vamos fazer um exercício rápido e imaginar nossa mente como se fosse uma espécie de computador. Concorda que todos os dias processamos diversos dados para formular nossos pensamentos e ações?

E aí, no meio de tantos processos, pode acontecer de alguma informação ficar “solta” e acabar perdendo o seu sentido original. Se isso acontece, vira uma bagunça e causa desordem na mente da gente, podendo prejudicar alguns aspectos da nossa vida. É preciso “amarrar” o conteúdo para que as coisas se alinhem.

Para fazer essa amarração e possibilitar a estruturação dos conhecimentos e organizá-los, faz-se o uso de mapas mentais. Além disso, eles também auxiliam na fixação dos dados, permitindo um aprendizado mais completo.

Em síntese, o mapa mental (ou mapa da mente – ou, ainda, *mind map*, em inglês) é um diagrama confeccionado a partir de uma ideia central, que vai se ampliando em variados ramos que seriam os desdobramentos do conceito inicial, como os neurônios no nosso cérebro. Ele consegue sintetizar um conhecimento de forma clara e objetiva, com poucos elementos, formando um painel visual.

Os mapas mentais podem ser feitos à mão ou utilizando programas e aplicativos. Os elementos e cores diversificadas ajudam a criar um conceito visual facilmente identificável e completos pelas palavras-chave – que também favorece o processo de memorização.

Para a elaboração do mapa mental é necessário ter capacidade de reduzir conceitos a apenas uma ou poucas palavras.

“Um mapa mental utiliza todas as habilidades do cérebro para interpretar palavras, imagens, números, conceitos lógicos, ritmos, cores e percepção espacial com uma técnica simples e eficiente” (Tony Buzan, autor do livro Mapas Mentais).

Principais benefícios de se usar o mapa mental:

- Ajuda na fixação, memorização e aprendizado de conteúdo.
- Auxilia na compreensão e solução de problemas.

- Sistematiza os dados e informações, sendo grande aliado da gestão de informações.
- Organiza o pensamento.
- Colabora para a associação de informações desconexas.
- Pode ser usado como ferramenta em sessões de brainstorming.

Como montar um mapa mental?

Há duas maneiras de se fazer um mapa mental. A primeira é fazer à mão, com lápis e papel. A vantagem é que todo mundo tem lápis e papel quase sempre. Porém, fica difícil fazer alterações à medida que seu diagrama se desenvolve e você deseja trocar a ordem de alguns conceitos, ou quando seu diagrama cresce demais e passa de uma página.

A segunda maneira é utilizando um programa ou aplicativo que funciona on-line no computador e em aplicativos de celular para Android e iOS. A vantagem desse método é a facilidade na hora de fazer alterações no diagrama, como quando você precisa apagar ou acrescentar novas ideias, ou quando deseja alterar a formatação e as cores de seu mapa mental. À medida que seu mapa mental cresce, a sua tela de desenho se expande automaticamente para fazer seu diagrama caber na página. Há, ainda, a possibilidade de colaborar com colegas para a criação de um mesmo mapa mental em tempo real.

Existem alguns elementos importantes para a construção de um bom mapa mental.

Vamos a um passo a passo simples:

1. Defina o tema central e use uma imagem para ilustrá-lo, com três ou mais cores.
2. Complemente com outras imagens e explore símbolos, desenhos e códigos.
3. Escreva a palavra-chave definida.
4. Cada palavra e imagem deve ter sua própria linha.
5. Essas linhas devem estar conectadas a partir da imagem central. Conforme for tendo irradiações, procure afiná-las. Assim, os traços mais grossos ficam mais perto do centro, e os mais finos, mais distantes.
6. Faça um mapa colorido! As cores ajudam a estimulação visual.
7. Consulte referências de mapas mentais, mas crie a sua própria versão, com seu estilo.
8. O mapa mental deve ser claro e objetivo, baseados nas hierarquias de ordens, por exemplo, para agrupar os ramos.

O mais importante: é essencial que ele seja facilmente entendido por você ou a quem for endereçado.

Aplicativos

Tanto para uso no computador quanto para o celular, existem aplicativos para a criação dos mapas mentais, podendo ser gratuitos ou pagos.

- MindMeister;
- Coggle;
- Mind Node;
- Lucid Chart;
- XMind 8;
- Bubbl;
- MindManager;
- miMind;
- Mindmap Maker;
- SimpleMind;
- Canva.

Eles se diferenciam quanto à plataforma em que podem ser usados (PC, IOS, Android), aos seus valores de uso (gratuitos ou pagos) e à maneira para estruturar o mapa mental.

Referências

MAPA mental: técnica de memorização é grande aliada nos estudos. **Guia do Estudante**, 2 mar. 2022. Disponível em: <https://guiadoestudante.abril.com.br/estudo/mapa-mental-como-fazer-e-para-que-serve-essa-tecnica/>.

MAPAS mentais: benefícios, como construir, dicas e modelos. **FIA Business School**, 8 out. 2021. Disponível em: <https://fia.com.br/blog/mapas-mentais/>.

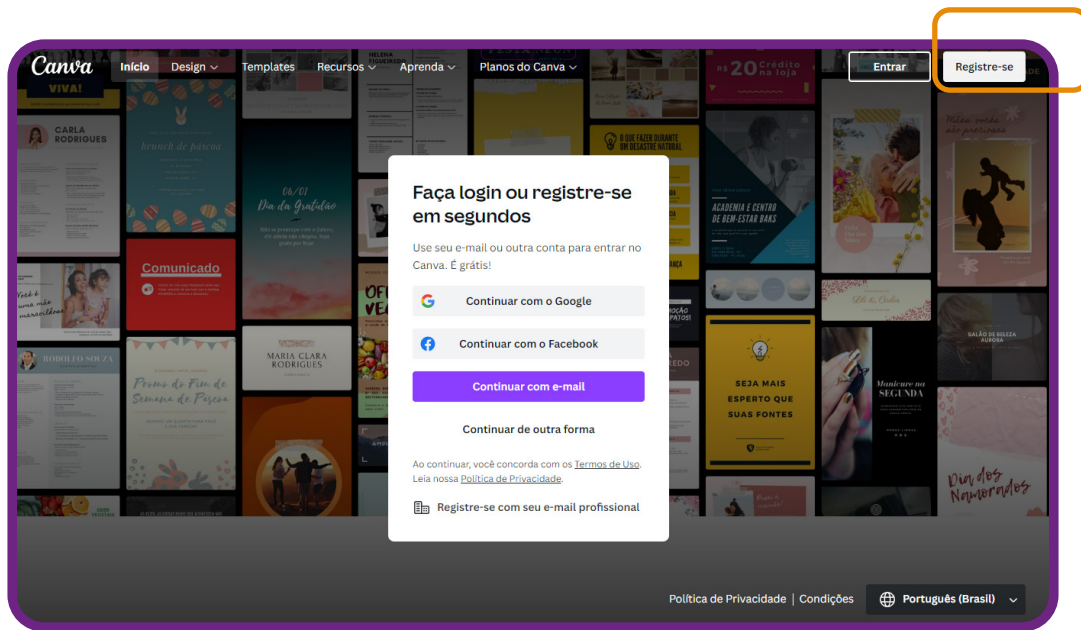
O QUE É um mapa mental e como fazer. **Lucidchart**, [s. d.]. Disponível em: <https://www.lucidchart.com/pages/pt/o-que-e-mapa-mental-e-como-fazer>.

Como criar um mapa mental no Canva

Um dos aplicativos de edição de imagens mais populares, o Canva permite utilização gratuita e possui uma opção pronta de mapa mental. Bora conhecer essa ferramenta?

O primeiro passo é registrar-se no Canva.

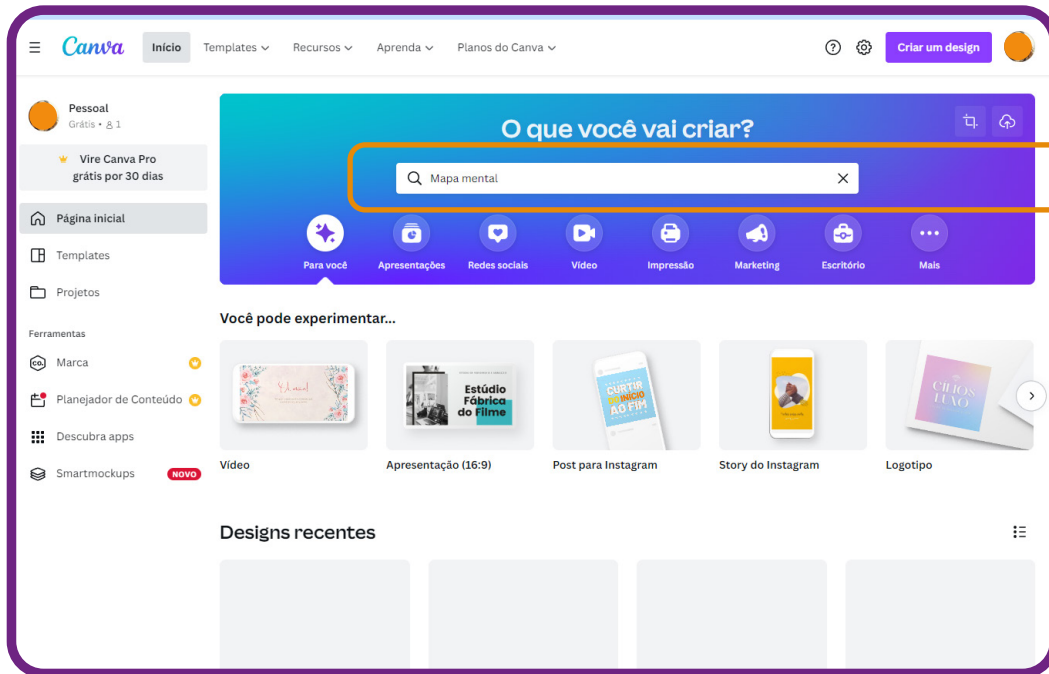
Acesse www.canva.com e clique em **"Registre-se"**.



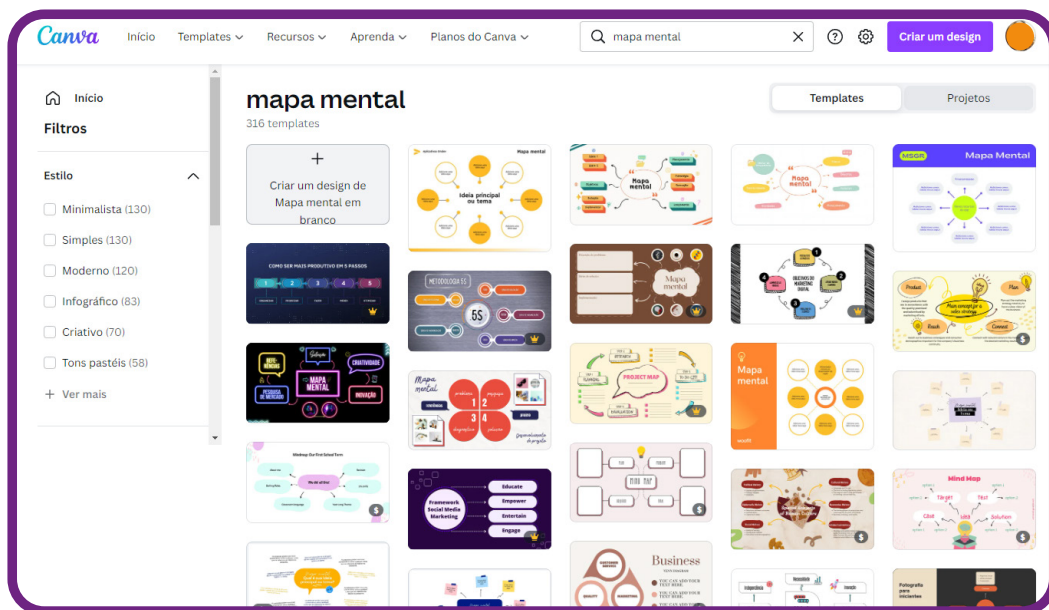
Você será direcionado para o menu principal da plataforma. É nesse painel que você criará todas as artes gráficas que precisar daqui para frente, de mapas mentais a posts de redes sociais, cards, convites, entre tantas outras.

Então, vamos ao mapa mental!

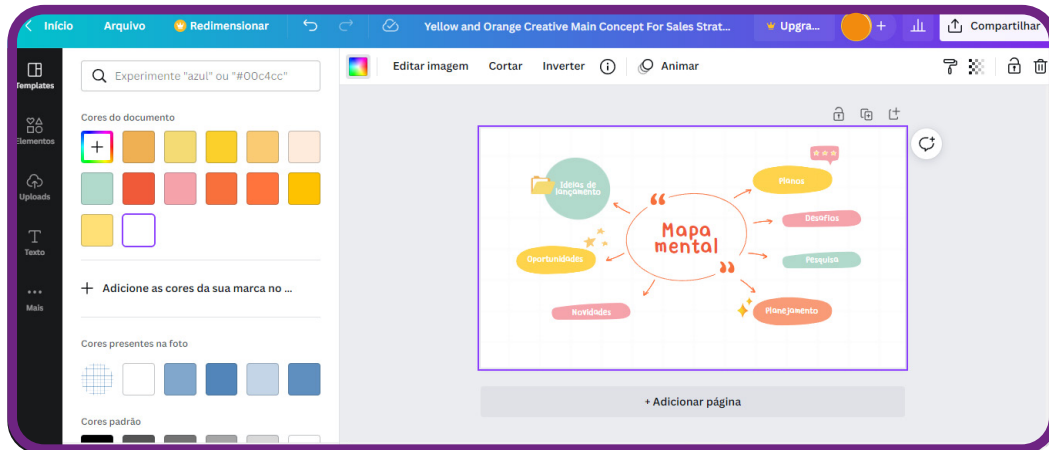
Na barra de buscas, digite o termo **“mapa mental”**, como na imagem a seguir. A primeira opção será (adivinha só!) a criação de mapas mentais. Clique nela e você verá a magia começar.



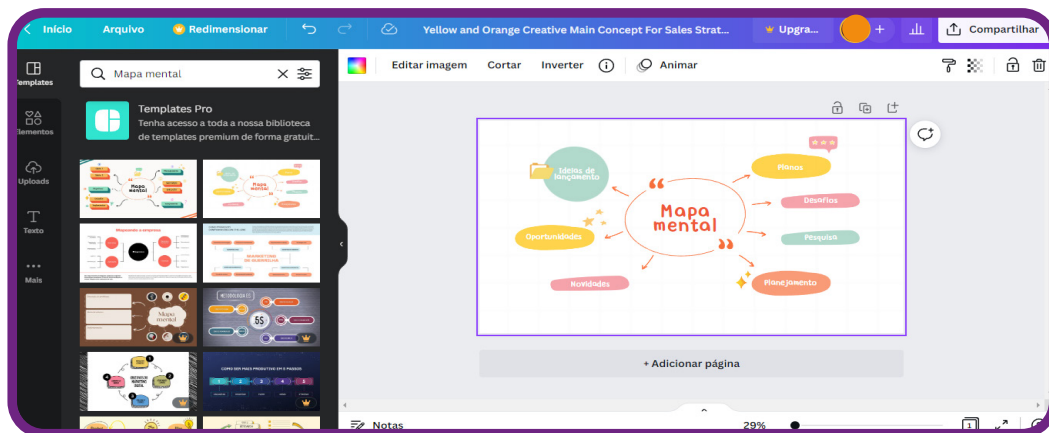
Após dar o **“Enter”** para a busca, você terá milhares de opções (gratuitas)! Escolha o seu e mãos à obra!



Depois de escolher o seu modelo preferido, **edite textos e cores à vontade**. Para fazer isso, clique no elemento que você deseja editar. Automaticamente o Canva vai oferecer opções de customização para o elemento que você escolheu.

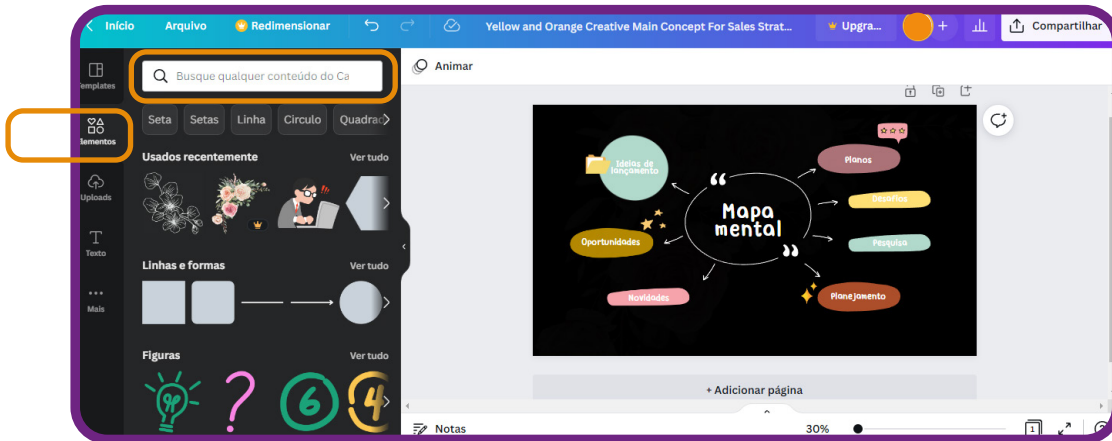


Lembre-se de que, no centro, você deve colocar a ideia principal da sua meta. A partir dela, você vai incluir todas as informações relevantes e as ações necessárias para executá-las.

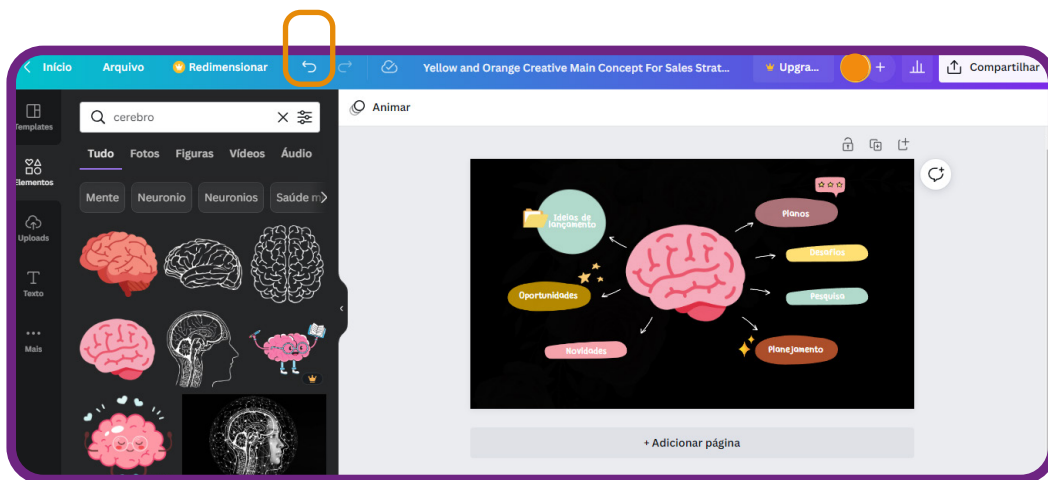


Todos os designs do Canva são 100% editáveis. A partir do modelo escolhido por você, é possível **customizar o fundo da imagem, a tipografia e qualquer outro elemento visual** do mapa mental.

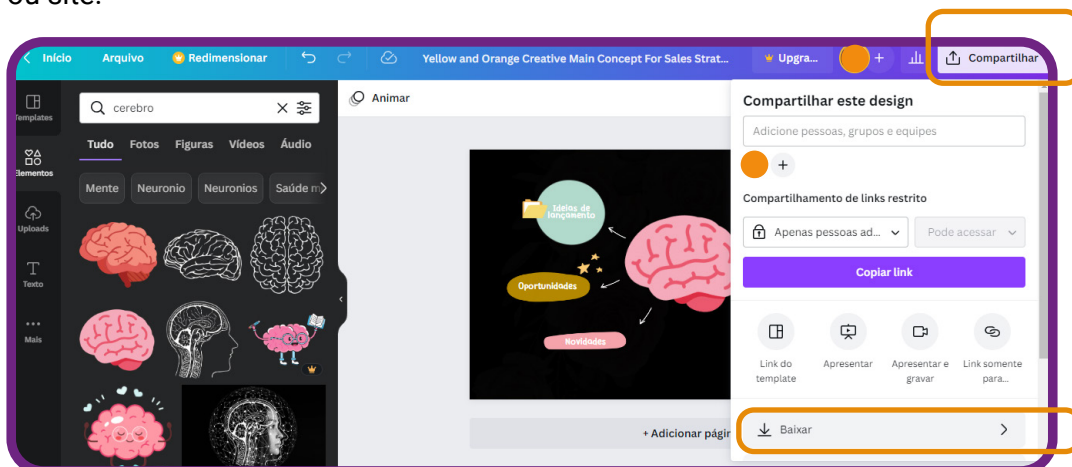
Para encontrar elementos visuais com mais rapidez, use a barra de buscas do Canva.



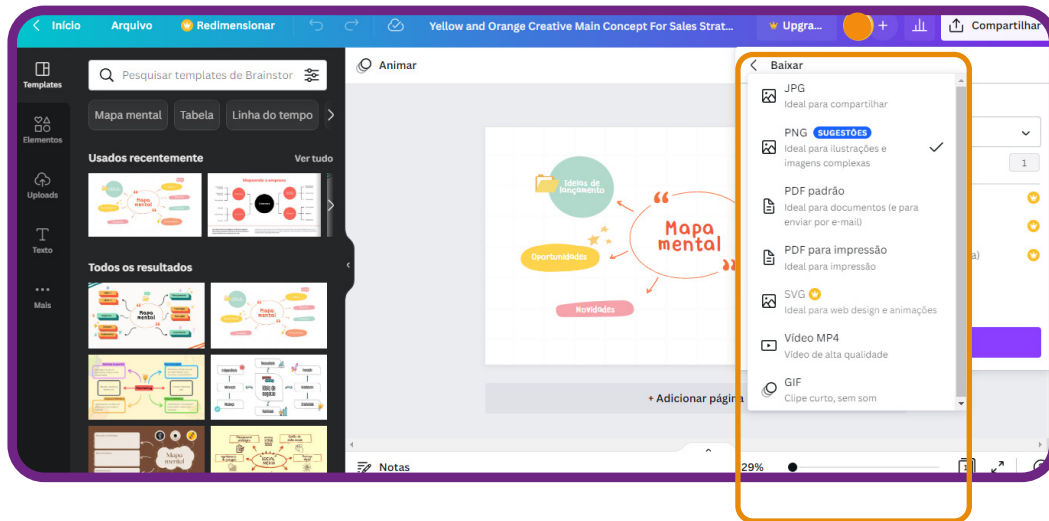
Caso a modificação que você fez não tenha ficado como você imaginou, não precisa se desesperar. Clique em **"Desfazer"** e pronto.



Ao terminar o seu mapa mental, você pode compartilhá-lo com amigos, familiares ou sua equipe. O Canva permite você **espalhe sua arte por e-mail, redes sociais, link ou incorporação** do design em seu blog ou site.



É só clicar em “**Compartilhar**” e escolher: você pode baixar em formatos diferentes: PDF, JPG, PNG, GIF, entre outros, conforme a figura a seguir:



Se a intenção for imprimir seu mapa mental, utilize o formato de arquivo “**PDF para impressão**”; assim o design será impresso com um ótimo acabamento.

Que saber mais e buscar outras ferramentas? Acesse:

FERNANDES, Rodrigo. Mapa mental online: veja os melhores sites para fazer de graça. **Techtudo**, 21 out. 2019. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/listas/2019/10/mapa-mental-online-veja-os-melhores-sites-para-fazer-de-graca.ghhtml>.

Palavras em jogo: o que podemos deduzir sobre pesquisa científica? (Desafio 1)

Características básicas para o desenvolvimento de uma pesquisa:

_____ : trabalha com _____, de forma _____, com um mínimo de influência de _____, usando uma linguagem clara, porém ao mesmo tempo _____ de processos para evitar dúvidas.

Verificável: todas as teorias científicas _____. Caso não resistam à verificação _____ ou reestudadas. O próprio cientista ou qualquer outra pessoa deve realizar a verificação e passar pelo _____.

Controlada: os elementos das ciências _____ para possibilitar sua verificação e _____.

Lógica: o _____ deve ser baseado na _____, não aceitando contradições.

Objetiva	Lógica	Imparcial	Reprodução
Devem ser postas à prova	Devem ser controlados	Interesses pessoais	Conhecimento da ciência
Rigorosa na descrição	Processo objetivo	Precisam ser descartadas	Julgamento da comunidade científica

Experimental: engloba _____ hipotético-dedutivo, de _____ e _____.

Dialético: considera o _____ dos _____ e _____.

Empírico-analítico: baseado na _____, diferenciando elementos de um _____ e analisando-os _____.

Histórico: relaciona o objeto ou fenômeno estudado às etapas pelas quais eles passam, em _____.

Observação	Individualmente	Ordem cronológica	Métodos
Coringa (você pode deixar uma palavra sem preencher)	Medição	Dica (peça uma palavra ao colega)	Constante movimento
Fenômenos históricos	Lógica experimental	Fenômeno	Sociais

Você pode ser um(a) cientista: topa?

Atualmente, é clara a necessidade de produção de cientistas e tecnólogos qualificados para que possamos ter pesquisadores no futuro.

A ciência tem um papel importante na comunicação. Em épocas em que os estudantes passam seu tempo de forma passiva, sozinhos ou no mundo virtual, a ciência na escola apresenta uma oportunidade para discutir e compartilhar ideias importantes para o desenvolvimento das habilidades comunicativas. Daí a urgência do ensino de ciências de forma organizada nas escolas.

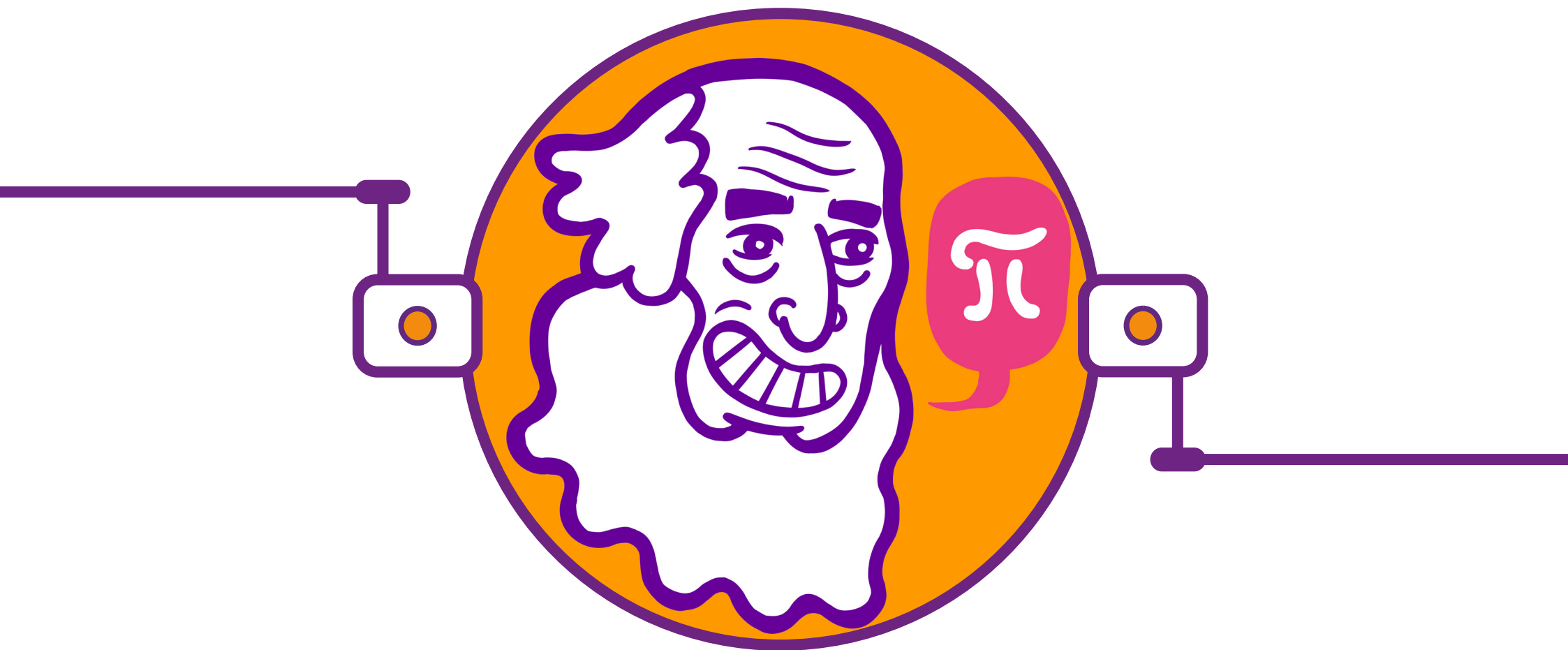
Ao longo da história, os cientistas e as pessoas ditas “comuns” foram se distanciando, o que explica o grande abismo entre grupos nas sociedades que não compartilham um vocabulário comum.

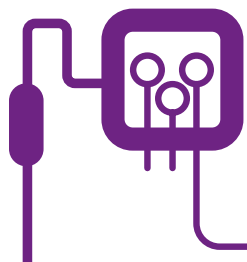
As políticas dos governos são bastante influenciadas pela opinião pública e questões da atualidade, como o aumento do uso de energia nuclear para produzir eletricidade em substituição à energia hidrelétrica, ou a localização de antenas de telefone celular e suas polêmicas etc., podendo haver grupos de cientistas com visões opostas sobre a mesma questão.

Para ambientalistas, o uso de energia alternativa, como parques eólicos ou energia das marés, é imprescindível, enquanto pesquisadores que estudam a vida e os comportamentos dos pássaros costumam ser contrários a isso, por entenderem que há riscos para esses animais.

Questões éticas também são bastante polêmicas, como o uso de células-tronco na medicina ou na clonagem (como a da ovelha Dolly), além de assuntos que nos afetam mais diretamente, como sementes geneticamente modificadas, aquecimento global, vacinação e suas possíveis ligações com a saúde. Por isso, as decisões governamentais devem ser baseadas em evidências, e não em medos desnecessários e opiniões sem comprovação.

E para analisar a ciência é preciso considerar dois aspectos: conhecimento e modo de trabalho, que estão bastante relacionados. Hoje, é de vital importância para o futuro do País e do Mundo que o estudante desenvolva uma compreensão científica e, mais do que isso, é necessário que assuma a postura de um “ser científico”, que tem curiosidade, respeita as evidências, analisa as incertezas, tem criatividade e busca inovação, além de ter uma mente aberta e crítica, cooperar com outras pessoas, ter sensibilidade, entre outras qualidades.





PLANOS DE AULA DETALHADOS

MATERIAIS DE APOIO

“Eureka! Investigar, descobrir, conectar, criar e refletir”

Componente curricular eletiva
90 minutos – Ensino Médio

Aulas
6 e 7

Mimicando
com
Arquimedes

90 minutos

Objetivos: proporcionar que o grupo conheça alguns cientistas históricos, suas descobertas e seus esforços, além de marcos históricos de experimentos na sociedade e as mudanças trazidas com eles. Falar ainda sobre o poder do conhecimento trazido pela ciência e suas implicações.

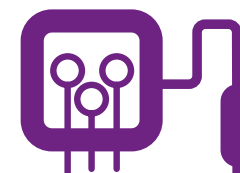
Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
5 minutos	Retomada.	<p>Professor(a) faça uma breve retomada do método científico e diga à turma que utilizaremos as respectivas informações em nossos experimentos.</p> <p>Convide os alunos então a participarem do desafio do dia: unir ciência e arte!</p> <p>Para isso, peça que se dividam em trios.</p>		

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
35 minutos	Mimicando com Arquimedes.	<p>Professor(a), a proposta do jogo é falarmos dos cientistas de forma divertida.</p> <p>As regras do jogo encontram-se no anexo 6, e um complemento que pode ser entregue à turma (depois do jogo), caso acredite ser necessário, no anexo 6.1.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cópias das cartas do jogo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Anexo 6 – Mimicando com Arquimedes. • Anexo 6.1 – A Ciência na História ou a História da Ciência.
5 minutos	Hora de resumir.	<p>Professor(a), caso a turma não tenha terminado o jogo, você pode sugerir que ele seja jogado em outros momentos.</p> <p>Oriente o registro no diário.</p> <p>Ao lado, há um conjunto de vídeos que podem ser sugeridos aos estudantes caso você ache importante.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • PROFESSOR ALBERT. As 3 leis de Newton. 9m18s. YouTube, 21 dez. 2020. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=iNmC3BFcVtY. • CONECTADOS COM A CIÊNCIA. Para-raios caseiro. 7m52s. YouTube, 25 mai. 2018. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=ReZkITL_6iU. • BBC NEWS BRASIL. Para finalmente entender a Teoria da Relatividade de Albert Einstein. 3m43s. YouTube, 24 mai. 2019. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=fwzzgJOLZkM.

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
10 minutos	Para começo de conversa...	<p>Professor(a), vale fazer uma reflexão com a turma do que foi construído até este momento.</p> <p>Pergunte aos alunos o que perceberam até agora. Pode ser que alguns falem que até o momento aparecem poucas mulheres cientistas.</p> <p>Caso isso aconteça, reforce que isso é realmente verdade, mas atualmente as mulheres vêm conquistando um espaço significativo na produção científica, e falaremos mais sobre isso nos próximos encontros.</p>		
30 minutos	Ciência é questionamento e solução.	<p>Agora que os estudantes já sistematizaram alguns passos deste processo, chegou a hora de uma roda de conversa!</p> <p>Disponha a turma em um círculo ou em formato de uma ferradura (para que todos consigam se ver) e comece dizendo que:</p> <p>A ciência é um dos meios mais importantes que o ser humano encontrou para questionar sobre a sua existência e o que o cerca. É também um caminho único quando a humanidade busca resolver suas problemáticas.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Anexo 7 – A ciência pode descobrir coisas que são legais, e outras não.

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
		<p>A existência da Ciência é, assim, imprescindível, seja aperfeiçoando técnicas e métodos no tratamento de pacientes, desenvolvendo novos fármacos, melhorando a qualidade de vida quanto à higiene e alimentação, visando à conservação da natureza, ao uso e melhoramento de combustíveis, entre outros infindáveis desdobramentos, seja no avanço da tecnologia ou da filosofia do pensamento.</p> <p>Mas como é possível perceber pela leitura de certos artigos, a ciência não é infalível e enfrenta um bom número de dificuldades.</p> <p>A manipulação da informação existe e é uma potencial arma de controle da população, para atender aos interesses daqueles que estão no poder.</p> <p>Faça então a pergunta: na opinião do grupo, é possível utilizar a ciência apenas em favor da realização de mudanças positivas para a sociedade? Conhecem fatos em que a ciência foi usada contra a sociedade? Como os alunos poderiam usar a ciência para mudar um problema existente no bairro?</p> <p>Utilize o anexo 7 para subsidiar a discussão (você pode entregá-lo na aula anterior ou após a discussão para que os alunos leiam e façam anotações em seus diários de descobertas.</p>		

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
5 minutos	Fechando a roda.	Faça uma síntese do que foi discutido e diga que em nossos próximos encontros realizaremos uma atividade que tem como base o STEAM, reunindo ciência, tecnologia e arte, entre outros elementos.		



Mimicando com Arquimedes

Professor(a), a proposta desta atividade é unir ciência e arte, e para isso foi criada uma tarefa que utiliza jogo de troca de papéis, jogo da memória e mímica. Escolhemos para essa proposta dez cientistas e seus feitos, mas apresentamos no anexo 6.1 um conjunto maior deles – você pode substituí-los ou acrescentá-los de acordo com a intencionalidade da sua trilha formativa. É possível, ainda, trazer cientistas do seu território.

O Jogo Mimicando com Arquimedes possui cartas com imagens, nomes dos cientistas e feitos curiosos.

Funcionamento:

1. As cartas são disponibilizadas em três montes: imagens, nomes dos cientistas e curiosidades.
2. As imagens, assim como os nomes, devem ser colocadas em duas mesas, espalhadas com a face para cima.
3. As cartas com os fatos curiosos ficam viradas com as informações escondidas.
4. Cada grupo pega uma carta de fatos curiosos e tem que passar para os demais a informação descrita na carta (ou outras informações que conheça sobre o cientista) por meio de mímica.
5. O grupo que adivinhar a informação vai até a mesa e tenta relacioná-la a um cientista e a seu experimento.

Pontuação:

1. Grupo que fez a mímica: ganha 2 pontos se a turma conseguir descobrir a informação em menos de dois minutos; se o tempo for maior que isso, não pontua.
2. Primeiro grupo que acerta a informação: ganha 1 ponto e o direito de ir à mesa procurar o feito e o nome do cientista. Se o grupo acertar as duas ações, ganha 2 pontos; se acertar apenas uma, recebe 1 ponto (tempo: 1 minuto).
3. Vence a partida o grupo que tiver a maior pontuação.

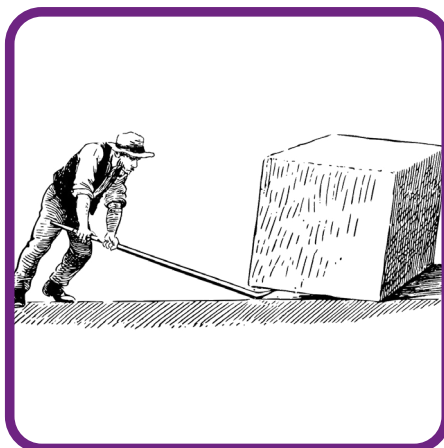
Cartas de imagens



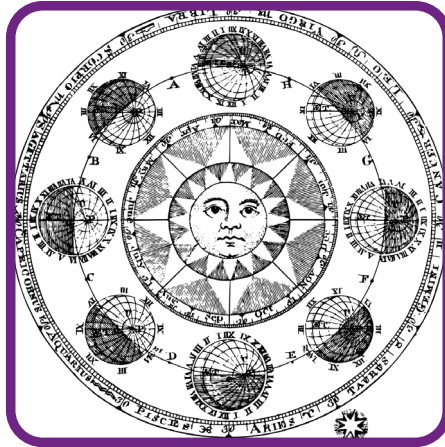
Eclipse Solar Sol Lua - Foto gratuita no Pixabay.



Sócrates Wikimedia Commons/Wikipedia.



Arquimedes Alavanca Quarryman - Gráfico vetorial grátis no Pixabay.



Vintage Astronomia Zodíaco - Gráfico vetorial grátis no Pixabay.



Monumento Copérnico Para - Foto gratuita no Pixabay.



Moldura Do Capitão De Latão - Foto gratuita no Pixabay.

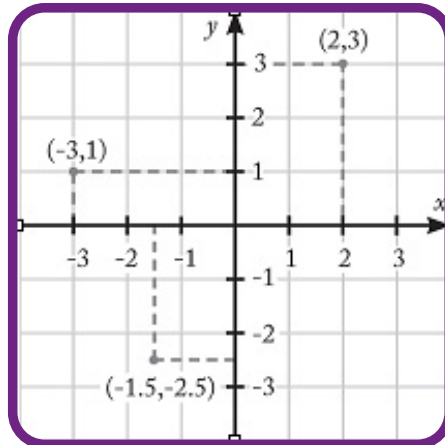


Imagem produzida pela equipe..



Maçãs Árvore De Maçã Frutas - Foto gratuita no Pixabay.



Filho Garoto Dragão O Voo Do - Foto gratuita no Pixabay.



Raio-X joelho - Foto gratuita no Pixabay.

Cartas nomes dos cientistas

Tales de Mileto	Sócrates
Arquimedes	Ptolomeu
Nicolau Copérnico	Galileu Galilei
Isaac Newton	René Descartes
Benjamin Franklin	Marie Curie

Cartas de feitos curiosos

<ul style="list-style-type: none"> • Pai do pensamento científico. • Contrariava narrativas fantasiosas da origem do universo. • Previu um eclipse solar em maio de 585 a.C. <p style="text-align: center;">1</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pai da filosofia. • Foi mestre de Platão. • “Só sei que nada sei.” <p style="text-align: center;">2</p>
<ul style="list-style-type: none"> • “Me dê uma alavanca e um ponto de apoio que moverei o mundo.” • Lei do Empuxo. • Eureka! <p style="text-align: center;">3</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Distinguiu e organizou os saberes da astronomia e da astrologia, separando ciência de misticismo. • Sistematizou o todo conhecimento geográfico da cultura greco-romana. <p style="text-align: center;">4</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Sua obra demorou uma vida inteira para ser publicada. • No momento em que veio a público, sua teoria foi rechaçada pela Igreja e banida por quase três séculos. <p style="text-align: center;">5</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ele não inventou o telescópio; somente melhorou um existente. • Seu pai era músico e professor de música. • Foi julgado pela Inquisição, e para não ser queimado na fogueira como herege, negou suas ideias. <p style="text-align: center;">6</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Propôs as coordenadas cartesianas. • Sua invenção, além de contribuir para a geometria analítica (geometria + álgebra) também é bastante útil na cartografia (confeção de mapas). <p style="text-align: center;">7</p>	<ul style="list-style-type: none"> • A maçã que caiu na sua cabeça é um exemplo ilustrativo do resultado de muito estudo sobre a gravidade. • Sua 1ª Lei, da inércia, trata da resistência à mudança do estado de movimento. <p style="text-align: center;">8</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Descobertas que levaram à criação de bateria, carga, condutor e até mesmo eletricista. • Implementou a famosa experiência de empinar uma pipa com uma chave amarrada em uma das extremidades durante uma tempestade. <p style="text-align: center;">9</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Em física e química, conduziu pesquisas pioneiras sobre radioatividade. • Foi a primeira mulher a ganhar o Prêmio Nobel, e a primeira pessoa e única mulher a ganhá-lo duas vezes e a única a ser premiada em dois campos científicos diferentes. • Suas pesquisas terapêuticas com substâncias radioativas conduziram ao emprego de raios X na medicina. <p style="text-align: center;">10</p>

Associação entre o número da carta e o cientista que a representa

1. Tales de Mileto;
2. Sócrates;
3. Arquimedes;
4. Ptolomeu;
5. Nicolau Copérnico;
6. Galileu Galilei;
7. René Descartes;
8. Isaac Newton;
9. Benjamin Franklin;
10. Marie Curie.

A Ciência na História ou a História da Ciência

Você sabia que é possível afirmar que desde a Pré-História já se fazia “ciência”? E que os homens primitivos desenvolveram técnicas de caça, plantio e até habitação para suportar as condições adversas em que viviam?

Sim, mas infelizmente os registros oficiais que existem sobre a ciência são do período denominado como Era Pré-Socrática, o que nos leva a uma data entre os séculos VII a V a.C. Os pré-socráticos eram filósofos anteriores a Sócrates e buscavam nos elementos da natureza as respostas sobre a origem do ser e do mundo. Como naquela época havia raríssimos registros por escrito, o pensamento deles foi posteriormente testado por outros cientistas, e eles aparecem apenas como referência à ideia comprovada.

Chegamos então aos primeiros cientistas (vale ressaltar que escolhemos alguns cientistas que poderiam ser interessantes para o jogo Mimicando com Arquimedes, mas existem muitos outros que não foram apresentados nessa linha do tempo).

Entre os primeiros cientistas, podemos apontar Arquimedes e seus princípios, Pitágoras e seu teorema, Tales de Mileto e os gregos Leucipo e Demócrito, que já estudavam o átomo. Vejamos aqui uma linha do tempo com alguns cientistas e suas contribuições para a humanidade:

Tales de Mileto (624?–546? a.C.)

Considerado o primeiro filósofo na tradição grega, o “pai do pensamento científico”. Buscava compreender qual é verdadeira origem do universo, contrariando as narrativas originárias da mitologia grega que explicavam de maneira fantasiosa a sua formação. Há registros segundo os quais Mileto previu um eclipse solar, comprovado por métodos modernos, que ocorreu em maio de 585 a.C.

Sócrates (470–399 a.C.)

Foi um filósofo ateniense que teve Platão entre seus discípulos. É reconhecido como o “Pai da Filosofia”. Para Sócrates, existiam verdades universais, válidas para toda a humanidade em qualquer espaço e tempo, só que para encontrá-las era necessário refletir sobre elas. Da afirmação de sua própria ignorância, fez surgir a célebre frase: “Só sei que nada sei”.

Demócrito de Abdera (460–370 a.C.)

Conhecido como “o filósofo sorridente”, é considerado como o cientista que sistematizou a teoria dos átomos. Alegava que a natureza não tem uma razão especial ou motivos secretos de ser para justificar certos fenômenos ou comportamentos. Tudo é, basicamente, redutível a átomos movendo-se no vazio. Afirmava, também, que quando as pessoas compreendessem isso, entrariam em um estado de graça caracterizado por uma constante alegria de ser.

Aristóteles de Estagira (384–322 a.C.)

Um dos mais influentes filósofos da Grécia Antiga, escrevia sobre física, metafísica, biologia, zoologia, lógica, retórica, política, governo e ética. Para Aristóteles, os estudos filosóficos estavam desorganizados, uma vez que o conhecimento não era classificado pela sua função e seu objeto. A partir das suas ideias, as ciências foram divididas em ramos da aprendizagem. As ciências aristotélicas são divididas em:

- Teóricas: buscam conhecimento para seu próprio bem.
- Práticas: buscam conduta e bondade na ação, tanto individual quanto social.
- Produtivas: buscam criar objetos úteis.

Arquimedes de Siracusa (272–212 a.C.)

Foi um matemático que criou o princípio da alavanca. Ele dizia: “Me dê uma alavanca e um ponto de apoio que moverei o mundo.” Ele descobriu o Princípio de Arquimedes, que explica o motivo de alguns corpos flutuarem na água, enquanto outros afundam a Lei do Empuxo). Também era bom de cálculo e ajudou a resolver diversos problemas com círculos e esferas.

Euclides de Alexandria (323–283 a.C.)

Matemático grego considerado o pai da geometria. Euclides escreveu um livro chamado Os Elementos, uma das mais influentes e bem-sucedidas obras da história da matemática, usada por mais de 2000 anos. Com princípios da geometria euclidiana atual, apresentava temas como geometria plana e espacial, números e aritmética.

Ptolomeu de Alexandria (90–168)

Cientista grego, propôs o sistema geocêntrico do universo que dominaria o pensamento astronômico por 1400 anos, contribuindo para áreas do conhecimento como a matemática (álgebra, trigonometria, geometria), geografia, cartografia, astrologia, astronomia, óptica e teoria musical.

Al-Battani (858–929)

Astrônomo e matemático árabe, desbancou as previsões de Ptolomeu sobre posições planetárias, elaborando um conjunto de minuciosas tabelas astronômicas que representavam as posições do Sol, da Lua e dos planetas, sendo possível prever até suas futuras posições – foram chamadas de “Tabelas Sabianas”. Al-Battani usava a trigonometria em seus cálculos astronômicos em vez dos métodos geométricos ainda utilizados por outros astrônomos. Com isso, conseguiu calcular com precisão a duração de um ano solar: 365 dias, 5 horas, 46 minutos e 24 segundos. Sabe-se que, atualmente, o cálculo do ano solar é 365 dias, 5 horas, 48 minutos e 45 segundos.

Paracelso (1493–1541)

Médico nascido na Suíça, seu nome verdadeiro era Philippus Aureolus Theophrastus Bombastus von Hohenheim. Estudioso dos fundamentos da medicina, contrariou o sistema de Galeno, que era a maior autoridade em medicina e a filosofia aristotélica. No lugar dos quatro elementos aristotélicos (terra, ar, água e fogo), colocou a tria prima: enxofre, mercúrio e sal. O mercúrio era responsável pelo brilho metálico e fluidez; o enxofre, pela queima; e o sal, pela estabilidade. Assim, a doença seria uma desarmonia entre o corpo e o espírito. Foi pioneiro no uso de substâncias do ópio e extratos alcoólicos para tratamentos de enfermos.

Nicolau Copérnico (1473–1543)

Em 1543 foi publicada a teoria heliocêntrica, tendo o Sol como centro do universo, sendo o primeiro questionamento contra a ideia de que a Terra era o centro. A maior vantagem do sistema astronômico de Copérnico era a sua simplicidade, não sendo necessário o uso de fórmulas complexas e estudos geométricos para explicar o movimento dos planetas. O Sol era o centro de todos os planetas do sistema estelar, que giravam em ordem de proximidade. A Terra girava em torno do próprio eixo, o que levava um dia para completar essa volta, e a Lua realizava um movimento completo ao redor da Terra a cada mês. Já o nosso planeta, com um eixo imaginário inclinado, demorava um ano para efetuar uma volta completa em torno do Sol. O heliocentrismo provocou protestos do público e deixou a Igreja aflita, mas foi o início da chamada Revolução Científica.

Johannes Kepler (1571–1630)

Astrônomo alemão, matemático e cristão convicto, acreditava que foi Deus quem criou um projeto de criação do cosmo, e que se entendesse o cosmo, ficaria mais perto do Criador. Seu método almejava explicar as trajetórias orbitais de cada planeta conhecido, e ele acabou descobrindo que o Sol era o ponto central, e os planetas giravam em torno dele.

Concluiu também que o Sol, além do centro, era o agente propulsor dos planetas em suas órbitas. Mas manteve a visão divina para o seu modelo: Deus-Pai, tal como uma grande e poderosa estrela, no centro da Criação, modelo que harmonizava com o heliocentrismo.

Após anos de estudos, concluiu que as órbitas de cada planeta em torno do Sol não formavam círculos perfeitos, como defendeu Copérnico, mas elipses (trajetórias ovaladas), tendo o Sol como centro (Primeira Lei de Kepler).

A Segunda Lei de Kepler (lei do movimento planetário) explica que o planeta mais próximo do Sol move-se mais rapidamente, enquanto os mais distantes, mais lentamente.

A Terceira Lei usava a geometria e o conhecimento do período orbital do planeta para calcular a distância do Sol.

Galileu Galilei (1564–1642)

Pai da ciência moderna, em 1589 realizou diversas experiências sobre a queda dos corpos. Aristóteles defendeu que quanto mais pesado o elemento, mais rápido ele cairia, porém Galileu discordava dessa ideia – e provou que Aristóteles estava errado.

Ficou bastante conhecido por ter construído o primeiro telescópio (aperfeiçoou uns menos potentes que existiam) capaz de permitir que astrônomos observassem o sistema solar com mais detalhes. Em 1609, observou a superfície da lua e que a Via Láctea era constituída por estrelas utilizando seu telescópio. Após expor suas ideias, Galileu foi julgado pela Santa Inquisição e, para não ser queimado na fogueira como herege, teve que negar suas ideias sobre o heliocentrismo para o papa, em 1633. Morreu cego, pois escrevia as suas obras à noite quase sem luz, e condenado pela Igreja Católica ao exílio.

René Descartes (1596–1650)

Filósofo e matemático, propôs as coordenadas cartesianas, que consistem em um conjunto de linhas perpendiculares (ou eixos), uma vertical e outra horizontal, numa superfície plana para descrever a posição dos pontos. A invenção de Descartes, além de contribuir para a geometria analítica (geometria + álgebra), também é bastante útil na cartografia (confecção de mapas).

Robert Boyle (1627–1691)

Teve um papel muito importante no desenvolvimento da Química como ciência, diferente da Alquimia, que era a busca do conhecimento de coisas ocultas e sobrenaturais.

Defendia que os trabalhos científicos deveriam ser publicados detalhadamente, e as experiências, controladas e bem detalhadas. Para isso, ele mantinha todas as notas de seus experimentos. Suas ações renderam-lhe o título de pai da química.

Boyle concentrou a maior parte de suas experiências para conhecer as propriedades dos gases. Lei de Boyle: quando um gás é bombeado para um espaço fechado, ele diminui para caber nesse espaço, mas a pressão que o gás coloca no recipiente aumenta.

Isaac Newton (1642–1727)

Físico e matemático, apresentou a primeira explicação científica sobre a forma pela qual o universo é mantido fisicamente coeso. Newton demonstrou que a gravidade age tanto em pequenas quanto em grandes distâncias — é capaz de atrair uma maçã para a Terra e manter os planetas girando em torno do Sol. Ele constatou que quanto mais matéria, ou massa, mais força de atração um exerce sobre o outro.

As leis de Newton foram publicadas em 1687 na obra intitulada *Princípios matemáticos da filosofia natural*, um conjunto de leis que descrevem a dinâmica do movimento.

- 1ª Lei de Newton: lei da inércia, trata da resistência à mudança do estado de movimento.
- 2ª Lei de Newton: princípio fundamental da dinâmica, aborda a definição de força resultante e a sua relação com a aceleração.
- 3ª Lei de Newton: ação e reação, descreve os pares de forças que surgem da interação entre corpos.

Benjamin Franklin (1706–1790)

É possível relacionar diversas palavras utilizadas até hoje às descobertas de Benjamin Franklin: bateria, carga, condutor e até mesmo eletricitista. Franklin acreditava que fagulhas elétricas no seu laboratório tinham relação com raios, e que a eletricidade não era estática, assemelhando-se a um fluido, podendo ser levada por um determinado caminho.

Com isso, implementou a famosa experiência de empinar uma pipa com uma chave amarrada em uma das extremidades durante uma tempestade.

Assim, descobriu que relâmpagos e eletricidade são a mesma coisa, inventando um para-raios. Também se atribuiu a ele a criação do fogão eficiente e os óculos bifocais, já que ele mesmo precisava deles.

Carolus Linnaeus (1707–1778)

Botânico, zoólogo e médico, percebeu a importância de uma taxonomia universal baseada nas características e relações vitais visíveis entre os seres vivos. Antes de seus experimentos, as plantas eram classificadas por uma descrição longa e complicada e, na maioria das vezes, eram diferentes, dependendo do sistema que cada pesquisador utilizava. Em seu principal trabalho, *Species Plantarum* (1753), Lineu nomeou e descreveu 7300 espécies de plantas usando um sistema binomial (composto de dois nomes, um gênero e uma espécie, para cada organismo). Assim, todas as plantas do mesmo gênero deveriam ter o mesmo nome em latim, refletindo uma característica da planta, se possível. A classificação dos demais seres vivos na escala hierárquica teve o mesmo êxito. Acima da escala ficavam os reinos, seguidos pelas ordens, gênero e, por fim, espécies.

Antoine-Laurent Lavoisier (1743–1794)

Nobre e químico francês, foi fundamental para a Revolução Química no século XVIII, sendo considerado como o “pai da química moderna”.

Em 1789, Lavoisier publicou uma tabela de elementos com 33 substâncias, embora a classificação de alguns estivesse errada. Também desenvolveu um novo sistema de nomenclatura dos elementos químicos, usado até hoje, com algumas modificações, para refletir as conhecidas composições das substâncias.

Foi Lavoisier quem deu nome ao ar que respiramos e, com sua padronização da nomenclatura dos elementos químicos e sua metodologia, ajudou a revolucionar a química.

Alessandro Volta (1745–1827)

Químico e físico, pioneiro da eletricidade e da potência. Realizou experiências com pernas de sapos e com a própria língua para demonstrar que nervos e músculos apresentavam convulsões quando em contato com circuito metálico. Concluiu que qualquer material impregnado de certas substâncias e posto entre placas metálicas criaria uma corrente contínua. Estava criado o conceito da pilha.

Amedeo Avogadro (1776–1856)

Advogado e físico italiano, um dos primeiros cientistas a distinguir átomos e moléculas. Dentre suas contribuições, a que mais se destacou foi a que diz respeito às propriedades dos gases. Foi ele o criador da lei: volumes iguais de quaisquer dois gases na mesma temperatura e pressão contêm o mesmo número de partículas.

Charles Darwin (1809–1882)

Naturalista, geólogo e biólogo britânico, famoso por seus avanços sobre evolução nas ciências biológicas. Escreveu um dos livros mais importantes e polêmicos da história da ciência, *A origem das espécies*, publicado em 1859. Ele expôs a Teoria da Evolução Biológica e a Lei da Seleção Natural dos Seres Vivos. Havia uma contestação explícita da ideia de que Deus criou o universo e todas as formas de vida. Tudo aconteceu em uma viagem exploratória às Ilhas Galápagos, no Oceano Pacífico, entre 1831 e 1836. Lá, tartarugas de cada uma das ilhas apresentavam pequenas diferenças físicas, e ele observou que elas não tinham sido criadas com essas diferenças, mas desenvolvido tais dessemelhanças ao longo das eras — ou evoluído —, conforme reagem ou se adaptavam às diferentes condições ambientais das ilhas.

Gregor Mendel (1822–1884)

Botânico e monge, Mendel queria desvendar o mistério das minúsculas unidades existentes nas células (hoje denominadas genes) que transmitiam características de determinada espécie biológica de uma geração para outra. Passou oito anos cultivando e cruzando dezenas de milhares de pés-de-ervilha, computando-os e classificando-os. Após o cultivo de gerações subsequentes, descobriu que um de cada par de caracteres era dominante. Surgia, assim, a Lei de Mendel.

Seus resultados e experiências, que permaneceram sem o devido reconhecimento por grande parte da comunidade científica, foram redescobertos no início do século XX e foram fundamentais no advento da genética.

Louis Pasteur (1822–1895)

Químico francês, ficou famoso pela descoberta de um processo eficaz de esterilização de alimentos batizado de pasteurização. Para combater as bactérias, iniciou pesquisas para o desenvolvimento de vacinas que continham o próprio microrganismo. Injetava as bactérias enfraquecidas por calor nas ovelhas, que contraíam determinada doença de forma mais branda, recuperando-se e desenvolvendo imunidade a novos contágios.

Pasteur também descobriu uma vacina contra a raiva. Ele a testou em um garoto infectado, em 1885. Dez dias depois, ele voltara ao seu estado de saúde normal. Pasteur reconhecia que a falta de limpeza (asepsia) era um dos fatores que contribuíam para mortes pós-cirúrgicas, pois micróbios podiam invadir o corpo do paciente, causando doenças e infecções.

Dmitri Mendeleev (1834–1907)

Químico russo, desenvolveu o que foi chamado de classificação periódica básica de Mendeleev, feita por ordem de número atômico (número de prótons no núcleo do átomo), acrescentando a variável de valência.

Ele mesmo reconheceu que sua tabela apresentava lacunas, que seriam preenchidas por elementos ainda desconhecidos. Os padrões periódicos que foram observados são explicados hoje pelo número de elétrons presentes na camada mais externa do átomo.

Robert Koch (1843–1910)

Médico, patologista e bacteriologista, foi um dos fundadores da microbiologia e um dos principais responsáveis pela atual compreensão da epidemiologia das doenças transmissíveis. Koch conseguiu identificar também os microrganismos causadores da tuberculose e da cólera. Entre suas principais contribuições, além da descoberta e descrição do antraz, está a descoberta do bacilo da tuberculose (*Mycobacterium tuberculosis*, também denominado de bacilo de Koch) e suas causas.

Sigmund Freud (1856–1939)

Médico neurologista e psiquiatra, considerado criador da Psicanálise. Após estudar medicina e se especializar em neurologia, percebeu que as técnicas de hipnose e eletroterapia eram pouco eficazes; passou a fazer experiências com “conversas terapêuticas”, incentivando pacientes a falarem sobre seus problemas, enfrentando-os racionalmente, e depois procurando operar as necessárias mudanças

no próprio comportamento.

Desenvolveu a metodologia do tratamento psicanalítico, segundo a qual o comportamento humano seria controlado pelo inconsciente; os sofrimentos e conflitos psicológicos nasceriam da anulação dos impulsos primitivos pelas convenções sociais, causando tensões e recalques.

Heinrich Hertz (1857–1894)

Físico nascido em Hamburgo, Alemanha, demonstrou a existência da radiação eletromagnética, criando aparelhos emissores e detectores de ondas de rádio. Iniciou suas experiências para tentar provar a existência de ondas eletromagnéticas. Hertz continuou suas experiências com essas ondas, conhecidas atualmente como ondas de rádio, e demonstrou que elas eram passíveis de reflexão, refração e difração.

Marie Curie (1867–1934)

Física e química, conduziu pesquisas pioneiras sobre radioatividade. Foi a primeira mulher a ganhar o Prêmio Nobel, e a primeira pessoa e única mulher a ganhá-lo duas vezes e a única a ser premiada em dois campos científicos diferentes. Resolveu pesquisar quais elementos químicos apresentavam “comportamentos singulares” e, juntamente com seu marido, fez testes em sobras de minério que foram extraído urânio (elemento comprovadamente com comportamentos singulares) e, mesmo assim, ainda emitia raios estranhos. Concluiu que deveria haver outras substâncias que apresentassem os mesmos comportamentos. Deram o nome a esse fenômeno de radioatividade.

Eles descobriram novos elementos químicos, que foram batizados de polônio (em homenagem à sua terra natal) e rádio. Marie Curie orientou médicos na utilização do rádio para o tratamento de artrite, cicatrizes e alguns tipos de câncer. Suas pesquisas terapêuticas com substâncias radioativas conduziram ao emprego de raios X na medicina, e foram desenvolvidas unidades de radiologia móveis para utilização na Primeira Guerra Mundial para ajudar a localizar estilhaços de explosivos em soldados feridos.

Albert Einstein (1879–1955)

Físico teórico alemão, desenvolveu a Teoria da Relatividade Geral, um dos pilares da física moderna ao lado da mecânica quântica. Seu primeiro estudo estava relacionado à teoria dos *quanta* (plural de *quantum*, em latim) de luz. Ele acreditava que a luz era composta por *quanta*. Hoje, a ciência os chama de fótons.

Seu segundo estudo descrevia o movimento browniano – movimento aleatório de partículas microscópicas – e o terceiro expunha a teoria especial da relatividade.

O quarto estudo, a equivalência entre energia e massa, foi expressa em sua fórmula $E = mc^2$, na qual a energia (E) de um corpo equivale à sua massa (m) multiplicada pela velocidade da luz (c) ao quadrado. Sua influência nos rumos da ciência foi incalculável, destronando a limitada física clássica de Newton e estabelecendo uma nova forma de observar o universo.

Alexander Fleming (1881–1955)

Biólogo, botânico, médico, microbiólogo e farmacologista, descobriu as propriedades bactericidas da penicilina, o primeiro antibiótico de todos os tempos e uma das maiores descobertas da medicina que salvaria a vida de milhões de seres humanos.

Criou o termo “antibiótico”, que significa “contra a vida”, como designação para penicilina. Sua descoberta transformou a realidade dos riscos de acidentes diários letais. Atualmente, são mais de 8 mil tipos no mercado destinados ao combate de infecções e doenças causadas por bactérias.

Linus Pauling (1901–1994)

Foi químico quântico e bioquímico, e uma de suas descobertas é a constatação de que dentro de moléculas de compostos existem os orbitais eletrônicos, que são híbridos ou combinados. Demonstrou também que ligações iônicas (troca de elétrons entre átomos) são casos extremos na química, assim como nas ligações covalentes, em que ocorre o compartilhamento de elétrons. Também identificou a causa da anemia falciforme.

Alan Turing (1912–1954)

Matemático, cientista da computação, lógico, criptoanalista, filósofo e biólogo teórico britânico, criou um teste para saber se computadores eletrônicos seriam capazes de simular a inteligência humana. Turing chamou isso de “jogo de imitação”.

Para o teste foram preciso três participantes – um ser humano, uma máquina e um indagador –, que não se conheciam e deveriam ficar em salas diferentes, com um único contato meio de um teleprinter. Sua máquina foi programada com base no funcionamento do cérebro, e ele elaborou uma série de testes para verificar se os entrevistados conseguiriam distinguir as respostas do computador das fornecidas por seres humanos. Argumentou contra a afirmação de que máquinas não poderiam simular inteligência humana.

As pesquisas de Turing com máquinas inteligentes levantaram questões filosóficas sobre inteligência artificial e consciência humana. Na década de 1950, já dizia: “Acredito que até o fim do século [...] será possível falar em máquinas pensantes.” O tema ainda é ficção científica, talvez não por muito tempo.

Stephen Hawking (1942–2018)

Físico teórico e cosmólogo, foi reconhecido internacionalmente por sua contribuição à ampliação do conhecimento da criação, evolução e estrutura atual do universo. Pesquisou sobre a Teoria Geral da Relatividade, desenvolvendo novos processos matemáticos para demonstrar que, no passado, o universo se achava num estado de densidade infinita, chamado de Big Bang, situação em que todas as galáxias ficavam amontoadas ou ultracompactadas entre si, quando a densidade do universo era infinita.

Tim Berners-Lee (1955–)

Físico britânico, cientista da computação e professor do MIT, foi criador da World Wide Web (WWW), em 1989. Formulou sua proposta para a criação da Web enquanto trabalhava na Organização Europeia de Pesquisas Nucleares (CERN). Imaginava um ambiente global de troca de informações onde computadores ficariam interligados numa gigantesca rede computadorizada, e suas fontes de dados poderiam ser acessadas gratuitamente por todos.

Em 1990, criou o Protocolo de Transferência de Dados por Hipertexto (HTTP, na sigla em inglês), linguagem usada por computadores para transmitir arquivos entre si, e a Linguagem de Marcação por Hipertexto (HTML) para formatação gráfica de páginas da Web; desenvolveu um programa, ou navegador, para permitir que usuários da rede pudessem lê-las ou “navegar” por elas, e montou o primeiro servidor de dados, conhecidos como páginas e arquivos da Web.

Recusou-se a patentear sua invenção, pois desejava que a ela pudesse ser usada gratuitamente por todos, até fazendo campanhas para manter quaisquer áreas da Web com acesso aberto.

A ciência pode descobrir coisas que são legais e outras não

Pelo que vimos até o momento, é possível afirmar que a ciência é um dos meios mais importantes que o ser-humano encontrou para questionar sobre a sua existência e o que o cerca, além de se um caminho único para a resolução de problemas existentes na sociedade.

A existência da ciência é imprescindível, seja aperfeiçoando técnicas e métodos no tratamento de pacientes, desenvolvendo novos remédios e vacinas, melhorando a qualidade de vida quanto à higiene e alimentação, à conservação da natureza e outros infindáveis desdobramentos, seja no avanço da tecnologia ou da filosofia do pensamento.

Mas como é possível perceber pela leitura de notícias, vídeos, podcasts, a ciência não é infalível e enfrenta dificuldades. Uma dessas dificuldades é a manipulação da informação, uma vez que quem tem informações pode influenciar a população para atender a interesses próprios e para a manutenção de um determinado grupo no poder.

Isso é o que chamamos de corrupção da ciência, e essa manipulação tem um impacto social imenso, que começa com a ciência não sendo acessível a todos (às vezes, por falta de oportunidade, mas também pela sua complexidade). Utilizam-se argumentos inválidos para convencer certo grupo de pessoas sobre fatos falsos e até, por questões de falta de recursos econômicos, negar que as pessoas tenham acesso a um produto criado pela ciência.

Durante toda a história houve (e vai continuar a haver) investidas de diferentes grupos para manipular e dominar a ciência. Galileu Galilei e o Eugenismo são importantes exemplos dessa realidade. O primeiro demonstra uma discussão entre a Ciência e a crença da Igreja Católica daquela época. Por receio de perder seu poder sobre a sociedade, a Igreja se recusou durante muitos anos a aceitar a teoria do heliocentrismo proposta por Galileu Galilei.

Vale lembrar que Copérnico, que influenciou decisivamente Galileu, só permitiu que seus manuscritos fossem publicados quando estava no leito de morte. Era o temor do cientista, diante do poder estabelecido, de sofrer uma reação punitiva, como se verificou, posteriormente, com o mestre italiano, silenciado e submetido a permanecer em cárcere privado pelo resto da vida.

Muitos, diante do dilema entre a verdade em que o cientista crê e a reação ao seu trabalho, buscaram, como Leonardo da Vinci, a proteção dos poderosos. Outros, entretanto, como Giordano Bruno, decidiram não recuar, não hesitar, não agradar a opinião reinante, morrendo na fogueira.

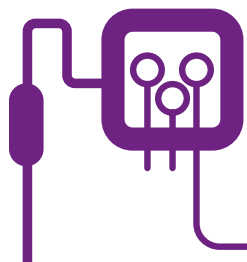
Ao se falar em manipulação da ciência e seu uso para a consolidação do poder chegamos ao chamado

Eugenismo. Esse movimento preconizava ser possível agrupar os seres humanos com base em características tidas como qualidades. A cor da pele, os cabelos, a cor dos olhos e até mesmo o tamanho do crânio estavam entre as diversas formas de se “aferir” tais qualidades. Todo aquele que não possuísse qualidades raciais, físicas e mentais “adequadas” era esterilizado, para que as próximas gerações fossem de maior “qualidade”. O impacto desse evento foi monstruoso, causando 60.000 mortes nos EUA, durante a década de 1960, e cerca de 400.000 mortes na Alemanha, notadamente durante o período nazista. O mau uso da ciência resulta numa violência social imensamente destrutiva.

Outro exemplo desse desvio é a fraude, seja por meio da manipulação ou da fabricação de dados. Nesses casos, é importante salientar que o método científico, como, por exemplo, a revisão de trabalhos por pares da comunidade científica, é um dos meios utilizados para minimizar essas ocorrências e acabar com falsos experimentos. Contudo, nem sempre as contingências são suficientes para evitar fraudes. Por anos ou décadas, algumas versões fraudulentas de trabalhos científicos perduram, até que sejam, enfim, desmascaradas. Todavia, mesmo quando isso acontece, parte daquelas falsas informações ainda permanece em uso, principalmente quando o objetivo é divulgá-las a favor de alguma corrente específica de pensamento, que hoje conhecemos como fake news (vivemos isso intensamente no caso do uso das vacinas contra a Covid-19 a partir de 2020, o que levou à contaminação e morte de muitas pessoas).

Talvez um dos exemplos mais emblemáticos de um uso destrutivo oriundo de uma descoberta científica seja o da bomba atômica, que envolve o físico alemão Albert Einstein. Foi a sua mais famosa descoberta, traduzida na mais famosa das equações modernas ($E=mc^2$), utilizada como parte da Teoria ou Princípio da Relatividade, que revolucionou o nosso entendimento do tempo e do espaço. Graças a essa descoberta, outros físicos, como Carl Oppenheimer, desenvolveram a bomba.





PLANOS DE AULA DETALHADOS

MATERIAIS DE APOIO

“Eureka! Investigar, descobrir, conectar, criar e refletir”

Componente curricular eletiva
135 minutos – Ensino Médio

Aulas 8 a 10

Cientista não veste rosa ou azul, cientista muda história!

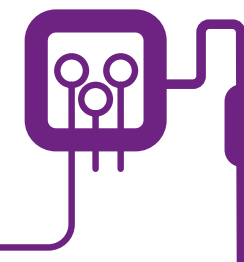
45 minutos

Objetivos: empoderar os estudantes para que compreendam que a produção científica não é uma questão de gênero, e sim um espaço de produção de mudanças. Mostrar feitos importantes de mulheres cientistas. Introduzir elementos da programação desplugada para desenvolvimento do futuro projeto STEAM.

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
10 minutos	Presenças.	<p>Professor(a), diga à turma que até o momento construímos um percurso para compreender a importância da ciência, da história, das implicações sociais.</p> <p>Mostre que pudemos perceber, de acordo com as discussões que tivemos, que “ser cientista” às vezes não é uma coisa muito fácil, principalmente em territórios onde não se compreende a sua real importância.</p>		

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
		<p>Outro ponto que levantamos até o momento é que a ciência parece ser um espaço “masculino”! Mas essa não é uma verdade absoluta! E podemos mostrar isso para outros estudantes.</p> <p>Pergunte o que a turma acha disso. Proponha, então, a criação de um jogo: um labirinto de cientistas e seus feitos!</p>		
70 minutos	Vamos construir?	<p>Vamos organizar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Divida os estudantes em equipes. 2. Explique para as equipes que cada uma deverá elaborar um jogo de labirinto que apresente as “Mulheres cientistas e seus feitos”. 3. O primeiro passo será desenvolver uma história envolvente e criativa como pano de fundo. Para isso, é importante que a turma leia o anexo 8. Vale realizar pesquisas! 4. Outro item essencial é o objetivo do jogo! Perguntem-se por que a personagem deve cruzar o labirinto: o que ela conquista com isso? Pode haver mais de uma cientista; juntar cientistas de períodos históricos diferentes; criar um desafio no labirinto para que elas venham ao tempo presente resolver um problema existente na nossa cidade! Usem a criatividade e inovem! 5. Elaborem também algumas regras; por exemplo: não é permitido “pular” os muros do labirinto. 6. Ainda, será necessário pensar na jogabilidade; por exemplo: ao chegar no laboratório científico ao longo do caminho, a personagem conquistará uma vida extra. <p>Mais informações estão descritas no anexo 8.1.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Lápis de cor, canetinhas, colantes, imagens etc. • Uma cópia do mapa do labirinto, de preferência em formato A3 (ficará mais fácil para o grupo desenhar a proposta nele). 	<ul style="list-style-type: none"> • Anexo 8 – Mulheres na ciência. • Anexo 9 – Elementos para criar o labirinto Mulheres na Ciência.

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
30 minutos	Meu colega vai jogar.	<p>Jogo terminado, é hora de trocar!</p> <p>A ideia é que cada grupo jogue o jogo do colega e pontue, de acordo com a tabela do anexo 10, novos olhares que possam vir a melhorar a jogabilidade da proposta.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cópias do anexo 10 para os grupos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Anexo 10 – O que é possível melhorar pela óptica do outro?
25 minutos	O que podemos melhorar.	<p>Faça uma roda de conversa e incentive que a turma fale sobre a experiência e de como a opinião dos colegas pode ajudar melhorar o seu jogo.</p> <p>Oriente que eles anotem tudo o que foi feito no jogo em seus diários de descobertas!</p>		



Mulheres na ciência

Durante muito tempo, havia resistência na aceitação de mulheres em estudos relacionados às ciências; acreditava-se que eles demandavam racionalidade, e as mulheres eram “mais delicadas”; suas atividades deveriam estar relacionadas aos ambientes de assuntos domésticos.

Apesar da resistência “machista” imposta pela sociedade, muitas mulheres lutaram contra essas crenças e garantiram seus lugares nas ciências, na tecnologia e na engenharia. São muitas histórias de pioneiras que venceram os preconceitos de seus tempos e realizaram descobertas que mudaram e mudam o mundo até hoje.

Um dos relatos mais antigos que se tem de mulheres cientistas leva-nos aos ensinamentos de uma faraó médica do Egito, Hatexepsute, que organizava expedições para buscar plantas curativas, e a Theano, aluna de Pitágoras, que mais tarde tornou-se sua esposa e escritora de livros sobre matemática e física.

Ainda olhando para a Antiguidade, podemos destacar Hipátia de Alexandria, que estudava astronomia e matemática e ficou conhecida por inventar o densímetro, instrumento que permite medir a densidade de líquidos.

A seguir, destacamos algumas cientistas que marcaram seu tempo por suas descobertas:

Marie Winkelmann Kirch: primeira mulher a descobrir um cometa. Ela nasceu em dezembro de 1670, em Berlim. Astrônoma, foi uma das personalidades mais famosas de sua profissão em seu tempo. Seu pai acreditava que ela merecia a mesma educação dispensada aos homens da época e, após a sua morte, Marie começou a se dedicar aos estudos da astronomia junto a um fazendeiro autodidata, Christoph Arnold, do qual foi aprendiz e assistente.



<https://thelifeofmariawinkelmann.weebly.com/bibliography.html>. Acesso em 16/06/2022.

Seu interesse a levou a conhecer um matemático e astrônomo alemão, Gottfried Kirch, e eles acabaram se casando e tendo filhos, todos seguindo a trilha da astronomia. **Como mulheres não tinham permissão para frequentar universidades**, os trabalhos eram desenvolvidos fora dos campi, e mesmo fazendo parte da equipe de Gottfried, Marie era considerada apenas sua assistente. Em março de 1702, ela identificou um cometa até então desconhecido, chamando-o de C/1702 H1, e os créditos pela descoberta foram dados ao marido, que só admitiu o feito de Marie em 1710, mas, mesmo assim, o cometa não foi renomeado.

Com a morte do marido em 1710, Marie tentou ocupar seu lugar de astrônomo e desenhista de calendário na *Royal Academy of Sciences*, já que fizera a maior parte dos trabalhos durante sua doença, porém o pedido foi negado. Marie continuou sua trajetória na astronomia até que, em 1716, seu filho assumiu o lugar que fora do pai e deveria ser de Marie, de diretor do Observatório de Berlim da Real Academia de Ciências, e ela se tornou assistente do filho. Ela morreu em 1720, ainda sob o preconceito da Academia de Berlim.

Émilie du Chatelet: tradutora das obras de Newton, ela atuou como cientista nos campos da física e da matemática. Nascida em 1706, Émilie teve uma excelente educação para a época; aos doze anos era fluente em latim, italiano, grego e alemão, além de ter amplos conhecimentos em matemática, literatura e ciência. Ela também apreciava a dança, era cravista e cantava em peças de ópera. Por ser membro da corte real, uma vez que seu marido era marquês, era socialmente aceitável (tanto para homens quanto para mulheres), ter romances fora do casamento; um deles foi Voltaire, que ela convidou a viver consigo em sua casa de campo, tornando-se depois sua companheira permanente. Lá ela estudou física e matemática, publicou ensaios e fez as suas traduções. Voltaire declarou mais ou menos o seguinte, parafrazeando, que Du Châtelet tinha sido “um grande homem que teve o único defeito de ter sido mulher”. Quem quiser conhecer mais sobre essa cientista pode assistir ao vídeo “4 grandes lições de uma intelectual do século XVIII - Emilie du Châtelet”, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=tX4N7oIZ-Ro>.



https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e4/Emilie_du_Chatelet.jpg. Acesso em 10/06/2022.



Elizabeth Fulhame: uma das primeiras químicas britânicas, inventou o conceito de catálise e descobriu a fotorredução. Não existe registro sobre a data de seu nascimento, mas se tornou conhecida em 1794, quando publicou seu livro sobre catálise. Muitos químicos discutem que a titularidade da descoberta seria de Humphry Davy (1817), ou de Charles Désormes e Nicolas Clément (1806), mesmo tendo Elizabeth Fulhame realizado a sua publicação sobre os processos catalíticos antes deles.



<https://edu.rsc.org/opinion/elizabeth-fulhame-the-scientist-the-world-forgot/3008111.article>.

Acesso em 10/06/2022.

Sua descoberta foi resultado de seus experimentos com tecidos de coloração, usando metais e luz. Ela publicou suas descobertas sob o título *An essay on combustion with a view to a new art of dying and painting*, (Um ensaio sobre a combustão para uma nova arte de morrer e pintar); detalhou várias ideias e resultados originais, incluindo reações que podem reduzir sais de metais a metais puros. Em 1798, seu livro foi traduzido para o alemão e, em 1810, publicado nos Estados Unidos, com muitos elogios da crítica. Nesse mesmo ano, foi nomeada membro honorária da Sociedade de Química da Filadélfia. Críticas da época afirmavam que “a Sra. Fulhame agora fez afirmações tão ousadas à química que não podemos mais negar ao sexo o privilégio de participar dessa ciência também”.

Marie Curie: foi uma das mulheres a mudar a história e os rumos do estudo da radioatividade e mostrou ao mundo o valor intelectual e a contribuição que as mulheres podem fornecer ao mundo científico predominantemente masculino a época. Nasceu em 1867, na cidade de Varsóvia, na Polônia. Seus pais eram professores e estimulavam Marie nos estudos. A Polônia era um país dominado pela Rússia czarista, que não permitia o acesso das mulheres à educação formal. Para driblar essa imposição, Marie Curie montou grupos de estudos clandestinos para poder estudar e promover o conhecimento para outras pessoas.

Em 1891, mudou-se para Paris, onde ingressou no curso de licenciatura em Física da Faculté de

Sciences e, em 1894, concluiu também o curso de Matemática. Foi a primeira colocada no exame para o mestrado em Física e, no ano seguinte, ficou em segundo lugar no mestrado em Matemática. Marie conheceu seu marido quando buscava um tema e um orientador para seu doutorado, o professor de Física Pierre Curie, com quem se casou em 1895 e teve duas filhas. Iniciou suas pesquisas com sais de tório e constatou que eles podiam emitir raios semelhantes aos raios dos sais de urânio. Foi ela quem afirmou que o urânio era uma propriedade do átomo. Os trabalhos eram realizados em um porão, mas mesmo assim conseguiram verificar que alguns minerais de urânio, especialmente os provenientes das minas de Joachimstal, na Boêmia, tinham radiações. Ela e o esposo resolveram purificar o minério e conseguiram isolar um elemento 300 vezes mais ativo que o urânio, que batizaram de polônio. Para sua surpresa, o restante do material, mesmo tendo extraído o polônio, era ainda mais potente que o polônio. Continuaram a purificação e cristalização e encontraram mais um novo elemento: o rádio.



https://pt.wikipedia.org/wiki/Marie_Curie#/media/Ficheiro:Irene_and_Marie_Curie_1925.jpg.

Acesso em 10/06/2022.

Em 1900, foi convidada a lecionar física na École Normale Supérieure, em Sévres e, em 1903, se tornou a primeira mulher da França a defender uma tese de doutorado, no mesmo ano em que o casal ganhou o Prêmio Nobel de Física por suas descobertas no novo campo da radioatividade. Em 1904, quando seu marido foi nomeado professor da Sorbonne, Marie assumiu o cargo de assistente-chefe do laboratório dirigido por ele. Após uma morte trágica do seu marido em 1906, Marie foi indicada para substituí-lo, tornando-se a primeira professora (mulher) de Física Geral.

Em 1910, com auxílio do químico francês André Debierne, Marie Curie conseguiu obter o rádio em estado metálico, sendo agraciada, em 1911, com o segundo Prêmio Nobel, dessa vez de Química, por suas investigações sobre as propriedades e o potencial terapêutico do rádio. Com esse reconhecimento, a cientista tornou-se a primeira personalidade a receber duas vezes o Prêmio Nobel. Durante a Primeira Guerra Mundial, trabalhou intensamente como radiologista, deslocando-se pelos fronts com um aparelho de Raio-X móvel, que ela mesma ajudou a fabricar. Ela morreu em 1934, vítima de uma leucemia, em decorrência de toda a exposição à radiação a que foi submetida durante

sua carreira científica e acadêmica. Se quiser conhecer mais sobre Marie Curie, você pode assistir ao vídeo sobre sua carreira disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=PTdiKQEM58Q>.

Florence Rena Sabin: realizou pesquisas sobre sistema linfático e imunológico. Nascida em 1871, nos EUA, formou-se anatomista e investigadora do sistema linfático. Ela foi a pioneira das mulheres nessa ciência, sendo a primeira mulher a ocupar uma cadeira na Universidade Johns Hopkins de Medicina, a primeira mulher eleita para a Academia Nacional de Ciências e a primeira mulher a chefiar um departamento no Instituto Rockefeller de Pesquisa Médica.



https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e2/Florence_Sabin_1922-09-01.jpg.

Acesso em 10/06/2022.

Sabin demonstrou grandes habilidades observacionais e perseverança no laboratório, o que a direcionou para os dois projetos que se tornariam fundamentais para sua pesquisa e seu legado. No primeiro, ela produziu um modelo tridimensional do tronco encefálico de um bebê recém-nascido, que lhe rendeu a publicação de um livro didático denominado “Um Atlas da Medula e Mesencéfalo” (1901). Já o segundo envolveu o desenvolvimento embriológico do sistema linfático; ela afirmava que o sistema linfático seria formado a partir dos vasos sanguíneos do embrião, e não de outros tecidos.

Logo após se formar na Escola de Medicina da Universidade Johns Hopkins, em 1900, passou a estagiar no mesmo hospital e acabou ganhando uma bolsa de pesquisa no Departamento de Anatomia da Johns Hopkins School of Medicine, dando continuidade às suas pesquisas. Devido aos seus avanços, foi criada uma bolsa do Departamento de Anatomia da Johns Hopkins para ela.

Em 1925, tornou-se chefe do Departamento de Estudos Celulares do *Rockefeller Institute for Medical Research*, em Nova York, concentrando sua pesquisa em sistema linfático, vasos sanguíneos e células e tuberculose. Em 1938, Sabin aposentou-se pela primeira vez, mas em 1944 foi convidada a presidir um subcomitê de saúde no Colorado. Seu trabalho árduo resultou na aprovação de um conjunto de leis em seu nome, as Leis Sanitárias de Sabin, que modernizaram a saúde pública

no Colorado fornecendo leitos hospitalares para tratar a tuberculose, resultando em reduções significativas nos casos.

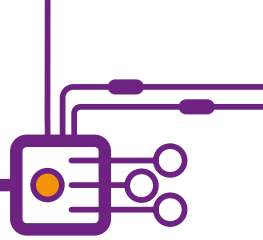
Sabin morreu de um ataque cardíaco em 1953, aos 81 anos de idade. Para conhecer mais sobre a história dessa cientista assista ao vídeo “Homenagem A Florence Rena Sabin”, disponível em https://www.youtube.com/watch?v=_Yo60ZL9jVg.

Barbara McClintock: descobriu elementos genéticos móveis que causam o fenômeno conhecido como transposição genética. McClintock nasceu em Connecticut, EUA, em 1902, de uma família de imigrantes britânicos. Para que o pai se estabelecesse como médico, foi morar em Nova York com os tios. Desenvolveu amor pelos estudos e resolveu continuá-los na Universidade Cornell, a contragosto de sua mãe, que desejava que ela se casasse, só conseguindo realizar seu sonho após intervenção do pai, ingressando na Faculdade de Agricultura de Cornell, em 1919. Àquela época, mulheres não podiam se formar em genética. Para dar prosseguimento aos seus estudos, foi estudar botânica e genética das plantas, sendo convidada para ingressar na pós-graduação em genética em 1922. Foi responsável por publicar o primeiro mapa genético da planta. Com seus estudos, provou que a informação genética não é imóvel; os genes podem ligar ou desligar a manifestação de certas características, e o conceito de genes saltadores, que causam o fenômeno conhecido como transposição genética. Pela descoberta dos elementos genéticos móveis, McClintock recebeu o Nobel de Medicina de 1983. Foi a única mulher a receber o prêmio sozinha nessa categoria. Também foi consagrada pelo presidente Richard Nixon com a Medalha Nacional de Ciências dos Estados Unidos, em 1971.



https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/14/Barbara_McClintock_%281902-1992%29_shown_in_her_laboratory_in_1947.jpg. Acesso em 10/06/2022.

Chien-Shiung Wu: ajudou a criar o processo de separação do urânio em urânio-235 e urânio-238 por difusão gasosa. Nascida em Xangai, China, em 1912, Wu era muito próxima de seu pai, que a incentivou aos estudos e criatividade, rodeando-a e aos seus filhos com livros, revistas e jornais. E para que ela frequentasse a escola, seu pai fundou uma escola para meninas.



Em 1929, foi a melhor aluna da turma, admitida na Universidade Central Nacional, em Nanjing. As regras da época obrigavam que, após cursar em internatos que formavam professores que gostariam de ingressar em universidades, deveriam servir como professores durante um ano, então Wu foi lecionar em uma escola pública de Xangai.



https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e6/Chien-Shiung_Wu_%281912-1997%29_in_1958.jpg. Acesso em 10/06/2022.

Wu embarcou para os Estados Unidos em 1936, para cursar o doutorado na Universidade de Michigan, e nunca mais veria seus pais.

Suas pesquisas foram divididas em duas partes. A primeira era sobre radiação eletromagnética produzida pela desaceleração de partículas carregadas; a segunda, sobre a produção de isótopos radioativos de xenônio produzido pela fissão nuclear do urânio. Mesmo aprovada e com recomendações, ela não conseguiu uma colocação na universidade e permaneceu no laboratório de radiação como estagiária de pós-doutorado.

Em 1944, entrou para o Projeto Manhattan, da Universidade Columbia, para auxiliar difusões gasosas no programa de enriquecimento de urânio. Wu ganhou o primeiro Prêmio Wolf de Física, em 1978. Sua experiência com física experimental levou a comparações de Wu com Marie Curie. Seus apelidos no meio eram de “Primeira-Dama da Física”, “Madame Curie da China” e “Rainha da Pesquisa Nuclear”.

Hedy Lamarr: criadora de tecnologia utilizada em redes móveis, Wi-Fi e dispositivos bluetooth. Filha de judeus, nasceu em Viena, na Áustria, em 1914. Seu pai sempre incentivou seu interesse pelo funcionamento de máquinas, tanto que aos cinco anos de idade ela já montava e desmontava sua caixa de música para entender como ela funcionava. Iniciou sua carreira artística aos 16 anos, mas foi com o filme Ecstasy, em 1932, que ela finalmente ganhou reconhecimento numa aparição um tanto controversa.

Mesmo com 28 anos de carreira artística e mais de 30 filmes, ela não estava satisfeita e continuava

inventando no seu trailer, onde havia uma mesa com diversas ferramentas. Dentre suas invenções, estava um sistema melhorado de semáforos e um refresco em pastilha para que os soldados pudessem beber durante a guerra. Ela e seu amigo e compositor George Antheil, em um ensaio, notaram que quando alternavam os controles do piano de uma frequência para outra, a comunicação era possível, porém sem ser detectada. Assim, desenvolveram um sistema de alternância de sinal de rádio com a intenção de guiar torpedos para seus alvos na guerra. A tecnologia ficou conhecida como FHSS (*Frequency-hopping spread spectrum*, ou espectro de difusão em frequência variável) e permitia a transmissão de informações sigilosas entre dispositivos.



<https://th.bing.com/th/id/R.9ee257918ef39c7e310c986fe7b32263?rik=%2fajt9ZskOVKJtA&pid=ImgRaw&r=0>. Acesso em 10/06/2022.

Em 1942, Hedy e Antheil patentearam o que chamaram de "*Secret Communication System*" (sistema de comunicação secreta). A ideia original destinava-se a resolver o problema de inimigos bloqueando os sinais de rádio controlado dos mísseis durante a Segunda Guerra Mundial e envolvia mudar as radiofrequências simultaneamente para prevenir que os inimigos fossem capazes de detectar as mensagens. Hedy não recebeu os créditos ou dinheiro por sua criação, porém o sistema criado por ela deu origem a diversas tecnologias que conhecemos hoje, como o Wi-Fi, GPS e drones.

Hedy morreu aos 85 anos em Orlando, em 2000, por problemas cardíacos. Para saber mais sobre a história desta inventora assista ao vídeo *Mulheres Fantásticas #3 | Hedy Lamarr*, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=ogtJD7PZuno>.

Chung-Pei Ma: descobriu dois dos maiores buracos negros já observados. Nascida em Taiwan em 1966, já mostrou seu talento ao começar a tocar violino aos quatro anos de idade, vencendo uma competição nacional aos 16 anos.

Ingressou no *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), recebendo seu diploma de bacharel em física em 1987, e o PhD em física pelo MIT em 1993, quando ganhou uma bolsa de pós-doutorado no Instituto de Tecnologia da Califórnia.

De 1996 a 2001, foi professora associada e assistente na Universidade da Pensilvânia, ganhando o Prêmio Lindback de Ensino Distinto, e em 2001 se tornou professora de astronomia no Departamento de Astronomia da UC Berkeley. Os interesses de pesquisa de Ma são a estrutura em larga escala do universo, a matéria escura e o fundo cósmico de micro-ondas, liderando a equipe que descobriu os maiores buracos negros conhecidos em 2011.



<https://www.youtube.com/watch?v=oz7ptvjglnI>. Acesso em 10/06/2022.

Gertrude Belle Elion: criadora de medicamentos para amenizar sintomas de leucemia, herpes e HIV/AIDS. Gertrude Belle Elion nasceu em Nova Iorque, em 1918, e quando perdeu seu avô, vítima de câncer no estômago, aos 15 anos de idade, decidiu se dedicar à cura dessa doença, tornando a ciência a base de sua formação.



https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5c/Gertrude_Elion.jpg. Acesso em 10/06/2022.

Estudou bioquímica, farmacologia, imunologia e, eventualmente, virologia e, em particular, química, mas por dificuldades financeiras seu sonho de ser pesquisadora foi se distanciando, uma vez que não conseguia financiamento para sua pós-graduação, e ainda eram poucos os empregos disponíveis e que aceitavam mulheres.

Com a Segunda Guerra Mundial, surgiram muitos empregos nos laboratórios das indústrias, porém

nada como pesquisadora, até que ela assumiu o posto de assistente do bioquímico George Hitchings, onde se desenvolveu em vários ramos da química. Passou a explorar temas pouco conhecidos à época, como biossíntese de ácidos nucleicos, enzimas, purinas e pirimidinas, compostos existentes no DNA.

Recebeu o Nobel de Fisiologia ou Medicina, em 1988, por desenvolver drogas para o tratamento de leucemia e gota, descobrindo novos e importantes princípios de quimioterapia, incluindo os betabloqueadores. Para conhecer mais sobre a história desta cientista, assista a *Gertrude Belle Elion: Prêmio Nobel pela descoberta de novos medicamentos*, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=l8xqdlodnE0>.

Ester Cerdeira Sabino: chefiou uma equipe de sequenciamento do vírus da Covid 19. Paulistana nascida em 1960, tornou-se médica imunologista, pesquisadora e professora universitária na Faculdade de Medicina da Universidade São Paulo. Ficou conhecida devido ao sequenciamento do genoma do novo coronavírus.



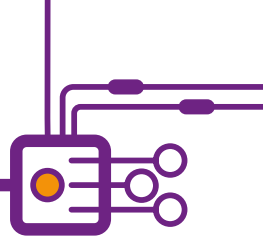
https://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2020/10/025_entrevista-ester-sabino_290.jpg.

Acesso em 10/06/2022.

Dentre os trabalhos com pesquisa, destaca-se em segurança transfusional, vírus da imunodeficiência humana, doença de Chagas, arboviroses e anemia falciforme.

No início da década de 1990, quando trabalhava no Instituto Adolfo Lutz (IAL) e na Fundação Pró-Sangue, participou do sequenciamento das variedades de HIV encontradas no Brasil. Nos anos seguintes, ela articulou grupos de pesquisa em transfusão de sangue e doenças tropicais para seguir 2 mil pessoas com doença de Chagas e outras 3 mil com anemia falciforme, que estuda desde 2006.

O grupo de pesquisadores brasileiros formado por 27 pessoas, sendo 14 mulheres, chefiadas por Ester conseguiu sequenciar em 48 horas o que pesquisadores de outros países levavam, em média,



15 dias para obter o mesmo resultado. O sequenciamento foi fundamental para conhecer o genoma e a diversidade do vírus, sendo importante tanto para o diagnóstico quanto para a formulação de vacinas e respostas ao medicamento diante das mutações. Para a pesquisadora, quanto mais rápida a descoberta, mais fácil a vigilância e o trabalho de dar resposta à epidemia.

Jaqueline Goes de Jesus: sequenciou o genoma do vírus da Covid-19. Nascida em Salvador, em 1989, estudou Biomedicina na Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública. Obteve o título de mestre em Biotecnologia em Saúde e Medicina Investigativa e se tornou doutora em Patologia Humana e Experimental pela Universidade Federal da Bahia.



<https://www.cenpec.org.br/wp-content/uploads/2022/02/image-1.png>. Acesso em 10/06/2022.

Depois de ter estudado o HIV no início da sua carreira, a cientista integrou o Projeto Zibra, tendo percorrido o nordeste brasileiro para sequenciar o genoma do vírus de zika.

No Instituto de Medicina Tropical da Universidade de São Paulo (USP), integra o Centro Conjunto Brasil-Reino Unido para Descoberta, Diagnóstico, Genômica e Epidemiologia de Arbovírus, um projeto de monitoração de epidemias com o objetivo de dar respostas em tempo real.

Em 2020, fez parte da equipe responsável pela sequenciação do genoma do vírus SARS-CoV-2. Os resultados chegaram em apenas 48 horas, um tempo muito abaixo da média mundial de 15 dias, apenas igualado pelo Instituto Pasteur, na França. “Sabemos que muitos são os obstáculos para alcançar este patamar e comigo, mulher negra, não foi diferente. Esta homenagem é um reconhecimento inestimável.”

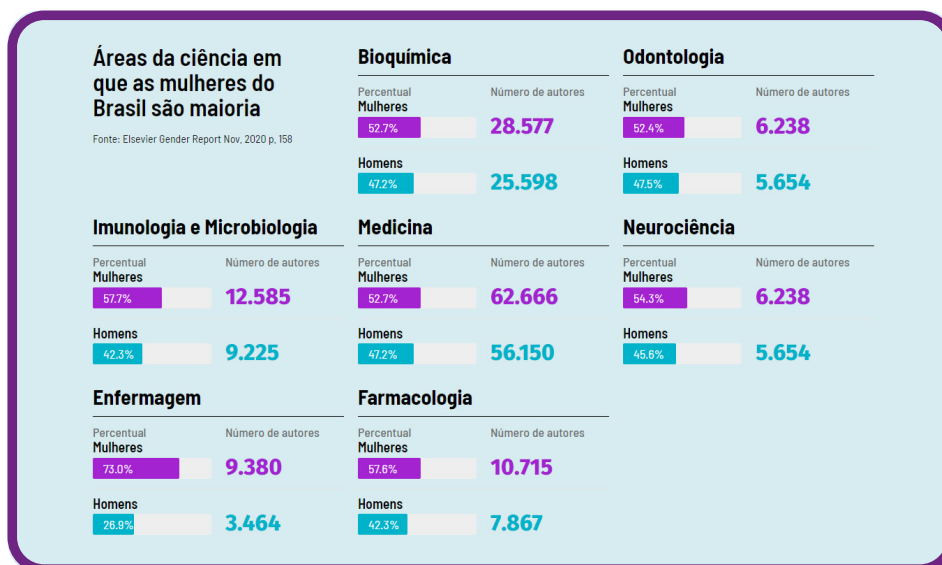
Foi homenageada pelo estúdio Maurício de Sousa Produções com a criação de uma personagem da Turma da Mônica chamada Milena, a primeira protagonista negra da marca. A ideia do projeto era usar versões animadas para celebrar e homenagear mulheres relevantes na ciência, nas artes, na política e em outros campos da sociedade.

Para saber mais sobre a pesquisadora, assista à entrevista intitulada *O protagonismo feminino na ciência: Doutora Jaqueline Goes no giro Nordeste*, disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=_4PbO8kF5Fk.

Participação × representatividade

A empresa editorial holandesa Elsevier, especializada em conteúdo científico, técnico e médico e uma das seis empresas que domina a publicação científica no mundo inteiro, publicou um relatório em 2020 intitulado **“A jornada do pesquisador através de lentes de gênero”**, que dá conta da participação em pesquisas, progressão na carreira e percepções em 26 áreas temáticas de toda a União Europeia e em 15 países, incluindo o Brasil.

O relatório aponta que, apesar do aumento progressivo das mulheres na pesquisa, a desigualdade permanece entre os países de origem e em áreas temáticas em termos de resultados de publicações, citações, bolsas concedidas e colaborações. Em todos os países pesquisados, a porcentagem de mulheres que publicam internacionalmente é menor do que a de homens.



https://www.researchgate.net/publication/325581635_A_politica_externa_atraves_das_lentes_de_genero_uma_agenda_de_pesquisa.

Mulheres são citadas com menos frequência do que os homens, o que afeta o chamado “índice h” do pesquisador, que mede a produtividade e o impacto de cientistas com base em seus artigos mais citados. Mesmo publicando muitos artigos, se eles forem pouco citados, esse índice será baixo. Seguem as áreas em que as mulheres do Brasil são maioria:

Quando o assunto é pesquisa, há mais mulheres que homens, tanto na pós-graduação quanto no pós-doutorado. E para celebrar a importância da inserção e do reconhecimento da mulher em todos os espaços, foi instituído o dia 11 de fevereiro como o Dia Internacional das Mulheres e das Meninas na Ciência.

De olho na pós-graduação

Na USP, há mais mulheres do que homens à frente da pesquisa científica - tanto na pós-graduação, quanto no pós-doutorado

<p>Pós-graduação + pós-doc:</p> <p>MULHERES</p> <p>19.424 + 1.970</p> <p>HOMENS</p> <p>18.804 + 1.900</p>	<p>Foram</p> <p>10.311</p> <p>bolsas de mestrado, doutorado e pós-doutorado recebidas no ano de 2019</p> <p>sendo: 6.235 da Capes; 2.712 do CNPq; 1007 da Fapesp e 357 de outras fontes</p>	<p>Na Iniciação Científica, a Universidade recebeu</p> <p>1.653</p> <p>bolsas no ano de 2019</p> <p>946 pelo CNPq; 707 pela Fapesp</p>
---	--	---

Elas ainda estão na graduação, mas já iniciaram sua participação no mundo científico. Pedrina e Gabriela são estudantes de engenharia na USP e desenvolvem pesquisas através de projetos de iniciação científica e tecnológica. As jovens sentem falta da presença de mais mulheres nos seus cursos, entretanto, ressaltam iniciativas na Universidade que buscam atrair mais meninas para a ciência, tecnologia, engenharia e matemática, além de um ambiente mais igualitário.

Elementos para criar o labirinto Mulheres na Ciência

Professor(a), o jogo do labirinto é divertido e envolve o desenvolvimento de diferentes conceitos, como a lógica matemática e o Pensamento Computacional, além de habilidades ligadas à espacialidade, capacidade de sintetizar informações, articular ideias para a criação de desafios, entre outras!

Curiosidade:

Ainda que exista registro da existência de labirintos há cerca de 2 mil anos A.C., foi nos últimos séculos que a atenção voltou a ser dada ao uso desse recurso. Em vários lugares do mundo estão surgindo labirintos em hospitais, centros terapêuticos e universidades, devido ao seu caráter lúdico e até terapêutico.

Quando ouvimos a palavra “labirinto”, a ideia mais comum associada é a de um espaço confuso, com diversos caminhos e possibilidades que não levam a lugar algum. Chamado em inglês de maze – sem tradução específica para o Português –, há quem o chame também de “dédalo”. Esse tipo de labirinto, que desorienta as pessoas, surgiu no século 15.

Ao contrário disso, os labirintos originais, em inglês chamados de labyrinths, surgiram há cerca de 4 mil anos e têm um único caminho que leva ao centro. Esse caminho é percorrido novamente em direção à saída. Grandes catedrais góticas francesas contavam com o traçado do labirinto, mas boa parte foi destruída nos últimos séculos. O mais famoso e atualmente bem preservado labirinto foi construído no século 13 e fica no piso da catedral de Chartres, na França.

Adaptado de:

CZELUSNIAK, Adriana. Orientação, diversão e aprendizado com labirintos. Gazeta do Povo, 17 mar. 2014. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/educacao/orientacao-diversao-e-aprendizado-com-labirintos-1x8ncj8cybo4q74bw8t9k84zy/>. Acesso em: 20/jun./2022.

Passo a passo para a criação de um jogo de labirinto:

O Jogo de Labirinto é um tipo de jogo que possibilita desenvolver inúmeras habilidades, como o senso de lógica, o senso direcional ou lateralidade, o senso de organização, de planejamento, entre outras.

Então, é hora de nos organizarmos para a realização deste projeto. Vamos conhecer cada uma das etapas, detalhadamente:

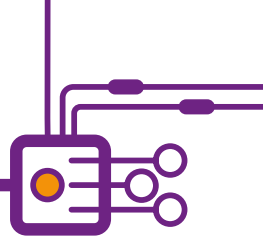
1. Divida os estudantes em equipes.
2. Explique para as equipes que cada uma deverá elaborar um **jogo de labirinto** que explore as **“Mulheres cientistas e seus feitos”**.
3. O primeiro passo será desenvolver uma história envolvente e criativa. Como pano de fundo para isto, é importante que a turma leia o anexo 8. Vale realizar pesquisas!
4. Outro item essencial é o **objetivo do jogo!** Pergunte-se por que a personagem deve cruzar o labirinto, o que ela conquista com isso? Pense que podem ser inseridas mais de uma cientista, juntem-se cientistas de períodos históricos diversos e pode ainda ser proposto um desafio ligado ao labirinto que as cientistas precisem resolver – por exemplo, um problema existente na nossa cidade! Use a criatividade e inove!
5. Elabore também algumas **regras**. Por exemplo: não é permitido “pular” os muros do labirinto.
6. Ainda será necessário pensar na **jogabilidade**. Exemplo: ao chegar no laboratório científico, ao longo do caminho, a personagem conquistará uma vida extra.

Agora que temos as orientações e o **“passo a passo”** do desenvolvimento do jogo, o que precisamos?

- 1º **Idealizar:** tenha ideias! Imagine e inspire-se no contexto! Nesta etapa, comece a rascunhar a narrativa, o objetivo do jogo, o perfil do personagem.
- 2º **Pesquisar:** busque dados e informações para embasar suas ideias.
- 3º **Fazer um roteiro:** organize o que criou e pesquisou de maneira lógica no formato de um roteiro. Se desejar, use o modelo indicado no final deste material.
- 4º **Mão na massa:** transforme o roteiro em jogo! Dê vida aos personagens e cenários usando materiais comuns de papelaria e recicláveis. Disponibilizamos alguns modelos de labirinto e os estudantes também podem criar e pesquisar outros modelos! O que vale é a criatividade.
- 5º **Hora de jogar!:** Teste o jogo e faça eventuais ajustes necessários. Use a rubrica de autoavaliação para aprimorar o projeto.

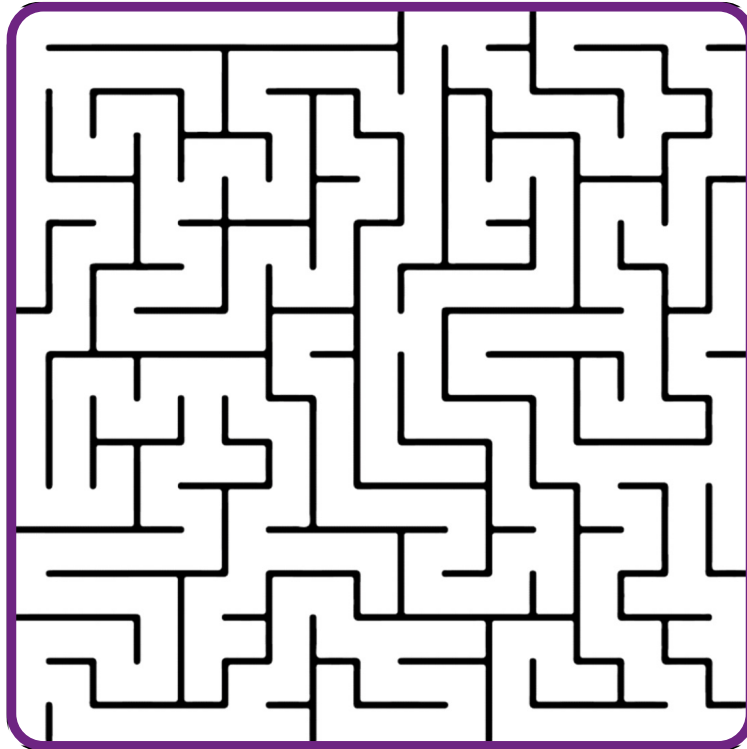
Modelo de roteiro

1. Que história você quer contar?
2. Qual é o objetivo do jogo?
3. Qual é o cenário desta história? O que o labirinto representa?
4. Descreva a(s) personagem do jogo:
5. O que faz o jogo avançar? Qual é o conflito da(s) personagem?



6. Haverá pontuação, níveis / fases, conquistas, emblemas e/ou outros mecanismos de recompensa?
7. Descreva as regras:
8. Algo mais?

Modelo de labirinto:



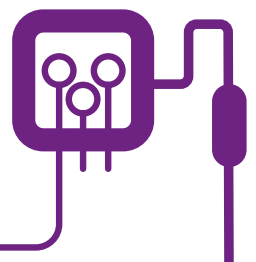
Iconografia para baixar gratuitamente:

<https://thenounproject.com/>. Acesso em 10/jun./2022.

<https://icons8.com.br/>. Acesso em 10/jun./2022.

<https://www.cubecraft.com/>. Acesso em 10/jun./2022.

<https://creativepark.canon/pt/categories/CAT-ST01-0083/index.html>. Acesso em 10/jun./2022.



O que é possível melhorar pela óptica do outro?

Agora, vamos pensar nos critérios e rubricas de autoavaliação. Sugerimos alguns, e você pode excluí-los e incluir outros, de acordo com sua necessidade:

Critério	Descrição
Representatividade	A história e personagens representam o tema Mulheres Cientistas e suas Descobertas?
Responsabilidade Social	O jogo aborda direta ou indiretamente algum objetivo de mudança da sociedade?
Objetividade	As regras e o objetivo do jogo estão descritos de maneira clara?
Engajamento	A equipe envolveu-se e trabalhou colaborativamente na proposta?
Criatividade	O jogo apresenta elementos originais, fora do senso comum, por meio de história e personagens envolventes?
Jogabilidade	O jogo apresenta uma mecânica lógica e coerente com a narrativa e seu objetivo?
Materialidade	Os materiais usados são coerentes com o conceito e mecânica do jogo?

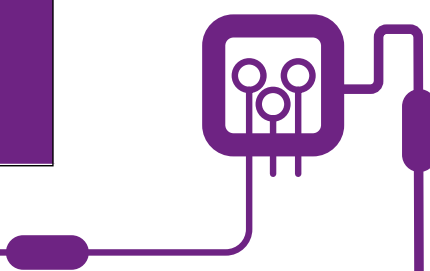
Pontuação:

1: Não atendeu ao critério.

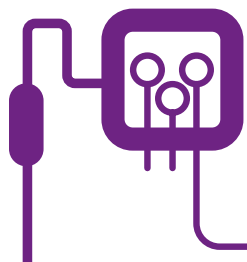
2: Pouco, deixou a desejar.

3: Sim, mas pode melhorar!

4: Muito! Superou as expectativas!







PLANOS DE AULA DETALHADOS

MATERIAIS DE APOIO

“Eureka! Investigar, descobrir, conectar, criar e refletir”

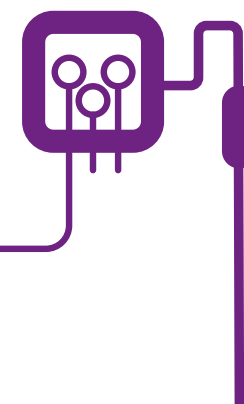
Componente curricular eletiva
90 minutos – Ensino Médio

<p>Aulas 11 e 12</p>	<p>Objetivo: falar sobre negacionismo e ciência.</p>			
<p>Por que Galileu mentiu?</p>				
<p>90 minutos</p>				
Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
<p>10 minutos</p>	<p>Um experimento social.</p>	<p>Professor(a), neste encontro, o tema será o negacionismo propagado por notícias falsas sobre ciência que são propagadas pelas redes sociais.</p> <p>Comece por perguntar para a turma se ela sabe explicar o que é negacionismo?</p>		

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
20 minutos	Para falar sobre notícias falsas!	<p>Deixe que apresentem as suas opiniões.</p> <p>Distribua o Anexo 12 para a turma e peça a ela que identifique os pontos mais importantes do texto.</p> <p>Na sequência, peça para que sintetize em uma ou duas palavras e identifique pontos principais do tema.</p> <p>Anote no quadro e, depois, junto com o grupo, crie categorias reunindo os conceitos que sejam semelhantes.</p> <p>Com isso, será possível que o grupo perceba o que são elementos constantes nas falas quando tratamos de negacionismo.</p> <p>Professor(a), o anexo 12 pode auxiliar nesta discussão.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Quadro branco e canetão. 	<ul style="list-style-type: none"> • Anexo 11 – Como os poderosos preferem a ignorância à ciência: Galileu Galilei e Giordano Bruno. • Anexo 12 – Negacionismo.

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
40 minutos	Um experimento social.	<p>Convide a turma para um experimento social!</p> <p>Eles vão procurar notícias e/ou informações sobre ciência na internet ou em suas redes sociais.</p> <p>Valem notícias sobre novos medicamentos e vacinas. Tipo produtos que “emagrecem sem esforço em poucos dias...” O critério para que os grupos escolham a notícia é que ela possua algum elemento que lhes pareça fora de contexto, absurdo, “milagroso” ou algo assim.</p> <p>Notícia escolhida: é hora de realizar a checagem!</p> <p>Para isso, oriente o grupo a buscar fontes seguras, como os órgãos nacionais de pesquisa, instituições de saúde reconhecidas por seu trabalho, entre outras.</p> <p>A ideia é conseguir verificar se a notícia escolhida tem base científica ou é uma fake news.</p> <p>Peça aos estudantes que anotem os resultados da pesquisa em seus diários de descobertas.</p>		

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
20 minutos	Cientistas contra as fake news.	Abra uma discussão com a turma sobre a dificuldade de se verificar uma informação sobre ciência. Aproveite para perguntar se em suas casas as pessoas acreditam em fake news sobre o tema e como, a partir desse momento, eles poderiam auxiliar para reduzir o negacionismo.		



Como os poderosos preferem a ignorância à ciência: Galileu Galilei e Giordano Bruno

A Ciência incomoda. A frase, do professor brasileiro Cesar Lattes, demonstra que, muitas vezes, o estudo de um cientista, até mesmo antes de suas conclusões, pode não revelar o que as pessoas que estão no poder buscam ou tem interesse que seja reproduzido.

Em outras palavras, **pensar é um ato de rebeldia**. E transformar esse pensamento em um pressuposto científico, um risco para a manutenção de determinada “verdade” sobre a qual se alicerçam os mais difusos interesses.

Giordano Bruno (1548–1600), teólogo, filósofo, escritor, matemático, foi condenado à morte na fogueira pela Inquisição romana com base na acusação de heresia ao defender alegações consideradas “erros teológicos”. Os erros eram, na verdade, a constatação de que a Terra não era o Centro e sim o Sol, o que conflitava com o pensamento aristotélico e com a “proposta” vigente do “homem” como a criação divina do universo.

Isto mostra que quando a Ciência coloca em xeque determinada “verdade”, há quem prefira a ignorância como caminho para se manter a dominação. Nesse sentido, é inevitável citar Hegel, quando este diz que a vida de Bruno representava “uma rejeição ousada de todas as crenças católicas baseadas na mera autoridade”.

Outro exemplo que costuma gerar inúmeros conflitos é o Holocausto Judeu ou a escravidão colonial africana. Nos dois casos, há quem busque negar tais fatos, até mesmo imputando às vítimas a razão de sua adversidade. Assim, opta-se por desqualificar determinados momentos da história, desconstruí-los até que eles estejam desligados de sua própria razão. Curioso notar que quase tudo o que hoje se considera pseudociência já foi ciência no passado, que foi refutada com o passar do tempo, e os que continuam a apoiá-la são considerados lunáticos ou charlatães – veja os terraplanistas que acreditam que a Terra é plana mesmo que muitas teorias e imagens de satélite mostrem que ela não é plana.

A definição do que é ciência ou pseudociência pode ser dinâmica ao longo do tempo, da mesma forma que esta dinâmica está presente na ação dos poderosos. Quem, hoje, ocupa postos de poder, amanhã não necessariamente estará na liderança de uma contracorrente científica. Mais do que nunca, a proteção da sociedade diante dessas mudanças é a Ciência e o método científico – prove ou pereça.

A metodologia científica tem sua origem no pensamento de Descartes, que foi posteriormente desenvolvido empiricamente pelo físico inglês Isaac Newton. René Descartes propôs chegar à verdade

através da dúvida sistemática e da decomposição do problema em pequenas partes, características que definiram a base da pesquisa científica.

Deste raciocínio surge outra constatação: há aqueles que buscam, invariavelmente, colocarem-se contra a Ciência. Aqui, o pensamento é o de que a Ciência é um obstáculo – enquanto se sabe que ela é, na verdade, a base sobre a qual vimos construindo consciência.

Em outras palavras, negar amplamente a Ciência é deixar a porta aberta para todo tipo de interpretação.

Para saber mais sobre o tema, acesse:

MELO, Leonardo Wilezelek Soares de; PASSOS, Marinez Meneghello; SALVI, Rosana Figueiredo. Análise de publicações ‘terraplanistas’ em rede social: reflexões para o ensino de ciências sob a ótica discursiva de Foucault. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 20, pp. 275–294, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/19362>.

Negacionismo

O mundo não vive apenas do surto esporádico de algumas doenças, como a do novo coronavírus. De tempos em tempos, com mais ou menos força, vem à tona outro tipo de surto: a Infodemia ou a pandemia de desinformação. O termo Infodemia é da Organização Mundial da Saúde (OMS) e diz respeito ao excesso de informações sobre a Covid-19 que circulam principalmente pelas redes sociais.

Essa chuva de informações, muitas vezes falsas e incorretas, dificultou a busca por orientações corretas e confiáveis sobre a doença e influenciou a tomada de decisões baseadas em fontes não oficiais. Com uma breve pesquisa na internet era possível encontrar milhares de informações e teorias sem embasamento científico que desacreditam da pandemia de Covid-19 ou especulam sobre sua origem, gravidade, propagação, prevenção e tratamento.

Uma das faces da Infodemia é o negacionismo, que tenta negar a existência daquilo que já se sabe existir. Voltemos ao caso da pandemia... Tentou-se negar a existência do novo Coronavírus, duvidar das medidas de prevenção ou desconfiar da qualidade das vacinas. Tudo isso fez parte do chamado negacionismo, que também pode ser chamado de anticientificismo.

Na prática, é o ato de negar ou se recusar a aceitar uma realidade comprovada cientificamente, isto é, busca-se aparentemente pelo mesmo critério científico sustentar uma “realidade paralela”. Apesar de o termo ser relativamente recente, o fenômeno do negacionismo não é novidade na história. Desde os tempos antigos, diversos filósofos e matemáticos foram julgados por romper com as explicações míticas e buscar embasamentos empíricos para os fenômenos naturais. Foi o caso do filósofo Sócrates, condenado à morte por corromper a juventude e perturbar a ordem vigente. Mais tarde, na Idade Média, filósofos e cientistas foram reprimidos, perseguidos e condenados pelo Tribunal da Santa Inquisição da Igreja Católica.

A instituição puniu personalidades como o físico Galileu Galilei, condenado à prisão domiciliar por defender a teoria heliocêntrica, e o filósofo Giordano Bruno, queimado vivo por também defender o heliocentrismo e outras teorias consideradas hereges.

Há, também, o negacionismo climático, que não acredita no fenômeno do aquecimento global, e que é impulsionado com verba de empresas que veem a crise climática como um empecilho para os seus negócios. Na Psicologia, o negacionismo é entendido como um mecanismo de defesa e um escapismo de uma realidade incômoda.

Por outro lado, apesar do negacionismo ser antigo, os seus danos são bem atuais e podem até

mesmo ser mensurados. Um estudo do Pew Research Center, publicado recentemente, revelou que dentre 20 países pesquisados, o Brasil é o que menos acredita nos cientistas: 36% dos entrevistados disseram confiar pouco ou nada neles e apenas 23% confiam muito.

Quando questionados sobre a ciência do Brasil, a confiança é ainda menor: somente 8% disseram acreditar nas realizações científicas nacionais, sendo que a média geral da pesquisa é de 42%.

Para piorar, a perspectiva negacionista, que já existia, ganhou alcance muito maior pelas redes sociais. O negacionismo acaba ganhando ares de verdade, porque as pessoas encontram na internet toda uma produção negacionista.

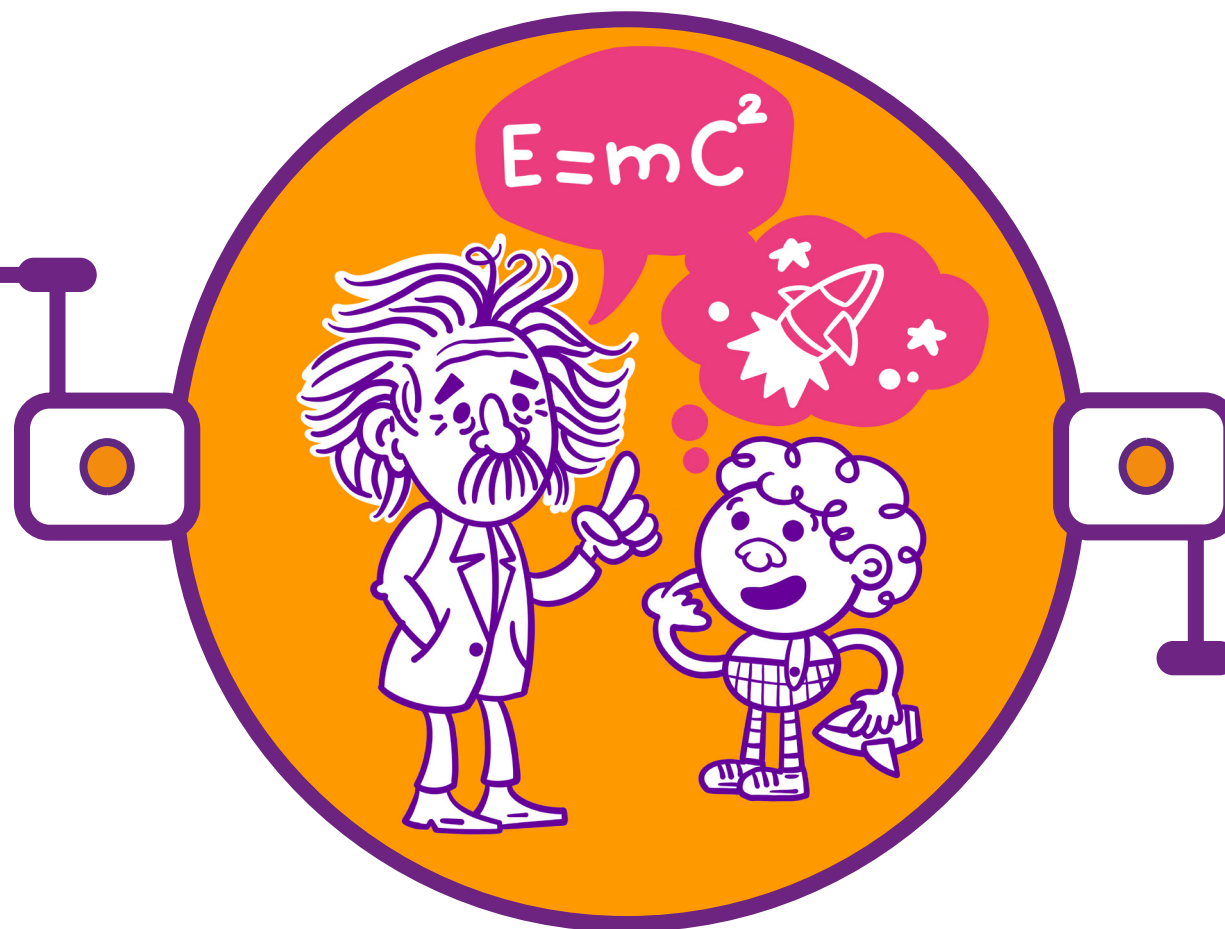
Em meio à pandemia do Covid-19, uma das ideias negacionistas que mais preocuparam as autoridades foi o movimento antivacina, cujos adeptos decidiram não se vacinar nem imunizar seus filhos por medo dos efeitos negativos que as vacinas poderiam causar. O crescimento desse movimento se tornou um problema de saúde pública. Isso porque, com a queda da cobertura vacinal nos últimos anos, doenças que já haviam sido erradicadas voltaram a aparecer, como o sarampo e a poliomielite. Além disso, as crenças sem fundamento científico do movimento influenciaram negativamente na adesão da vacina contra a Covid-19.

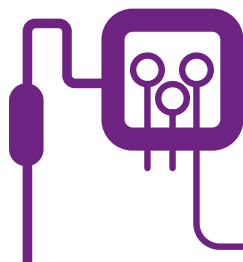
A valorização da ciência, portanto, é imprescindível para o combate ao anticientificismo e a falta de confiança na ciência. A maior parte das crenças anticientificistas que circulam na internet hoje em dia não passa de notícia falsa, as conhecidas fake news.

Por muitos anos, a lenda de Eldorado, a cidade feita de ouro, ocupou as mentes de muitos sonhadores. Eldorado nunca foi encontrada, o que não significa que a crença tenha desaparecido — pelo contrário. Agora, surgiu a suposta descoberta de Ratanabá, uma civilização secreta no coração da Amazônia. O boato se espalhou com grande velocidade pelas redes sociais. De acordo com as postagens, que viralizaram no TikTok, no Twitter e no Instagram, a cidade seria “maior que a Grande São Paulo”, “a capital do mundo” e que “esconde muita riqueza, como esculturas de ouro e tecnologias avançadas de nossos ancestrais”. Algumas teorias da conspiração foram além e disseram que a descoberta ajudaria a explicar “o verdadeiro interesse de dezenas de homens poderosos na Amazônia”.

Embora existam perfis nas redes sociais e até livros publicados sobre a tal “civilização perdida” nos últimos anos, o tema só ganhou o interesse popular e virou assunto amplamente comentado recentemente. O fenômeno pode ser explicado por uma série de fatores. E o primeiro deles é a ingenuidade, ou seja, a predisposição das pessoas a acreditar em histórias dessa natureza, o que pode, ou não, estar ligado a interesses.

As fake news podem parecer inofensivas, mas ameaçam a democracia e até a saúde pública no caso de informações falsas relacionadas à pandemia. Por isso, há cada vez mais propagandas que orientam a checagem da veracidade de notícias duvidosas e o compartilhamento consciente nas redes sociais.





PLANOS DE AULA DETALHADOS

MATERIAIS DE APOIO

“Eureka! Investigar, descobrir, conectar, criar e refletir”

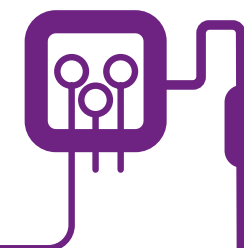
Componente curricular eletiva
135 minutos – Ensino Médio

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
15 minutos	Para começar.	Professor(a), nos próximos três encontros vamos falar sobre comunicação científica e como comunicar ciência para a sociedade. Conte para a turma que a ideia é fazer com que uma informação científica chegue às pessoas que costumam estar distantes das ciências (ler o anexo 13 com a turma), e para que a turma consiga resolver este desafio, três ferramentas serão utilizadas: memes, charges e tirinhas.		• Anexo 13 – Por que todo material de ciência tem que ser escrito de forma difícil?

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
25 minutos	Ciência em memes.	<p>Para começar, vamos construir um meme.</p> <p>Explique o que é meme e suas características (anexo 13.1).</p> <p>Peça, então, que a turma se divida em grupos e pesquise uma informação científica que seja importante de ser divulgada para a população em geral.</p> <p>Na sequência, com o auxílio do anexo 13.2, peça que crie um meme.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Computador com acesso à internet . • Cópias do anexo 13.2. 	<ul style="list-style-type: none"> • Anexo 13 – Por que todo material de ciências tem que ser escrito de forma difícil? • Anexo 13.1 – O que é meme? • Anexo 13.2 – Como criar memes usando o Meme Generator.
5 minutos	Hora de divulgar.	<p>Memes criados, é hora de divulgar!</p> <p>Neste momento, as produções podem ser enviadas para o grupo da sala ou mesmo impressos e disponibilizados pela escola.</p>		

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
10 minutos	Mais humor na comunicação.	<p>Pergunte ao grupo se gostou da experiência anterior de difusão de informação por memes?</p> <p>Conte então à turma que dessa vez ela vai trabalhar com as charges!</p> <p>Pergunte aos estudantes se sabem o que é uma charge e peça para que contem o que conhecem ou já viram sobre o tema!</p> <p>Aproveite o anexo 14 para mostrar um pouco mais sobre o tema para a turma!</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Anexo 14 – Charges e a comunicação científica.
30 minutos	Chargeando.	<p>Proponha ao grupo pesquisar um novo tema e transformá-lo em uma charge.</p> <p>Para isto, o grupo pode desenhar em papel ou mesmo utilizar recursos digitais.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Computador com programas de desenho. • Papel, caneta, canetinha etc. 	
5 minutos	Hora de rir!	<p>Charges criadas, é hora de divulgar!</p> <p>Neste momento, as produções podem ser enviadas para o grupo da sala ou mesmo impressos e disponibilizados pela escola, da mesma forma como aconteceu com os memes.</p>		

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
5 minutos	Quadrinhos também podem ser científicos.	<p>A última atividade de difusão de informações científica serão as tirinhas ou quadrinhos!</p> <p>Utilize o anexo 15 para ajudá-lo(a) a mostrar para a turma a força de comunicação desta forma de representação artística.</p>		<ul style="list-style-type: none"> Anexo 15 – Os quadrinhos em sala de aula.
35 minutos	Ciência em tiras.	<p>Seguindo as orientações das etapas anteriores, os grupos vão escolher uma informação para difundi-la em até três quadrinhos.</p> <p>Para auxiliar os grupos, utilize o anexo 15.1.</p>		<ul style="list-style-type: none"> Anexo 15.1 – Como criar tirinhas e quadrinhos no Canva.
5 minutos	Uma pequena história pode fazer a diferença.	<p>Quadrinhos produzidos, é hora de divulgar!</p> <p>Neste momento, as produções podem ser enviadas para o grupo da sala ou mesmo impressos e disponibilizados pela escola, da mesma forma como aconteceu com os memes e charges.</p>		



Por que todo material de ciência tem que ser escrito de forma difícil?

“Um pente de frequências laser que permite medições de velocidade radial com uma precisão de 1 cm/s”. Ao ler tal enunciado, dificilmente um leigo (e até mesmo, muitos cientistas) se debruçaria sobre esse texto. Alguns periódicos e mesmo matérias jornalísticas sobre ciência se apresentam como impenetráveis, que nesse caso, significa não compreendido e, portanto, não convidativo à leitura, e, como consequência, não apreciado.

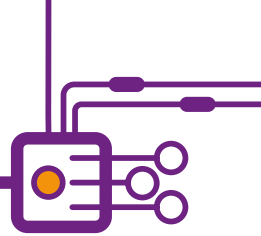
Os chamados “jargões” científicos dificultam o acesso do público leigo, mas algumas iniciativas estão mostrando que é possível se aproximar do(a) cidadão.

De acordo com Samir Elian, na publicação “A importância e os desafios de se comunicar ciência no Brasil em tempos de COVID-19”, “a comunicação pública da ciência é um processo plural que acontece em várias mídias e possui diferentes objetivos; mas entendo que o comunicador deve ter em mente a responsabilidade em divulgar informações precisas e acessíveis a seu *público-alvo*, permitindo que este participe do debate público e social com informações baseadas em evidências. Para conseguirmos fazer isso de forma eficaz, temos que considerar que a divulgação é uma via de múltiplas mãos e que envolve o diálogo e a participação entre academia, cientistas, jornalistas, instituições científicas, ONGs, indústria e a própria população”.

Um exemplo de sucesso tem sido a atuação do biólogo Atila Lamarino em seu canal de YouTube (<https://www.youtube.com/c/Atilalamarino>), que se tornou muito popular ao facilitar a compreensão da sociedade sobre a pandemia do Coronavírus em seus aspectos infecciosos e curvas de crescimento dos casos de contágio no Brasil.

Outro exemplo de interação eficiente, em outra escala, é a do canal de *podcast* “Desabraçando Árvores” (<https://www.desabrace.com.br/>), coordenado pelo biólogo Fernando Lima, que vem tratando das ciências do ambiente por meio de diálogo entre cientistas, povos tradicionais e profissionais da conservação.





Ainda é possível citar a experiência dos “Encontros dos Saberes” do Programa Nacional de Monitoramento da Biodiversidade (Programa Monitora) (<https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/monitoramento>) conduzida em uma parceria entre o IPÊ – Instituto de Pesquisas Ecológicas e o ICMBio para criar espaços de aprendizagem e troca de conhecimentos sobre biodiversidade e conservação entre comunidades tradicionais, pesquisadores, gestores e sociedade em geral em uma rede de diálogo entre as Unidades de Conservação que realizam o monitoramento por meio de intercâmbios, seminários e produção de materiais informativos de diferentes mídias.

Outros exemplos podem ser citados, mas, talvez, um dos mais emblemáticos, no sentido de tornar a linguagem científica o mais popular possível é, sem dúvida, o astrônomo norte-americano Carl Sagan, que defendeu a ideia de que o conhecimento científico deveria sempre ser compartilhado socialmente visando à construção de uma inteligência coletiva. “Saber muito não lhe torna inteligente. A inteligência se traduz na forma que você recolhe, julga, maneja e, sobretudo, onde e como aplica esta informação”, afirmava Sagan.

Sagan tornou-se famoso por causa da publicação de livros sobre Astronomia e pela série de TV de 1980 intitulada “Cosmo: Uma viagem pessoal” (disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=nEax6pl4nMc&list=PL96wQHwW_46q35ed3-U3SuqhBmhBKpj9P), em que seu principal objetivo era a divulgação da Astronomia. Sagan fez mais de 600 publicações científicas e escreveu mais de 20 livros sobre ciência e ficção científica.



Mas é verdade que a ciência está ficando mais difícil de ler. De siglas obscuras a jargões desnecessários, os trabalhos de pesquisa são cada vez mais impenetráveis – até mesmo para cientistas. Essa

linguagem complicada não apenas afasta os não cientistas e a mídia, mas também pode dificultar a vida dos pesquisadores juniores e daqueles que estão em transição para novos campos.

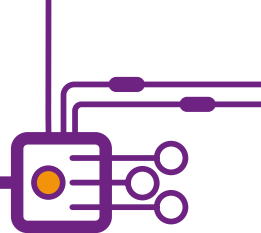
De acordo com o site News.med.br, Adrian Barnett, estatístico da *Queensland University of Technology*, na Austrália, descreve a quantidade de acrônimos novos e obscuros usados em artigos científicos hoje como “exaustivos” – e isso está apenas piorando. Embora alguns acrônimos e siglas sejam úteis porque são amplamente conhecidos (AIDS, HIV, DNA), muitos dificultam a compreensão porque são mais difíceis de absorver do que se o termo fosse escrito por extenso.

“Os cientistas adoram escrever esses acrônimos”, diz Barnett, “mas outros cientistas não necessariamente associam o significado deles e eles acabam apenas ficando por ali e causando muita confusão”. Não só o uso de novos acrônimos aumentou dramaticamente em artigos recentes, mas também o tamanho geral dos títulos e resumos, descobriu o estudo da *eLife*. Isso lembra os resultados de uma análise de 2017 de mais de 700.000 resumos em artigos publicados em revistas biomédicas e de ciências da vida entre 1881 e 2015. Também publicado na *eLife*, este estudo descobriu que o número médio de sílabas em cada palavra, a porcentagem de palavras difíceis e a extensão das sentenças aumentou constantemente nos estudos publicados desde 1960. Para conhecer mais sobre o tema, leia o artigo na íntegra em: A ciência está se tornando mais difícil de entender devido ao grande número de acrônimos, frases longas e jargão impenetrável na escrita acadêmica - Opinião > news.med.br.

Diante do que foi apresentado até aqui, fica clara a importância da comunicação entre a comunidade científica e o público não acadêmico, a ponto de a Sociedade Americana de Física recomendar que a proficiência em divulgação de ciências seja tratada como um dos objetos da graduação.

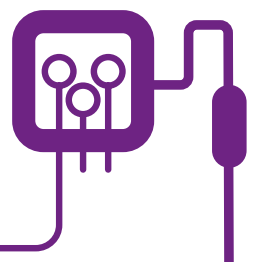
Desta forma, é essencial que tanto os cientistas quanto os estudantes de ciência saibam se comunicar, uma vez que a falta de uma comunicação entre os cientistas e os não cientistas pode gerar um menor investimento na ciência, menos confiança e, até mesmo, prejudicar o exercício da plena cidadania por parte da população.

Por outro lado, é preciso salientar que existe uma regra que rege a escrita científica. Esse padrão, por vezes impenetrável, tem os seus objetivos – por exemplo, o motivo de os cientistas utilizarem nomes difíceis para identificar um animal ou planta ao invés do nome que todo mundo conhece: isto acontece porque os nomes científicos são exclusivos, não existindo dois ou mais nomes científicos válidos para um mesmo ser vivo. Sendo assim, não há confusão entre os pesquisadores, pois não ocorrem variações como as que acontecem com o nome popular.



E por que esses nomes são tão difíceis? É que todo nome científico é escrito em latim ou deriva dessa língua. Como o latim não é a língua oficial de nenhum país, ele não sofre nenhuma variação. Além disso, outra característica importante de um nome científico é que, normalmente, ele é composto por dois nomes, que juntos formam o nome de uma determinada espécie.

Por fim, é fundamental na escrita de um texto científico a correta utilização das regras do idioma, da área da ciência e do veículo que será publicado. O uso de uma linguagem precisa evitar expressões de sentido vago, que possam dar margem a diferentes interpretações.



O que é meme?

Os memes são um dos fenômenos mais divertidos e universais da Internet. Sempre aparecem em nossos perfis das redes sociais e muitas vezes choramos de rir graças essas imagens tão espirituosas. Agora, você sabia que o criador do termo é um biólogo que não estava nem aí para a **cultura digital**? Trata-se do renomado (e polêmico) biólogo britânico **Richard Dawkins**, um dos principais cientistas que estuda a evolução das espécies. No livro “O gene egoísta”, datado de 1976, popularizou a ideia de que a seleção natural acontece a partir dos genes (naquela época, a internet sequer existia!). Eles “buscam” a sobrevivência, por meio de corpos capazes de sobreviver e de se reproduzir (para replicar os genes). O biólogo contou que queria terminar o livro com a proposta de que a cultura também se espalha como os genes. O meme é o equivalente cultural do gene, a unidade básica de transmissão cultural, que se dá por meio da imitação.

“‘Mimeme’ provém de uma raiz grega adequada [mimesis, ou seja, imitação], mas quero um monossílabo que soe um pouco como ‘gene’. Espero que meus amigos helenistas me perdoem se eu abreviar mimeme para meme.” (Richard Dawkins. *O gene egoísta*, 1976).

Sotaques, moda, slogans... Tudo isso são memes que se propagam. “Quando alguém assovia uma melodia na rua e outra pessoa ouve, começa a assoviá-la e isso se espalha como uma epidemia pela cidade”, exemplificou.

“Quando você planta um meme fértil em minha mente, você literalmente parasita meu cérebro, transformando-o num veículo para a propagação do meme, exatamente como um vírus pode parasitar o mecanismo genético de uma célula hospedeira.” (Richard Dawkins. *O gene egoísta*, 1976).

Sobre o uso do termo para descrever os virais da internet, ele disse que não se importa com a apropriação: “A internet é um fenômeno novo, que não existia quando eu criei o meme. É um belo ambiente para o meme espalhar!”, disse.

Para conhecer mais sobre o tema, vale ler:

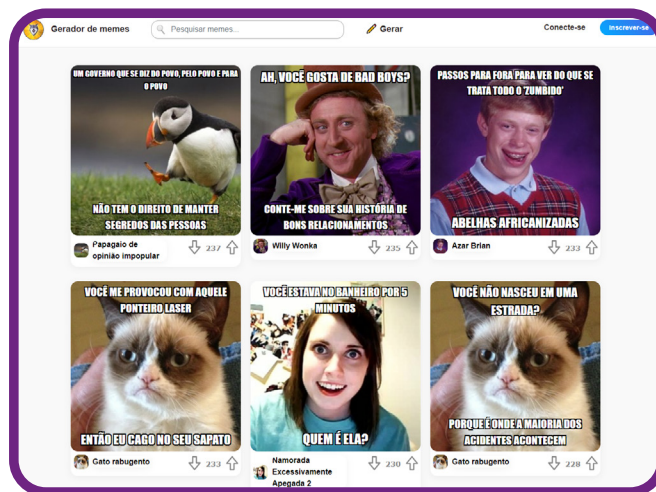
O que é um meme?. **Nova Escola**, 2 jun. 2015. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/4629/o-que-e-um-meme>. Acesso em: 10/jun./2022.

Como criar memes usando o Meme Generator

Vamos aprender a criar memes? Explicamos como fazer isso pelo **Meme Generator**, o site especializado na criação dessas imagens tão engraçadas. O **Meme Generator Free**, disponível para Android e iPhone (iOS), é uma das opções mais populares de aplicativos para fazer meme. Ele possui uma extensa lista de imagens disponíveis, mas também é possível fazer o upload de uma foto da sua galeria.

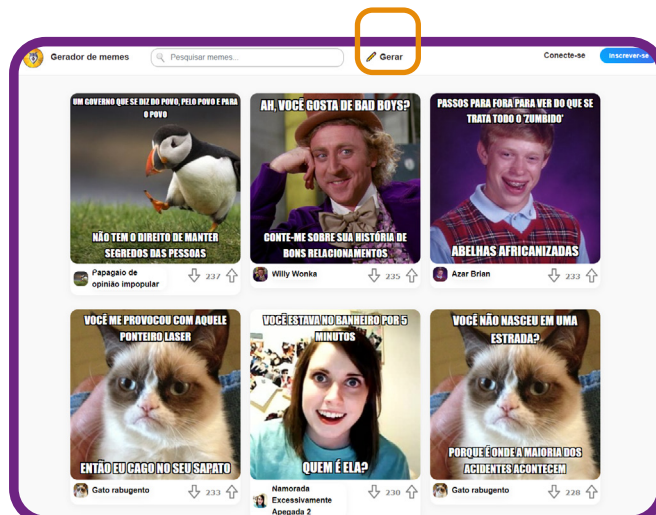
1 – Entre no Meme Generator.

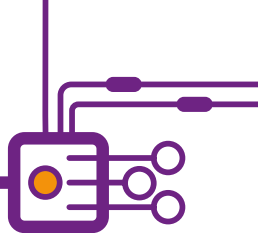
Acesse a página Meme Generator (<http://memegenerator.net/>). Se você quer salvar suas criações, preencha o cadastro de associação do site ou faça login com a conta do Facebook.



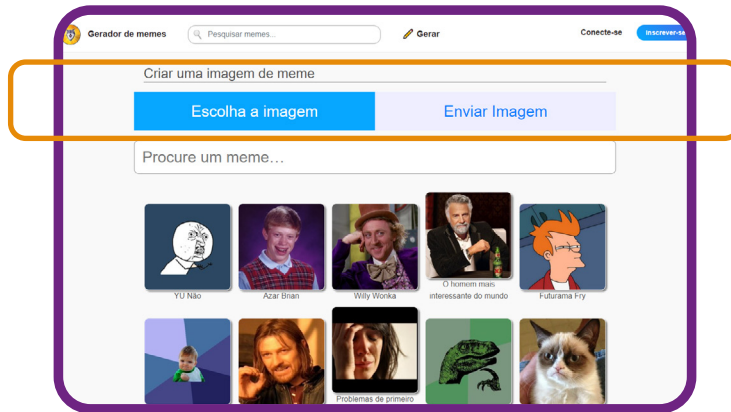
2 – Busque a imagem que será usada como meme.

Há duas maneiras de buscar a imagem para o seu meme. Primeiro, clique em “Gerar”.

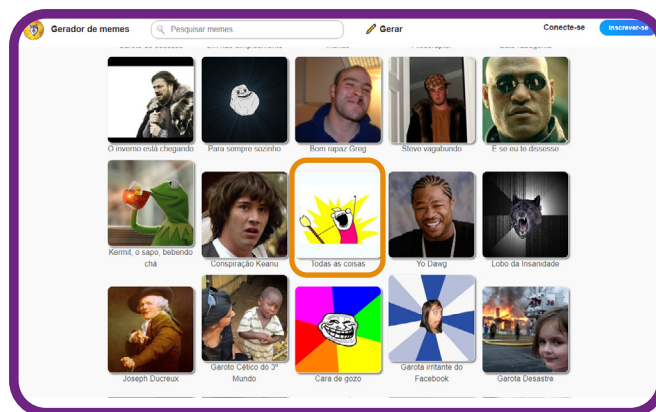




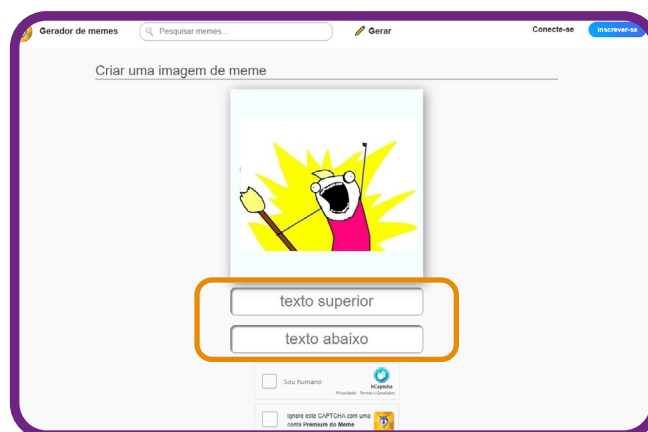
Vai aparecer uma janela onde você pode **escolher o meme** selecionando “**Escolha Imagem**” – você escolherá entre os mais populares ou “**Enviar Imagem**”, para que você use uma imagem que já seja sua (foto, card ou outra). Escolha como preferir.



Quando você encontrar a imagem desejada, clique nela. Neste exemplo, escolhemos “Todas as coisas”.



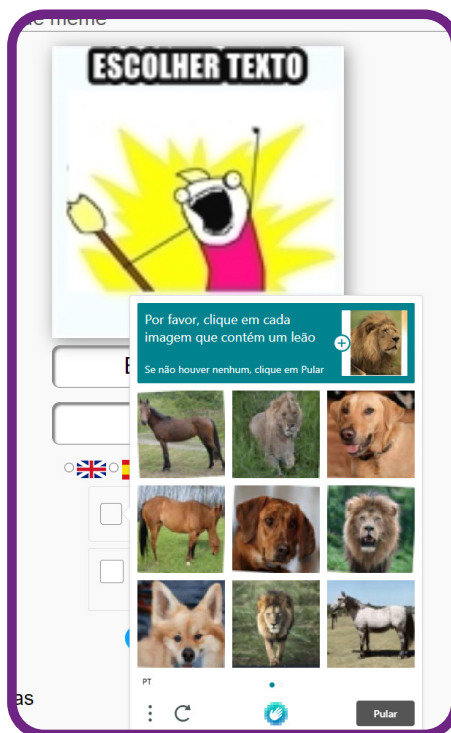
Depois de selecionar a imagem que utilizará, digite o texto nos espaços indicados. Você tem a opção de digitar textos na parte superior e inferior do meme, conforme indicado a seguir:

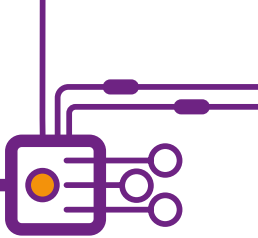


Ao digitar o texto, você tem a opção de escolher o idioma que quer utilizar: inglês, espanhol, português, nos ícones de bandeira.



Após digitar seu texto, você precisa validar o "hCaptcha" clicando em "Sou Humano".

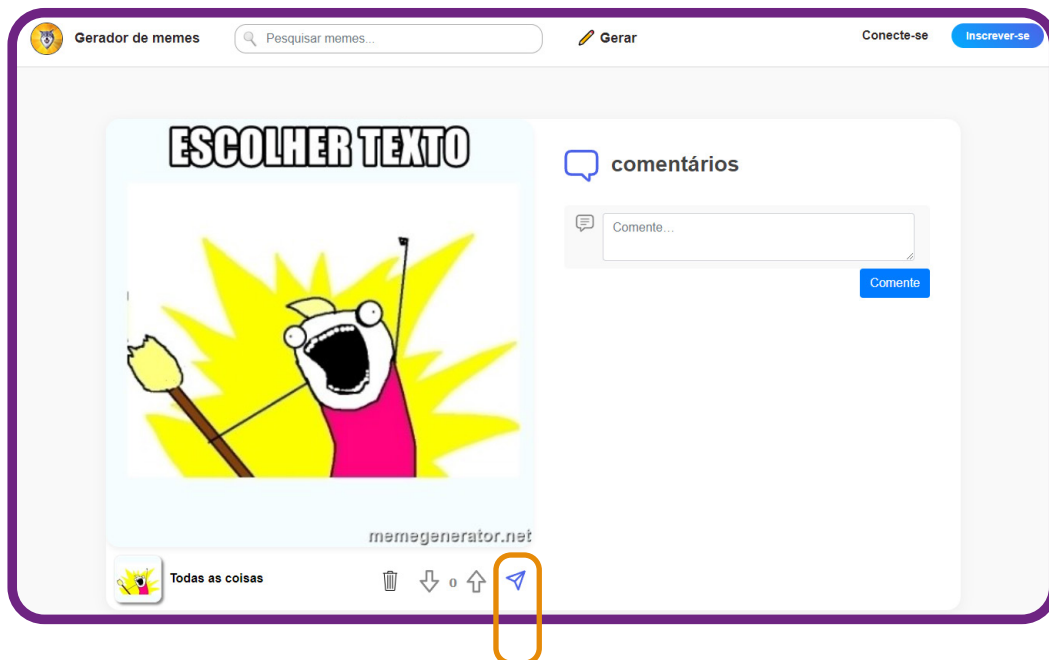




Você irá marcar as figuras solicitadas e clicar em **“verificar”**. Feito isso, clique em **“Gerar”**.



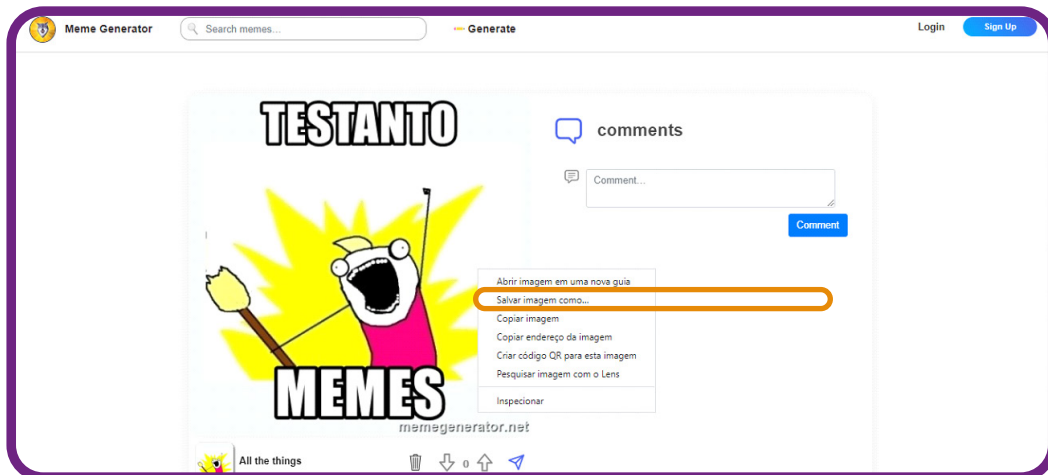
Com o meme pronto, você pode compartilhar a imagem nas redes sociais (Facebook, Twitter...) ou apenas copiar a URL e enviar a montagem diretamente para seus amigos. Basta clicar na seta do aviõzinho, conforme segue:



Escolha a opção que desejar, e pronto!



Além disso, você pode salvar a imagem no seu computador na forma “clássica”, utilizando a opção “salvar imagem como”.



Charges e a comunicação científica

É importante destacar que a charge, além do seu caráter humorístico, e, embora pareça ser um texto ingênuo e desprezioso, constitui uma ferramenta de conscientização, pois ao mesmo tempo em que diverte, informa, denuncia e critica, constitui-se um recurso discursivo e ideológico (MOUCO, 2007, p. 13).

Se você pensa que charge/tirinha e ciência não têm nada a ver entre si, está muito enganado(a)! Cada vez mais usada, a linguagem quadrinística guarda um potencial, já reconhecido na literatura, de motivador para a abordagem de diversos conceitos científicos.

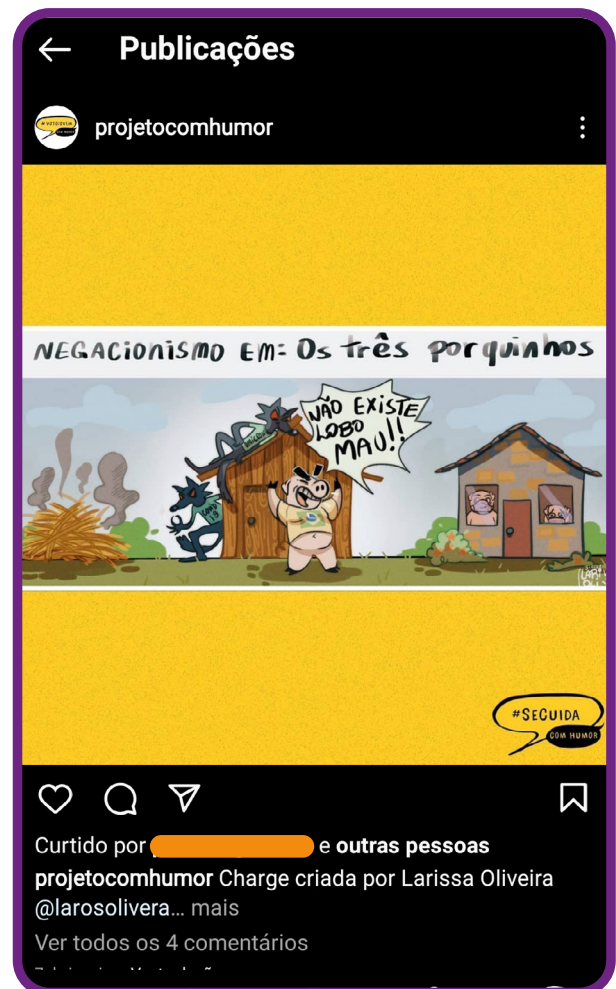
Utilizadas nos meios de comunicação para tratar de diferentes temáticas, as charges / tirinhas trazem em a informação de forma irônica, sarcástica, bem-humorada. Com o advento das redes sociais, a comunicação por meio dos quadrinhos ganha espaço.

Para exemplificar, segue um pouco do Projeto #ComHumor, que ganhou as redes sociais – principalmente, o Instagram (<https://instagram.com/projetocomhumor?igshid=YmMyMTA2M2Y=>) e o WhatsApp –, por meio de jovens que criavam charges para o debate de alguns assuntos ligados a prevenção e cuidados com a Covid-19. Iniciado em 2020 pelo Instituto Conhecimento para Todos – IK4T (<https://www.institutok4t.org.br/>) e apoiado pela Fundação Osvaldo Cruz – Fiocruz (<https://portal.fiocruz.br/>) e pelo Sesc, teve como objetivo informar à comunidade em geral sobre os cuidados de prevenção à pandemia da Covid-19 naquele momento: o isolamento social. #FicaEmCasaComHumor.



Partindo de informações científicas fidedignas, acessadas diretamente no banco de dados e redes da Fiocruz – Fundação Oswaldo Cruz, os jovens produziam suas charges. Em meio a tantas fake news sobre a pandemia, o #FicaEmCasaComHumor trazia informações científicas verdadeiras e com bom humor.

Com o início da vacinação e o relaxamento das medidas protetivas, ele ganhou outra roupagem e a hashtag virou #SeCuidaComHumor. Nessa versão, os jovens produziram as charges com o intuito de trazer os cuidados que deveriam continuar sendo tomados pela população.



À esquerda: charge criada por Alan da Silva Freitas de Paula. À direita: charge criada por Larissa de Oliveira Pinheiro.

Em 2022, um dos temas tratados pelo @comhumor foi o #VotoJovemComHumor, envolvendo os jovens na discussão do seu papel de sujeito crítico e agente social de mudança por meio da participação política no País – nesse caso, discutindo a importância do título de eleitor e de exercer o seu direito (e dever) ao voto.



À esquerda: charge criada por Guilherme Crespim de Oliveira. À direita: charge criada por Aghata Raful Kiss.

Os quadrinhos em sala de aula

Professor(a), no livro “Como usar histórias em quadrinho em sala de aula”, Vergueiro (2014, p. 21–25) afirma que os quadrinhos auxiliam o ensino, pois:

- Os estudantes querem ler os quadrinhos — ao recebê-los de forma entusiasmada, por conta da sua forte identificação com os ícones da cultura de massa, sentem-se propensos a uma participação mais ativa nas atividades;
- Palavras e imagens, juntos, ensinam de forma mais eficiente — a interligação do texto com a imagem (o que nesse trabalho entendemos como instância de intertextualidade) amplia a compreensão de conceitos. Isoladamente, qualquer dos códigos teria menos força;
- Existe um alto nível de informação nos quadrinhos — à medida que os quadrinhos versam sobre uma gama de diferentes temas, eles podem ser facilmente aplicáveis em qualquer área;
- As possibilidades de comunicação são enriquecidas pela familiaridade com as histórias em quadrinhos — devido aos variados recursos da linguagem quadrinística (balão, onomatopeia e os diversos planos utilizados pelos desenhistas), os estudantes têm acesso a outras possibilidades de comunicação, ampliando seus leques e incorporando a linguagem gráfica às linguagens oral e escrita, que colaboram para seu relacionamento familiar e coletivo;
- Os quadrinhos auxiliam no desenvolvimento do hábito de leitura — a ampliação da familiaridade com a leitura de quadrinhos, propiciada por sua aplicação em sala de aula, possibilita que muitos estudantes se abram para os benefícios da leitura, encontrando menor dificuldade para concentrar-se nas leituras com finalidade de estudo;
- Os quadrinhos enriquecem o vocabulário dos estudantes — como são escritos numa linguagem de fácil entendimento e fazem parte do cotidiano dos alunos, os quadrinhos introduzem palavras e expressões novas aos estudantes, cujo vocabulário vai se ampliando quase que de forma despercebida por eles;
- O caráter elíptico da linguagem quadrinística obriga o leitor a pensar e imaginar — pelo fato de ser uma narrativa com linguagem fixa, a constituição de uma HQ implica a seleção de momentos-chave da história para utilização expressa na narrativa gráfica, deixando-se outros momentos a cargo da imaginação do leitor, o que desenvolve o pensamento lógico (entendimento da situação pelo contexto), a compreensão da leitura e os métodos de análise e síntese das mensagens;

- Os quadrinhos têm um caráter globalizador – por serem veiculadas no mundo inteiro, as revistas de HQs trazem normalmente temáticas que têm condições de ser compreendidas por qualquer estudante, seja isso devido a antecedentes culturais, étnicos, linguísticos ou sociais; além disso, com seu uso, a integração entre as diferentes áreas de conhecimento possibilita na escola um trabalho interdisciplinar e com diferentes habilidades interpretativas (visuais e verbais);
- Os quadrinhos podem ser utilizados em qualquer nível escolar e com qualquer tema – a grande variedade de títulos (temas e histórias existentes) permite que qualquer professor(a) possa identificar materiais apropriados para sua classe de alunos, de quaisquer níveis ou faixas etárias, seja qual for o assunto que deseje desenvolver com eles.

Aproveite este recurso pedagógico para difundir informações sobre ciências!

Referência:

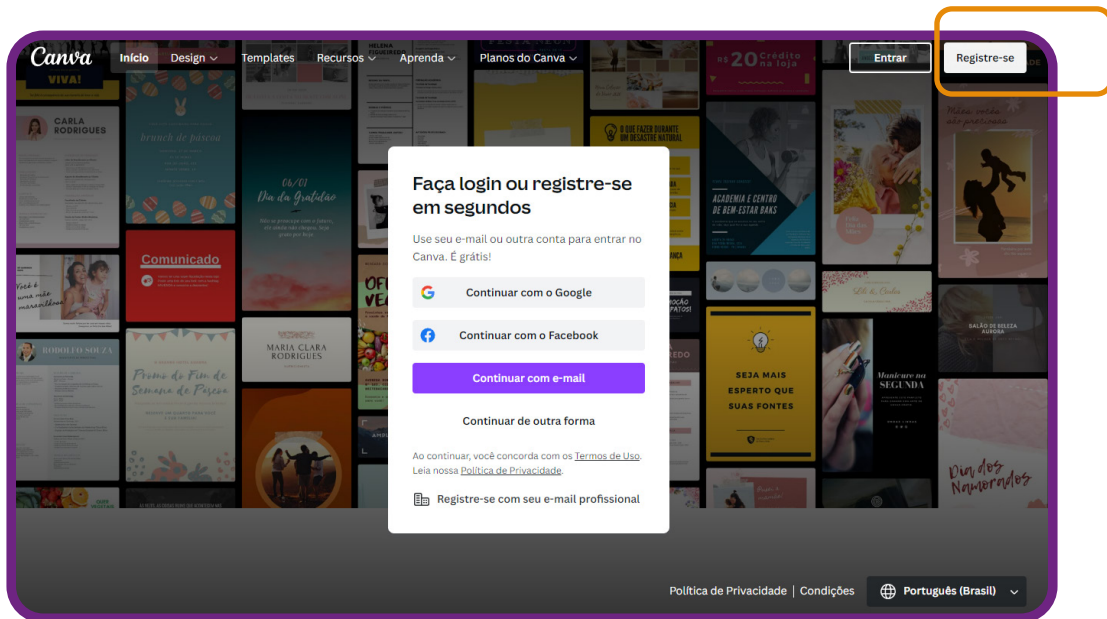
VERGUEIRO, W. O uso das HQs no ensino. In: VERGUEIRO, W.; RAMA, A. (Org.). **Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula**. 4. ed. São Paulo: Contexto, 2014, p. 7–29.

Como criar tirinhas e quadrinhos no Canva

Que tal aprender a criar tirinhas e quadrinhos utilizando o Canva? Ele é um dos aplicativos de edição de imagens mais populares e pode ser utilizado gratuitamente, além de possuir opção pronta para a criação de tirinhas.

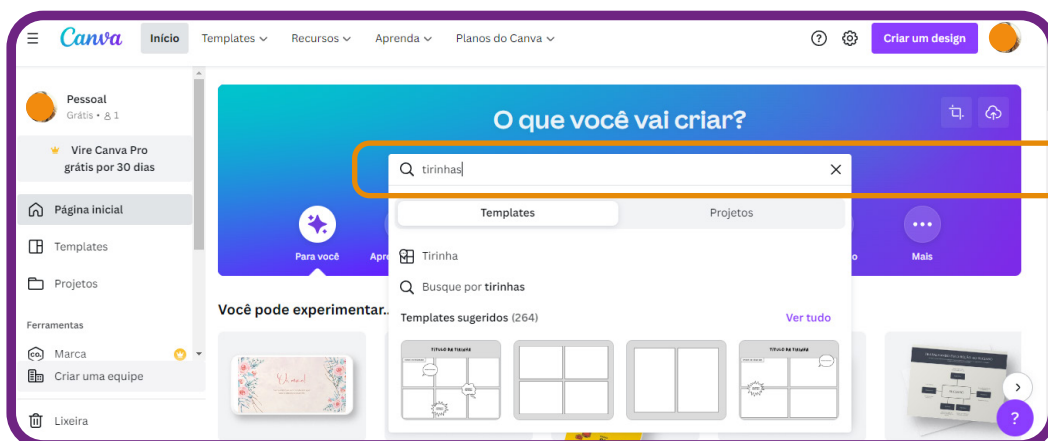
Já conhece a ferramenta? É bem simples de utilizar!

O primeiro passo é registrar-se no Canva. Acesse: www.canva.com e clique em **“Registre-se”**.

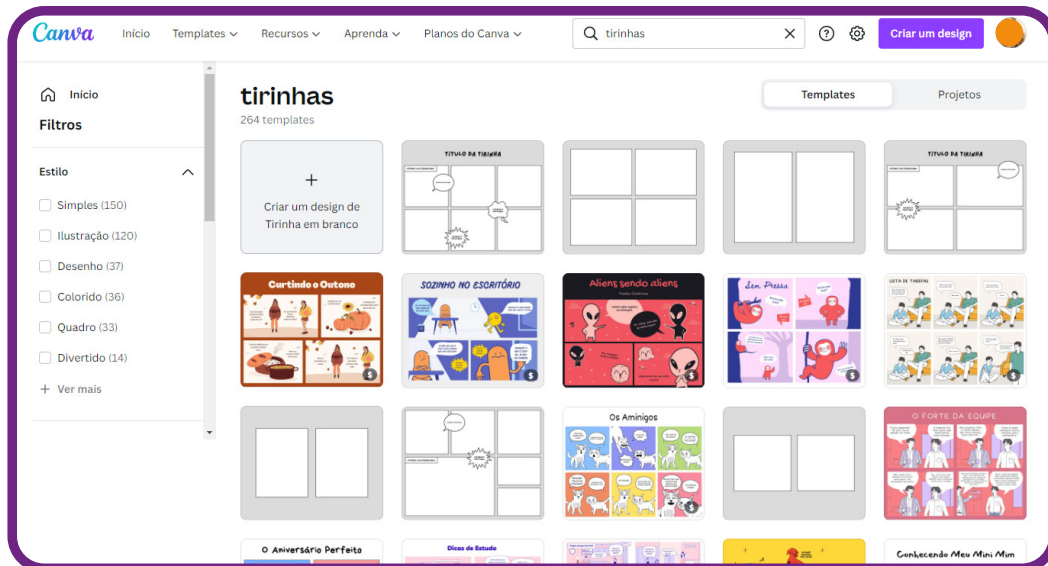


Depois, você será direcionado(a) para o menu principal da plataforma. É nesse painel em que você criará todas as artes gráficas de que precisar daqui para frente – mapas mentais, posts de redes sociais, cards, convites, entre tantas outras.

Busque **“tirinhas”** para começar a criar.

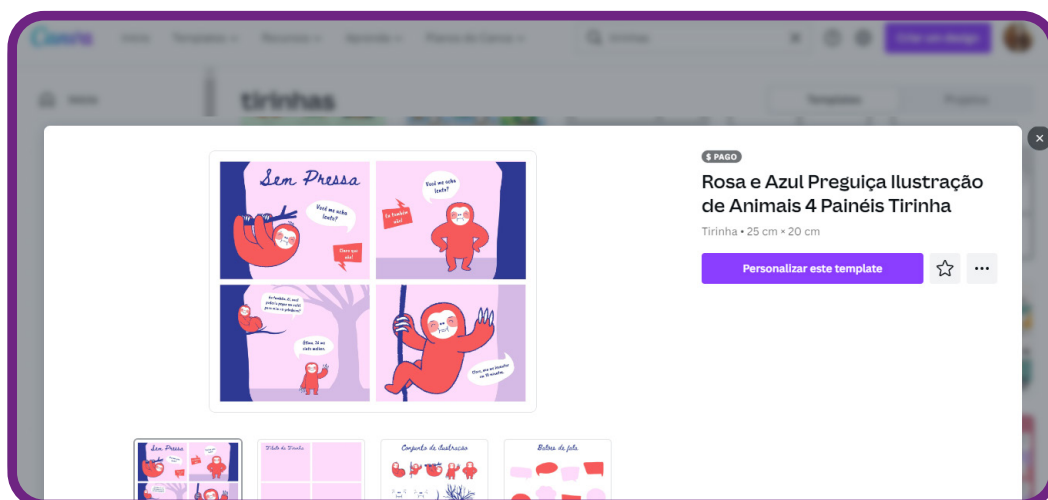


Comece com uma página em branco ou escolha um dos templates prontos do Canva. Explore templates de tirinha de todos os temas, estilos e layouts. São inúmeras opções! Quando encontrar o template perfeito, clique nele e comece a criar seu design.

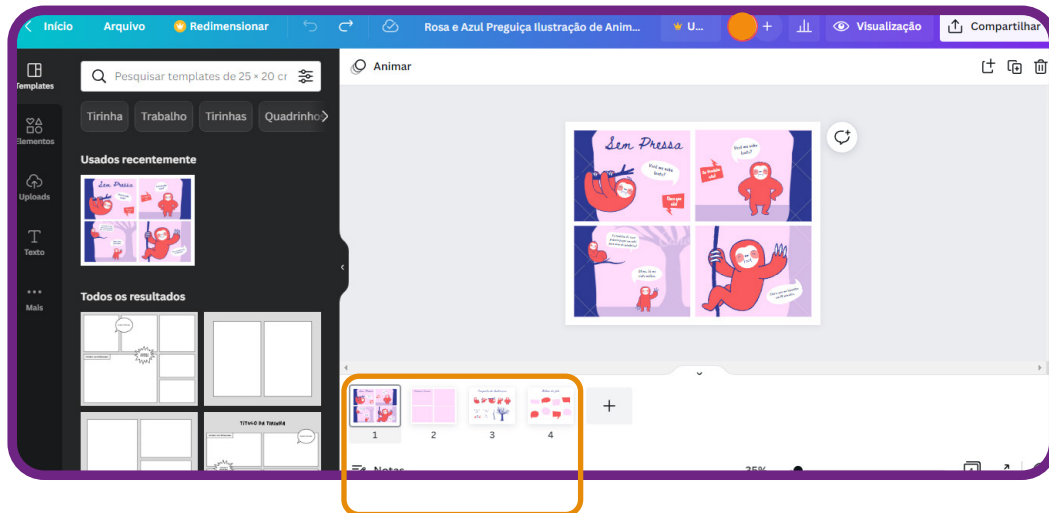


Após escolher o seu template, clique em **“Personalizar este template”** e solte a criatividade usando seu próprio esquema de cores e estilo de fonte e combinando adesivos, ícones e ilustrações.

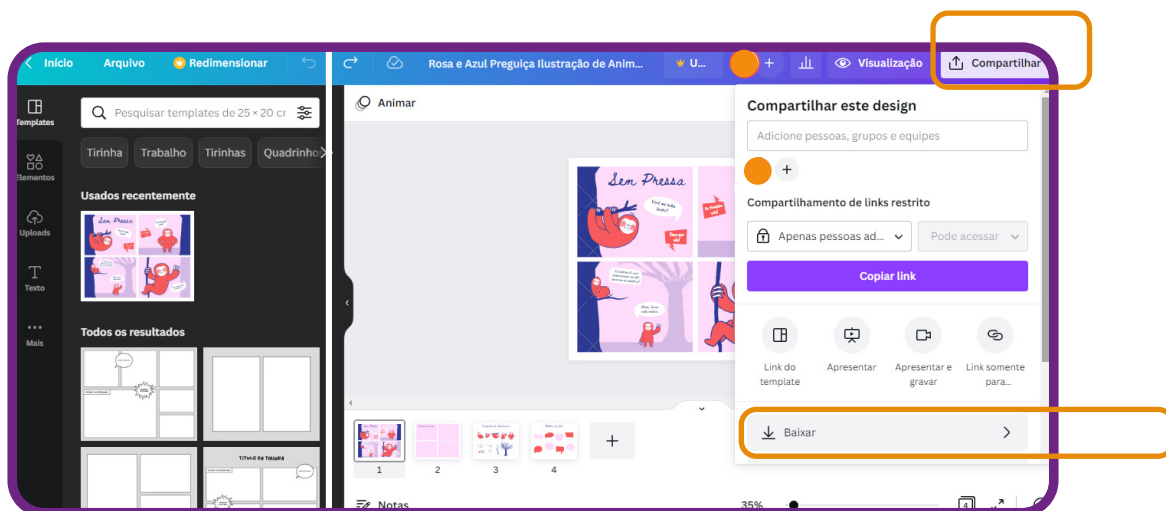
Reorganize os balões de fala e quadros ou faça upload das suas próprias imagens ou materiais artísticos.



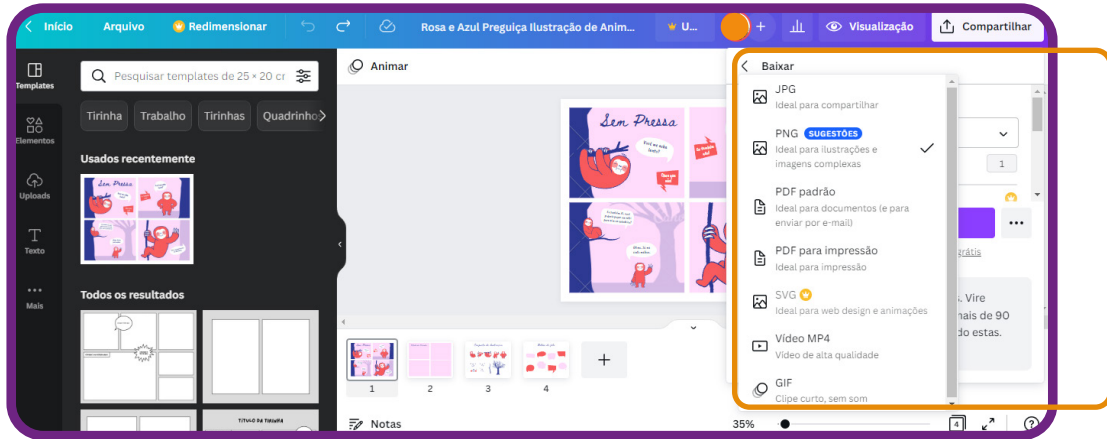
Criar sua tirinha é fácil: cada template vem com uma página completa, uma página em branco, balões de fala e duas páginas de conjuntos de ilustrações. Arraste e solte facilmente os elementos para o seu design.



Quando terminar, você pode compartilhar a tirinha nas redes sociais, como Facebook ou Instagram. Também é possível baixar o design e fazer impressões de alta qualidade em casa. Da próxima vez, crie seu design com amigos usando a ferramenta de colaboração.



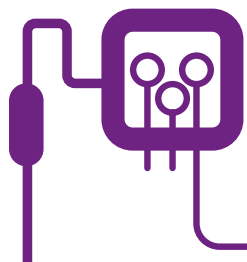
Escolha a opção que deseja do arquivo: JPG, PNG, PDF, ou outro.



Marque os templates que deseja baixar e pronto! Você terá a sua tirinha e/ou quadrinho.







PLANOS DE AULA DETALHADOS

MATERIAIS DE APOIO

“Eureka! Investigar, descobrir, conectar, criar e refletir”

Componente curricular eletiva
90 minutos – Ensino Médio

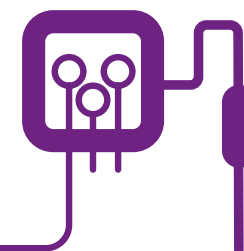
<p>Aulas 16 e 17</p>				
<p>Ciência muda histórias</p>	<p>Objetivos: apresentar os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) e identificar para qual deles será desenhada a solução. Mostrar soluções que usam tecnologia para a sustentabilidade.</p>			
<p>90 minutos</p>				
Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
	<p>Antes da aula</p>	<p>Professor(a), a partir deste encontro começaremos a construir o projeto STEAM (anexo 1).</p> <p>Lembrando que uma proposta STEAM tem início no problema, apresentamos a sugestão de que este problema seja uma situação que incomode a turma em seu território!</p> <p>Poderia ser algo fosse feito de forma diferente na escola, como, por exemplo, destinar para uma composteira o resto de fruta que sobra do recreio ou mesmo no bairro; fim de uma vala; melhoria de uma área de lazer; oferecimento de atividades que possam impulsionar a renda etc.</p>		<p>• Anexo 16 – Você sabe o que significa ODS?</p>

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
		<p>Para servir de base argumentativa para o projeto, vamos utilizar os ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (Anexo 16) e sem perder de vista as etapas do método científico.</p>		
10 minutos	Início da construção do projeto STEAM.	<p>Professor(a), faça uma retrospectiva do que vimos até este momento e conte à turma que a partir desta aula vamos dar início à construção do nosso projeto STEAM.</p> <p>Diga à turma que uma proposta STEAM tem início no problema e que esta situação-problema deve ser algo que os incomode, uma situação que eles gostariam de mudar, como cientistas.</p> <p>Prepare os grupos (faça o combinado que os grupos vão permanecer juntos por 11 aulas).</p> <p>Peça a todos que mantenham em mãos seus diários de descobertas.</p>		

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
35 minutos	O que são ODS?	<p>Apresente para a turma que teremos como base do nosso experimento científico trabalhar com os ODS (anexo 16). Lembre-os que todas as pesquisas precisam partir de alguma base de sustentação.</p> <p>Para que os grupos se apropriem dos ODS, distribua os temas entre eles e peça para que façam uma breve pesquisa sobre estes objetivos.</p> <p>A pesquisa deve conter três elementos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O que os ODS buscam? 2. Dois pontos mais relevantes dos ODS? 3. Os ODS são aplicáveis à minha realidade? <p>Caso o tempo não seja suficiente, peça para que terminem a pesquisa em casa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Computador ou celular com acesso à internet. 	<ul style="list-style-type: none"> • Anexo 16 – Você sabe o que significa ODS?

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
10 minutos	As descobertas.	<p>Aproveite o início deste encontro para que eles apresentem o que descobriram sobre os ODS e foque principalmente no item 3 – se ele é aplicável aos problemas do território.</p> <p>Diga à turma que você vai mostrar a ela a correlação entre ciência, ODS e meio ambiente.</p>		
30 minutos	ODS e a sustentabilidade .	<p>Utilize o anexo 17 para contar ao grupo um pouco sobre o tema; faça perguntas e abra espaço para que os estudantes apresentem suas observações sobre o tema.</p> <p>Ao final, você pode indicar que leiam o texto do anexo 17.1 como leitura complementar.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Anexo 17 – Como podemos utilizar a ciência para proteger o meio ambiente. • 17.1 – O que é uma casa sustentável?

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
5 minutos	Meu problema e uma solução STEAM.	<p>Terminada esta etapa de aprofundamento e explicação da relação entre ciência e ODS, chegou a hora de os grupos procurarem um problema que gostariam de resolver.</p> <p>Poderia ser algo fosse feito de forma diferente na escola, como, por exemplo, destinar para uma composteira o resto de fruta que sobra do recreio ou mesmo no bairro; fim de uma vala; melhoria de uma área de lazer; oferecimento de atividades que possam impulsionar a renda etc.</p> <p>Este problema será apresentado na próxima aula. Relembre-os da importância de registrarem as sínteses do que estamos vivenciando no “diário de descobertas”.</p>		



Você sabe o que significa ODS?

Para começar a falar sobre o tema, voltemos a 2015!

Em uma reunião realizada em Nova Iorque (EUA), diversos chefes de Estado e representantes da Organização das Nações Unidas (ONU) adotaram compromissos que chamaram de Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável (ODS). A proposta dessa agenda era a realização de uma ação mundial coordenada entre os governos, as empresas, a academia e a sociedade civil para alcançar 17 Objetivos com 169 metas, visando ao fim da pobreza e à promoção de uma vida digna para todos, dentro dos limites do planeta, no período de 15 anos.

Então, para começar, o que seria o desenvolvimento sustentável?

É o desenvolvimento que procura satisfazer às necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade das futuras gerações de satisfazerem as suas próprias necessidades, como determinam a Constituição e a Política Nacional do Meio Ambiente de 1981.

Para alcançar o desenvolvimento sustentável, é preciso um esforço conjunto para a construção de um futuro inclusivo, resiliente e sustentável para todas as pessoas e todo o planeta. Este desenvolvimento sustentável possui três pilares centrais: crescimento econômico, inclusão social e proteção ao meio ambiente. Com esses elementos em harmonia, é possível conquistar o bem-estar dos indivíduos e das sociedades.

A agenda foi discutida na Cúpula de Desenvolvimento Sustentável e intitulada “Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável”, em que os 193 países-membros das Nações Unidas se comprometeram a adotá-la.

Essa agenda contém 17 Objetivos e 169 metas:

<p>1 ERRADICAÇÃO DA POBREZA</p> 	<p>Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares.</p>
<p>2 FOME ZERO E AGRICULTURA SUSTENTÁVEL</p> 	<p>Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável.</p>
<p>3 SAÚDE E BEM-ESTAR</p> 	<p>Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todas e todos, em todas as idades.</p>
<p>4 EDUCAÇÃO DE QUALIDADE</p> 	<p>Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todas e todos.</p>
<p>5 IGUALDADE DE GÊNERO</p> 	<p>Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas.</p>
<p>6 ÁGUA POTÁVEL E SANEAMENTO</p> 	<p>Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos.</p>
<p>7 ENERGIA LIMPA E ACESSÍVEL</p> 	<p>Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todas e todos.</p>
<p>8 TRABALHO DECENTE E CRESCIMENTO ECONÔMICO</p> 	<p>Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todas e todos.</p>
<p>9 INDÚSTRIA, INOVAÇÃO E INFRAESTRUTURA</p> 	<p>Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.</p>

<p>10 REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES</p> 	<p>Reduzir a desigualdade dentro dos países e entre eles.</p>
<p>11 CIDADES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS</p> 	<p>Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.</p>
<p>12 CONSUMO E PRODUÇÃO RESPONSÁVEIS</p> 	<p>Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis.</p>
<p>13 AÇÃO CONTRA A MUDANÇA GLOBAL DO CLIMA</p> 	<p>Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos.</p>
<p>14 VIDA NA ÁGUA</p> 	<p>Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável.</p>
<p>15 VIDA TERRESTRE</p> 	<p>Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade.</p>
<p>16 PAZ, JUSTIÇA E INSTITUIÇÕES EFICAZES</p> 	<p>Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis.</p>
<p>17 PARCERIAS E MEIOS DE IMPLEMENTAÇÃO</p> 	<p>Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável.</p>

Os objetivo e metas da Agenda 2030 foram baseados em cinco áreas de fundamental importância: pessoas, planeta, prosperidade, paz e parceria.

- Pessoas – para acabar com a pobreza e a fome, em todas as suas formas e dimensões, e garantir que todos os seres humanos possam realizar o seu potencial em matéria de dignidade e igualdade, em um ambiente saudável.
- Planeta – para proteger o planeta da degradação, inclusive por meio do consumo e da produção sustentáveis, da gestão sustentável dos seus recursos naturais e de medidas urgentes para combater a mudança global do clima, para que seja possível atender às necessidades das gerações presentes e futuras.
- Prosperidade – para assegurar que todos os seres humanos possam desfrutar de uma vida próspera e de plena realização pessoal, e que o progresso econômico, social e tecnológico ocorra em harmonia com a natureza.
- Paz – para promover sociedades pacíficas, justas e inclusivas, livres de medo e da violência. Não poderá haver desenvolvimento sustentável sem paz, e não há paz sem desenvolvimento sustentável.
- Parcerias – para mobilizar os meios necessários para a implementar esta Agenda por meio de uma Parceria Global para o Desenvolvimento Sustentável revitalizada, com base no espírito da solidariedade global fortalecida, com ênfase especial nas necessidades particulares dos mais pobres e mais vulneráveis, e com a participação de todos os países, todos os grupos interessados e todas as pessoas.

Os Objetivos são ambiciosos, com vistas a abordar questões como desigualdade, crescimento econômico, trabalho decente, cidades e assentamentos humanos, industrialização, oceanos, ecossistemas, consumo e produção sustentáveis, paz e justiça. São universais e se aplicam a todos os países, pois reconhecem que combater a mudança global do clima, por exemplo, é essencial ao desenvolvimento sustentável e a erradicação da pobreza.

Como podemos utilizar a ciência para proteger o meio ambiente

Podemos começar a nossa história com a Revolução Industrial, na segunda metade do século XVIII e que trouxe novas tecnologias para a produção industrial e conseqüentemente para a vida das pessoas e em um ritmo acelerado. Esse avanço teve aspectos positivos com a melhoria de processos e qualidade de vida para os indivíduos diante de novos recursos que surgiram, mas também teve impactos negativos principalmente em relação ao meio ambiente, com o uso indevido e devastação de recursos naturais. O mundo vem sofrendo, desde então, com a poluição e o esgotamento dos recursos naturais.

Atualmente, é possível perceber que os níveis de emissões de dióxido de carbono (CO₂) aumentaram; os plásticos e demais resíduos são cada mais abundantes nos oceanos; a exploração e o desmatamento ilegal de áreas vegetais estão sem controle e o valor do petróleo dispara. Mesmo assim, é preciso pensar em uma abordagem diferente, focando na preservação da natureza, conciliando ciência e tecnologias ambientais à preservação desses espaços.

Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), definidos pela Organização das Nações Unidas (ONU) para serem cumpridos até 2030, apresentam metas bem definidas que abrangem desde ações contra as mudanças climáticas até a erradicação da pobreza. Algumas tecnologias desenvolvidas já estão sendo colocadas em prática por diversas organizações para diminuir os impactos ambientais.

1. Tecnologias para ajudar na escassez de água

Cerca de 70% do território global são cobertos por água, e boa parte dela está concentrada em locais inacessíveis ou na forma de água salgada e, por isso, a humanidade se defronta com um enorme desafio. Com base nesse cenário, várias tecnologias já estão em operação ou em desenvolvimento visando a combater a possível escassez mundial de água. Dentre elas, as principais levam em consideração o seguinte:

- Criação de geradores que transformam a umidade do ar em água limpa por meio da condensação;
- Tecnologias para transformar água do mar em água potável por meio da dessalinização;
- Tecnologias para captar e purificar água da chuva para uso em arquiteturas de casas autossuficientes de água e agricultura;
- Desenvolvimento de aplicativos para ajudar no consumo equilibrado de água, como o app Água Consciente.

2. Tecnologias para ajudar na limpeza dos oceanos

A poluição dos oceanos vem se agravando com a chegada da modernidade, principalmente por plásticos, que passou a ser um dos grandes problemas internacionais, intensificando a crise hídrica. Dois exemplos de como a tecnologia pode ajudar nessa questão são:

- Uma parceria entre a Unep (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente) e o Google, na utilização de machine learning – aprendizado que máquinas e dispositivos tecnológicos podem ter –, para mapear locais poluídos com levantamento de dados para facilitar o combate à poluição. Saiba mais: UN ENVIRONMENT PROGRAMME. CounterMEASURE Project looks for origins of plastic pollution in the Mekong and Ganges. **YouTube**, [s.d.]. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=L6NO4d_4SgU. (Ativar legenda em português).
- Projeto de estação flutuante de limpeza dos oceanos criada pela arquiteta eslovaca Lenka Petráková. Chamado de “8th continent”, o equipamento coleta resíduos de plástico da superfície da água e os transforma em material reciclável. A estação flutuante foi recentemente agraciada com o Prêmio 2020 de Arquitetura e Inovação do Mar em um concurso lançado pela Fundação Jacques Rougerie. Projetada para o Oceano Pacífico, é composta por cinco partes principais: a barreira, o coletor, o centro de pesquisa, estufas e alojamentos com instalações de apoio. A barreira serve para coletar resíduos e aproveitar a energia das marés. Os resíduos são então separados, biodegradados e armazenados no coletor. Além da limpeza das águas, a estação flutuante será utilizada como centro de pesquisa e desenvolvimento para estudar e demonstrar as condições cada vez mais preocupantes dos ambientes marinhos. Saiba mais: FONDATION JACQUES ROUGERIE – INSTITUT DE FRANCE. Palmarès des Prix internationaux d’Architecture et d’Art 2020 de la Fondation Jacques. **YouTube**, [s.d.]. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=tKanlx6XQOY>.

Agora, fica uma questão: a chave para um **futuro sustentável** está nas **inovações tecnológicas**? E a resposta é: a tecnologia ambiental ou tecnologia verde está em constante evolução, focando métodos e materiais que vão desde técnicas de geração de energia até produtos de limpeza não tóxicos.

Esse tipo de tecnologia contribui para o triângulo da sustentabilidade (desenvolvimento econômico e social aliado ao meio ambiente) e para a preservação dos recursos naturais.

O que é uma casa sustentável

Existem conceitos que precisam ser aplicados para que seja possível afirmar que uma casa é sustentável. O mais importante deles diz respeito à ideia de que a casa deve priorizar a redução do impacto ambiental em todas as funções, ou seja, o projeto da casa deve priorizar questões funcionais como iluminação, ventilação, economia de energia, destinação de resíduos, e não (somente) a parte estética da construção.

Muitas pessoas já se preocupam com o meio ambiente nas funções rotineiras, a exemplo da duração do banho, como descartar o lixo, regar o jardim, acender uma lâmpada... mas esse impacto poderia ser menor se escolhêssemos soluções e produtos ecologicamente responsáveis e que otimizam o consumo de recursos naturais. Por isso, conceitos como “redução”, “reúso”, “reciclagem” e “economia” devem orientar casas sustentáveis.

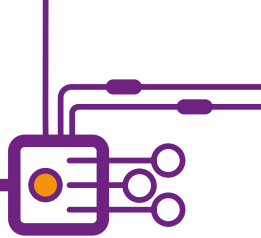
Veja exemplos: se sabemos que os recursos naturais existentes no ambiente auxiliam nesta sustentabilidade, então é importante definir janelas de modo que se possa aproveitar a luz solar pelo maior tempo possível, assim como aproveitar o fluxo das correntes de ar para aumentar a ventilação do imóvel. Medidas como estas ajudarão a melhorar os resultados, inclusive de custo.

Empresas que se comprometem a diminuir esses impactos com uma atuação ambientalmente responsável podem se candidatar a uma certificação chamada de “selo verde”. Esse selo vai indicar ao consumidor que essa empresa utiliza as melhores práticas de sustentabilidade exigidas na construção civil:

- Utilizar reuso e materiais reciclados na obra;
- Elaborar um programa de gerenciamento dos resíduos sólidos da construção civil;
- Implementar um canteiro de obras de baixo impacto ambiental;
- Adquirir materiais de empresas que também apresentem responsabilidade ambiental.

Então, a pergunta: é possível pensar em um projeto de casa sustentável? Ou isso é assunto somente para as pessoas com mais recursos?

Sim, é possível. Só que, para que isso aconteça, há a necessidade de uma mudança de mentalidade buscando-se nas descobertas científicas elementos substitutos que degradem cada vez menos o meio ambiente — por exemplo, substituir materiais de construção tradicionais por outras opções ou técnicas, como concreto reciclado, materiais biodegradáveis, blocos de adobe (mistura de terra, água e fibras naturais), pintura com cal, bambus, argamassa de argila, fibra de vidro, entre outras.



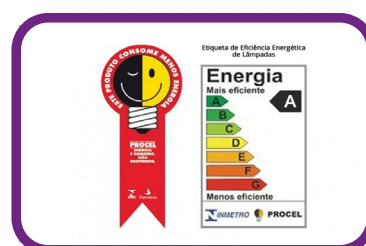
Agora, ao falarmos em custo, em princípios, algumas instalações e materiais podem parecer mais caros, mas a durabilidade e a diminuição nos gastos com a redução do consumo compensam a longo prazo. Alguns exemplos que vão fazer você economizar muito:

- Blocos de adobe – bom isolante térmico, auxilia a manter a temperatura do ambiente.
- Vidros especiais – importante protetor contra raios ultravioletas.
- Isopor e garrafas PET – alternativas tanto para isolamento térmico quanto acústico em residências e alívio para os gastos da obra ou para o orçamento de reforma.

Mas é possível transformar uma casa já construída em uma casa sustentável?

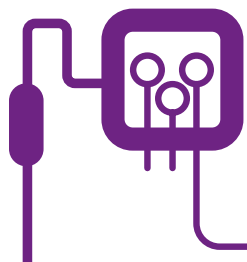
A resposta é SIM! A nossa casa pode ser uma casa sustentável à medida que adote conceitos de redução de impacto e se implementem soluções que olhem para a preservação do meio ambiente. Veja a seguir alguns itens que podem ser utilizados nesse sentido:

- **Energia solar** – A energia captada é convertida em energia elétrica e poder ser utilizada desde a iluminação, até aquecimento de chuveiros, piscinas e cômodos. Caso ainda não seja possível investir na instalação de placa solar, é possível reposicionar os móveis e ambientes para que a luz natural seja aproveitada o máximo possível.
- **Captação de água da chuva** – Outro recurso natural que pode ser reaproveitado na rotina da casa sustentável é a água da chuva. A captação pode ser feita por diversos sistemas e a economia pode alcançar até 50% na conta de água. Muitos condomínios já utilizam os sistemas de captação da chuva para regar jardins, lavar calçadas, usar em descargas etc.
- **Lâmpadas de LED** – A substituição das lâmpadas comuns por lâmpadas de LED é uma troca sustentável fácil de se fazer e pode render até 70% na conta de luz. Além de apresentar uma vida útil muito maior que as lâmpadas comuns, as de LED possuem melhor eficiência energética e não emitem raios ultravioletas ou infravermelhos.
- **Selo Procel** – A escolha dos eletrodomésticos também auxilia a ter uma casa sustentável. Invista em equipamentos com o selo Procel, que é uma certificação que indica que aquele modelo possui uma eficiência energética melhor e, conseqüentemente, menor gasto de energia.



- **Torneiras com aerador** – Desperdiçamos muita água em ações mais rotineiras, como lavar as mãos e tomar banho – às vezes, nem nos damos conta. Uma casa sustentável deve considerar a substituição de torneiras e chuveiros por modelos que tenham aerador (ou arejador). Os arejadores consistem em uma pequena tela de malha feita de metal ou plástico. Conforme a água flui, o arejador divide o fluxo de água em muitos pequenos esguichos, permitindo que o ar se combine com a água. Segundo a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – Sabesp, esse dispositivo ajuda a reduzir o consumo entre 30% a 75% dependendo do produto usado.
- **Composteira** – Sua casa pode contar com coleta seletiva de lixo, mesmo que não tenha sido não planejada para ser sustentável. É possível dividir os resíduos em partes e destinar os orgânicos (casca de legumes, borra de café, frutas podres etc.) para uma composteira doméstica ou, ainda, para o programa da prefeitura local ou das organizações não governamentais disponíveis.
- **Cultivo de área verde** – Cultivar um jardim e plantar árvores é uma ótima forma de minimizar o impacto ambiental quando as espécies cultivadas são próprias para o solo e a região. Além de melhorar a qualidade do ar, a área verde ajuda no escoamento e absorção da água.





PLANOS DE AULA DETALHADOS

MATERIAIS DE APOIO

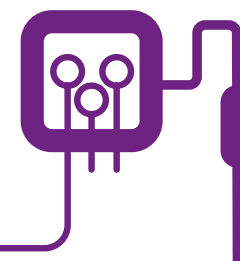
“Eureka! Investigar, descobrir, conectar, criar e refletir”

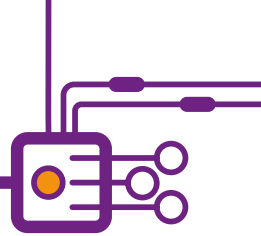
Componente curricular eletiva
45 minutos – Ensino Médio

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
15 minutos	Antes da aula.	<p>Professor(a), nesta aula apresente uma síntese do que é o pensamento crítico e o pensamento científico e diga à turma que esta será a base do nosso trabalho de investigação e produção de solução.</p> <p>Abra a discussão para perguntas, tire as dúvidas e faça correlações.</p>		<ul style="list-style-type: none"> Anexo 18 – É hora de olharmos para o pensamento científico, crítico e criativo.

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
25 minutos	Definindo os problemas.	<p>Siga explicando para a turma que em nossa vida diária podemos incluir uma mentalidade científica para oferecer explicações sobre o que acontece ao nosso redor.</p> <p>Para analisar um fato, é preciso considerá-lo objetivamente (sua causa, como e quando ocorre, sua frequência), e para isso, é preciso utilizar critérios de racionalidade, ou seja, com base nas leis da lógica e nos princípios da razão humana.</p> <p>E para encerrar, é necessário sistematizar o que nos permite compreender um acontecimento dentro de um contexto.</p> <p>O pensamento científico está muito presente na nossa vida cotidiana e nos permite fazer perguntas baseadas na razão, o que nos leva a buscar a verdade. Em outras palavras, uma pessoa com mentalidade científica quer saber o porquê dos acontecimentos.</p> <p>Diante do que foi apresentado, peça à turma que escolha um dos problemas que os grupos encontraram e gostariam de solucionar.</p> <p>Vá anotando os problemas apontados pelos grupos e tentando ajustá-los em categorias – meio ambiente; economia; igualdade de gênero etc.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Lousa branca e canetões. 	

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
5 minutos	Uma justificativa para convencer.	Com os problemas listados, a tarefa dos grupos para a próxima aula será apresentar uma justificativa para sustentar a pesquisa do problema levantado.	• Uma cópia para cada grupo.	• Anexo 18.1 – Etapas do Projeto STEAM.





É hora de olharmos para o pensamento científico, crítico e criativo

O pensamento crítico faz parte das aprendizagens essenciais definidas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), instituída em 2017, e é definido pela Competência 2 – “mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho”, ou seja, orienta para que o estudante possa exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, reflexão, análise crítica, imaginação e criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

Poucas competências combinam tão bem com os elementos STEAM como esta que visa a promover uma atitude observadora do mundo sem ser passiva, mas crítica e transformadora. O estudante vai precisar enxergar a realidade com os próprios olhos, para assim poder levantar hipóteses com base no que estudou ou vivenciou e cultivando o hábito de interferir positivamente sobre os contextos visitados.

E como fomentar o pensamento crítico no projeto pedagógico?

- Começar com perguntas básicas – Perguntas como: “o que você pensa sobre isso?” ou “o que levou você a pensar nisso?” são exemplos de provocação para um pensamento crítico.
- Reservar tempo para reflexão – Não tenha pressa para colher resultados. Os estudantes precisam de um tempo para organizar as ideias ou refletir sobre seus pensamentos antes de compartilhá-los com o grupo ou a classe. Escrever as evidências ou ideias colhidas ajudam a não se perderem nos pensamentos – aqui está a importância do “diário de descobertas”.
- Incentivar a tomada de decisão – Assim, os estudantes podem aplicar o que aprenderam em diferentes situações, analisando seus prós e contras, avaliando uma variedade de possibilidades e quais ideias funcionam melhor.
- Promover atividades em grupo – Trabalhos e discussões em grupo favorecem o desenvolvimento do pensamento crítico. O aprendizado cooperativo estimula o diálogo e as habilidades socioemocionais, sendo possível expandir seu pensamento e visão de mundo.
- Conectar ideias diferentes – Esta é a chave para o pensamento crítico. As ideias distintas podem ser trabalhadas de forma transversal para que os estudantes enxerguem diferentes óticas.

- Inspirar a criatividade — A criatividade é uma ferramenta de engajamento e, aqui na nossa proposta, é uma estratégia, pois estimula os estudantes a se tornarem adeptos da “cultura *maker*”, onde se aprende colocando a mão na massa, construindo objetos, aparelhos e até programando soluções.
- Usar a fluência das informações — Saber coletar e selecionar informações é a base do pensamento crítico.
- Reunir estudantes de diferentes personalidades para trabalharem juntos — Possibilitar o trabalho da tolerância, resiliência, autoconfiança, respeito, gestão de conflitos, limites.

É preciso considerar que cada estudante tem sua bagagem particular de experiências, aptidões e inseguranças que influenciam seu comportamento e olhar para o mundo e as outras pessoas, a ponto de comprometer positiva ou negativamente suas habilidades de raciocínio.

O pensamento científico

No pensamento científico, o fato é sempre superior à ideia, sendo que o fato sempre pode destruir, ou tornar falsa, a ideia científica. Por isso, como a teoria científica, formada a partir de hipóteses testáveis e incertas, sempre é possível aparecer um fato que venha a destruir a visão inicial, que acreditávamos ser válida e atual.

Vale ressaltar que teorias científicas não são necessariamente provadas para sempre, de forma inquestionável, pois é impossível garantir que nunca se descobrirá um novo fato que venha a contradizer alguma de suas ideias, até então válidas. Porém, algumas teorias estão tão bem demonstradas por tantos fatos que, na prática, é pouco provável admitir que sejam falsas.

Aspectos fundamentais do pensamento científico

Para que o conhecimento seja considerado científico, ele deve ser obtido através de uma metodologia bem definida, que chamamos de “método científico” e que, em linhas gerais, segue os seguintes passos:

1. Observação detalhada do que se pretende explicar, buscando entender quais elementos contribuem para o que está sendo observado e em que proporção cada um destes elementos atua.
2. Questionamento de tudo o que se está observando para verificar o que realmente é relevante.
3. Formulação de uma hipótese para explicar o observado. Hipótese é uma suposição preliminar que pode estar baseada também em conhecimento anterior ou em pesquisas.

4. Experimentação, feita para testar a hipótese formulada, buscando validar os dados obtidos.
5. Análise dos resultados para verificar a coerência em relação à hipótese proposta.
6. Validação ou correção da hipótese.
7. Formulação de uma conclusão ou uma teoria (estabelecendo uma explicação para a hipótese com base nos resultados obtidos).

O pensamento científico é uma forma de conhecimento que não dá lugar à subjetividade, à fantasia, aos preconceitos ou qualquer influência que não possa ser demonstrada. Neste sentido, todo raciocínio científico é baseado na objetividade, na racionalidade e na sistematicidade.

O pensamento científico e a vida cotidiana

Em nossa vida diária, podemos incluir uma mentalidade científica para oferecer uma explicação do que acontece ao nosso redor. Para analisar um fato é preciso considerá-lo objetivamente (sua causa, como e quando ocorre, sua frequência), e para isso, é preciso utilizar critérios de racionalidade, ou seja, com base nas leis da lógica e nos princípios da razão humana. E para encerrar, é necessário sistematizar o que nos permite compreender um acontecimento dentro de um contexto.

O pensamento científico está muito presente na nossa vida cotidiana e nos permite fazer perguntas baseadas na razão, o que nos leva a buscar a verdade. Em outras palavras, uma pessoa com mentalidade científica quer saber o porquê dos acontecimentos.

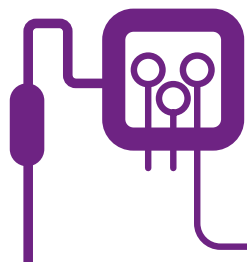
Etapas do Projeto STEAM

Professor(a), a seguir, apresentamos as etapas de uma atividade STEAM. Apesar de termos falado dela em outros momentos, é fundamental que as suas etapas estejam claras tanto para você quanto para a turma!

Etapas STEAM	
Investigar	Determinar a pergunta essencial e o problema a ser trabalhado.
Descobrir	Pesquisar soluções possíveis para resolução do problema, indicando pontos favoráveis e desfavoráveis.
Conectar	Desenvolver criativamente soluções para o problema.
Criar	Prototipar coletivamente.
Refletir	Olhar o que foi feito e analisar o que é possível melhorar.

Você pode imprimir este quadro e pedir que cada grupo aponte a fase em que está a cada aula. Isso vai auxiliar a todos também na elaboração do planejamento e gestão do tempo.





PLANOS DE AULA DETALHADOS

MATERIAIS DE APOIO

“Eureka! Investigar, descobrir, conectar, criar e refletir”

Componente curricular eletiva
405 minutos – Ensino Médio

Aulas 19 a 27

Um cientista incomoda muita gente, e uma sala de cientistas incomoda muito mais!

405 minutos

Objetivo: desenvolvimento do experimento científico com base na metodologia STEAM – os estudantes em grupo desenvolverão a solução de um problema.

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
20 minutos	Aquecendo.	<p>Antes de começar o desenvolvimento do projeto, professor(a), vale ressaltar a potencialidade dos estudantes desta eletiva para a ciência. Para isto, sugerimos a leitura do anexo 19, que mostra os diferentes ramos das ciências e seus profissionais.</p> <p>A proposta é desmistificar o estereótipo do cientista de jaleco em laboratório. Discuta com os alunos e mostre que eles também podem ser cientistas.</p>		<ul style="list-style-type: none"> Anexo 19 – Cientistas são só aqueles que vemos nos filmes de roupa branca?

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
25 minutos	Criando um Trello.	<p>Apresente para a turma o aplicativo de acompanhamento de ações e planejamento.</p> <p>Diga que o planejamento das ações auxilia na organização do processo e faz parte de todo método científico.</p> <p>Caso a escola não tenha recursos tecnológicos ou a turma prefira continuar com o planejamento em papel, não há problemas, pois você pode colocar folhas de papel kraft ou cartolina nas paredes, e a cada encontro os alunos vão marcando o desenvolvimento das etapas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Computador com acesso à internet. • Cartolina ou papel Kraft. 	<ul style="list-style-type: none"> • Anexo 19.1 – Tutorial Trello.
30 minutos	Apresentando a justificativa.	<p>Voltemos ao projeto.</p> <p>Os grupos já haviam apresentado os problemas. Peça então para que apresentem a justificativa – por que eles acreditam que este problema vale a pena ser estudado?</p> <p>Essa atividade pode ser realizada em uma roda de conversa. É importante garantir que todos os grupos apresentem, e os demais colegas possam realizar perguntas para auxiliar na clareza da prototipagem nas atividades mais adiante.</p> <p>Sintetize o que foi apresentado e peça aos estudantes que anotem no Trello ou no mapa de planejamento o tema escolhido, a justificativa da escolha e o problema que será o gerador de ideias para a criação da solução.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Anexo 20 – Como criar formulário no Google Forms.

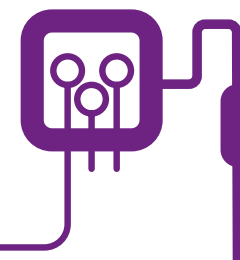
Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
15 minutos	Buscando respostas.	<p>Oriente a turma à próxima etapa, que é o levantamento de hipóteses.</p> <p>Explique que as hipóteses são possíveis respostas ao problema, que serão analisadas e testadas. E que nas próximas aulas, iremos trabalhar uma pesquisa observando os pontos favoráveis e desfavoráveis dela.</p> <p>Exemplo:</p> <p>O meu tema é igualdade de gênero; o problema é por que na minha escola tem muito mais meninos nas eletivas de tecnologia?</p> <p>Hipóteses:</p> <p>Meninas não gostam de tecnologia?</p> <p>Não há divulgação de que as meninas podem também participar destas eletivas?</p> <p>Os próprios meninos desestimulam as garotas de participarem dessas eletivas?</p>		

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
35 minutos	Descartar hipóteses.	<p>Professor(a), é o momento de descartar as hipóteses mais inviáveis.</p> <p>Peça para que o grupo pesquise em diversas fontes – podem ser as que existem na internet (artigos, dados, estatísticas etc.).</p> <p>Ou podem ser também entrevistas “in loco” com o público que será atendido pela solução a ser criada, ou ainda com especialistas.</p> <p>Esse trabalho pode ser concluído em casa e aperfeiçoado a partir de novos instrumentos de checagem, compondo com o planejamento até o momento da criação da solução.</p>		

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
10 minutos	A mais viável.	<p>Faça uma discussão rápida com a turma para verificar qual a hipótese que eles julgam mais forte / adequada de todas as apresentadas.</p> <p>Peça que registrem essa hipótese no Diário de Descobertas.</p> <p>No próximo encontro haverá o momento de dar início à construção de uma solução.</p>		
45 minutos	Criação da solução.	<p>Comente com a turma que os próximos quatro encontros são os que chamamos de “mão na massa”!</p> <p>É neste momento em que vamos pensar na solução do nosso problema a partir da hipótese entendida como mais plausível.</p> <p>É também a hora de criar o experimento, que pode ser um aplicativo, uma maquete, um produto, uma publicação, um vídeo, uma animação...</p> <p>Professor(a), resalte que independentemente de qual seja o produto, todos precisam ser planejados em tempo hábil e com os materiais e a “mão de obra” disponíveis.</p>		

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
105 minutos	Prototipagem do modelo.	<p>Professor(a), as próximas três aulas são reservadas para a construção do produto.</p> <p>Caso a escola tenha uma sala maker, este é o espaço ideal para a construção desta atividade STEAM – caso não haja, procure um local onde a turma possa guardar o que está produzindo e continuar as atividades depois.</p> <p>Como os temas podem ser muito variados, disponibilizamos no link ao lado a coleção de cadernos do Pense Grande Tecnologias Digitais, que pode auxiliá-lo(a) na orientação da turma.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Material maker, como ferramenta, cola, material reciclado etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Materiais dos cadernos do Pense Grande Tecnologias Digitais, disponíveis em: fundacaotelefonica.vivo.org.br/pensegrandetech/
45 minutos	Testagem e validação.	<p>Professor(a), este é o momento de realizar o teste do que foi produzido.</p> <p>É interessante que os grupos troquem os experimentos entre si, discutam o que pode ser melhorado, verifiquem se tudo correu bem!</p> <p>Lembre-se: os tempos previstos nestes planos são apenas sugeridos, podendo ser ajustados de acordo com a necessidade da turma.</p>		

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
60 minutos	Produção da divulgação do material.	<p>Como vimos no decorrer desta eletiva, a difusão das informações é parte importante do fazer científico. Então, convide a turma a preparar a divulgação do seu projeto.</p> <p>Diga que ela pode escolher fazer um vídeo, cartaz, podcast, folder etc.</p> <p>O importante é que os alunos mostrem todas as etapas do desenvolvimento do projeto (anexo 18.1) e acrescentem a opinião do grupo sobre como foi realizar a proposta.</p> <p>Esse material será divulgado na culminância.</p>		<ul style="list-style-type: none"> Anexo 18.1 – Etapas do projeto STEAM
15 minutos	Análise do processo de pensamento científico.	<p>Este é o momento final da produção. Então, incentive que os grupos falem dos desafios e de como os venceram.</p> <p>Aproveite e pergunte o que eles mudariam no processo se tivessem que fazer tudo novamente.</p>		



Cientistas são só aqueles que vemos nos filmes de roupa branca?

Quem não tem em seu imaginário esta figura de cientista?

Em um laboratório vemos os bicos de Bunsen, pipetas, placas de Petri, centrífugas, incubadoras, freezers e todo tipo de equipamentos. Uma pessoa vestida de jaleco branco faz anotações e cálculo!

Esta talvez seja, no imaginário popular, a visão que cerca um cientista.

Muitos jovens – e até mesmo cientistas renomados – foram influenciados por essa visão, como se o cotidiano da Ciência estivesse apenas dentro de um laboratório.

Não. A Ciência e os cientistas podem e são encontrados sem o famoso jaleco branco e, muitas vezes, jamais pisarão em um desses laboratórios. O problema é que essa visão, até certo ponto estereotipada do cientista, ao invés de atrair, acaba por trazer dificuldade àqueles que querem se aproximar do mundo científico, justamente por acreditarem que os conteúdos são mais difíceis, por vezes até mesmo intransponíveis. Dessa forma, não conseguem se enxergar dentro do mundo da Ciência ou, talvez pior, não se sentem ali representados.

Importante ressaltar que essa associação possui forte influência da mídia. Por décadas, a imagem de Einstein, o homem, velho e de cabelos bagunçados, foi aceita como a definição máxima de um cientista.

Mais recentemente, os programas de animação infantil da televisão, por exemplo, mostram representações de Ciência e de cientistas um pouco fantasiosas. “O laboratório de Dexter” e “As aventuras de Jimmy Neutron” são exemplos recentes, que reforçam a imagem de cientistas com comportamentos pouco convencionais.

Então, qual seria a aparência de um cientista? Aqui, o cuidado, novamente, é não cair no estereótipo, do contrário, elegermos Indiana Jones como uma das mais fiéis representações de um arqueólogo. Na verdade, precisamos enfatizar que aquele que se dedica a um campo da ciência é uma pessoa como qualquer outra. Despi-lo de características preconcebidas e dotá-lo de humanidade é um caminho que muitas escolas e centros de pesquisa têm se dedicado ao longo das últimas décadas.

Um cientista social, por exemplo, terá como objeto de estudos o comportamento e não, necessariamente, será representado com o jaleco e as quinquilharias laboratoriais. Ele também analisa dados e auxilia nas tomadas de decisões, principalmente para ajudar gestores públicos a agir, como na elaboração de um novo projeto para determinada cidade ou estado.

Uma variação do cientista social é o cientista político responsável por **analisar tendências eleitorais e o cenário dos sistemas Legislativo, Executivo e Judiciário do país e do mundo**. O interessado deve ser formado em Ciências Sociais e se especializar para ficar apto a analisar fatos históricos e atuais.

Além das pesquisas, ele geralmente se torna comentarista na mídia, em emissoras de TV, rádios, sites ou jornalismo impresso.

Aquele que se dedica a pesquisar a Comunicação, por exemplo, terá o seu ferramental próprio, distante da visão clássica, mas nem por isso será mais ou menos cientista do que quem vive imerso em um laboratório.

Importante, também, realçar que encontramos cientistas em todos os momentos sociais e em todas as áreas de trabalho. Cientistas precisam, muitas vezes, estar “in loco” e esses locais podem ser tanto um estádio de futebol como um show de rock.

Cientistas também necessitam, muitas vezes, não serem identificados em seus ambientes de trabalho. Como, por exemplo, analisar a reação humana a determinadas situações (de estresse, por exemplo) sem que a presença do observador influencie no contexto da pesquisa?

Esse profissional, em determinadas ocasiões, será (aparentemente) um mero observador, obtendo suas respostas na medida em que mais equidistante ficar do objeto de seu estudo.

As ciências da Saúde são uma área que está em alta e envolve cursos como Biomedicina, Enfermagem, Educação Física, Medicina Veterinária, Psicologia e Nutrição. Em todos os casos, o cientista atua para conhecer melhor os processos de saúde e doença, para tratar seres vivos em geral.

Após a chegada da internet, que revolucionou o mercado de trabalho, muitas empresas se baseiam em dados para auxiliar nas tomadas de decisões. Com isso, houve uma grande abertura para quem é cientista de dados. Esse profissional é o responsável por analisar informações referentes ao comportamento dos consumidores, intenções de votos, tendências do mercado, além de sintonizá-las com o dia a dia de uma empresa.

Uma empresa que quer lançar um celular, por exemplo, precisa de um cientista de dados para saber qual o tamanho ideal para atender o público-alvo e os recursos tecnológicos necessários, passando por preço, cores e outros detalhes. Outros conhecimentos exigidos de um cientista de dados é que entendam a **linguagem de programação, estatística, machine learning, análise de texto** etc.

Diferentemente do cientista de dados, tem também o profissional formado em Ciência da Computação. Esse é responsável pela elaboração de programas (softwares) e aplicativos para diferentes utilidades. Esses profissionais atuam na manutenção de redes e servidores, auxiliando empresas a manter seus computadores em funcionamento, assim como seus sistemas. Eles ainda ajudam na automação e protegem os servidores contra invasores, como hackers.

É importante citar o cientista tecnológico, que tem um papel importante nas empresas públicas ou privadas, pois ajuda em novas descobertas implementando novas tecnologias. É esse profissional que programa sistemas, por exemplo, para controle de fluxos de mercadorias, além de criar meios para otimizar o tempo e ainda aumentar a produtividade. Ele ainda estuda meios para reduzir custos, auxiliando no faturamento das empresas.

Por fim, vale também citar o papel dos filósofos, muitos dos quais foram e são a base até mesmo das ciências ditas exatas. Muitos passaram a vida diante de livros ou raciocinando “à beira de um riacho”, como dizia Proust. Imagine encontrar uma pessoa dedicada à Filosofia... Como enquadrá-la como um cientista?

O começo, de tudo, é jamais padronizar, jamais preconceber, nunca definir como padrão algo que pode ser, para o seu próprio bom andamento, livre de imagens construídas sobre visões reducionistas. A Ciência é ampla e, como tal, pode e deve viver e produzir sem qualquer rótulo.

Vale a pena ler:

COC/FIOCRUZ. ‘Representações de cientistas são pautadas em estereótipos romantizados’, afirma pesquisador. **Fiocruz**, 14 jul. 2022. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/noticia/representacoes-de-cientistas-sao-pautadas-em-estereotipos-romantizados-afirma-pesquisador>. Acesso em: 10/jun./2022.

Tutorial Trello

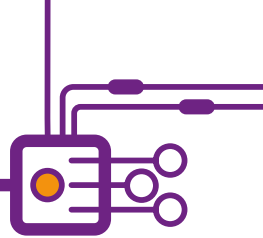
O Trello é uma ferramenta de gestão de trabalho visual que capacita os times para idealizar, planejar, administrar e celebrar o trabalho em conjunto de uma forma colaborativa, produtiva e organizada. A ferramenta é gratuita e usada tanto em desktop quanto telefones celulares Android e iPhone.

O Trello pode ser adaptado a qualquer projeto. Ele ajuda a simplificar e padronizar o processo de trabalho da equipe/time. Ele conta, basicamente, com quatro funções:

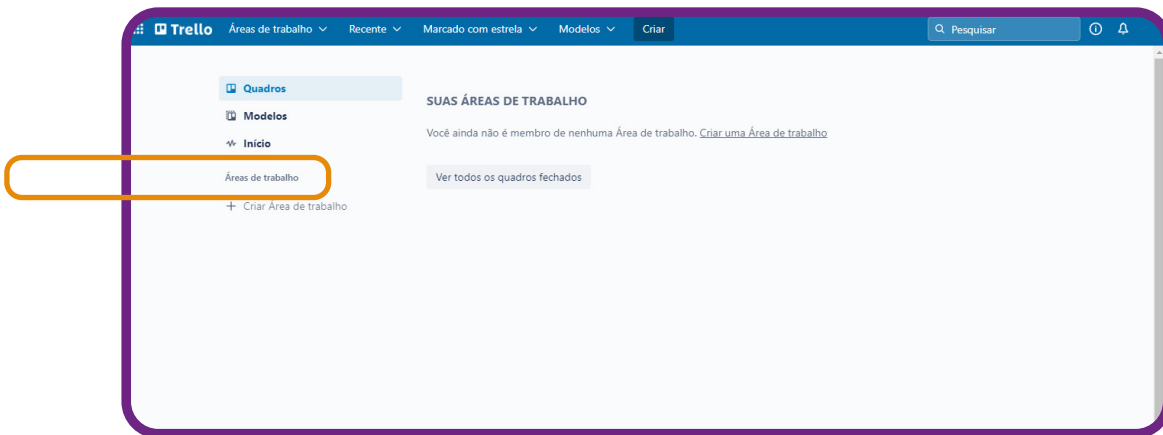
- **Área de trabalho:** é o espaço na ferramenta que exhibe as tarefas e os seus andamentos;
- **Quadros:** é a parte visual que mostra as listas e os cartões usados para organizar as tarefas;
- **Listas:** elas reúnem as tarefas que, no sistema, são criadas no formato de cartões;
- **Cartões:** contam com uma série de funções para que você e seus colaboradores saibam o que fazer em cada tarefa.

Para começar a usar o Trello você precisa fazer o login, que pode ser via inscrição por e-mail ou vinculado a alguma conta Google.



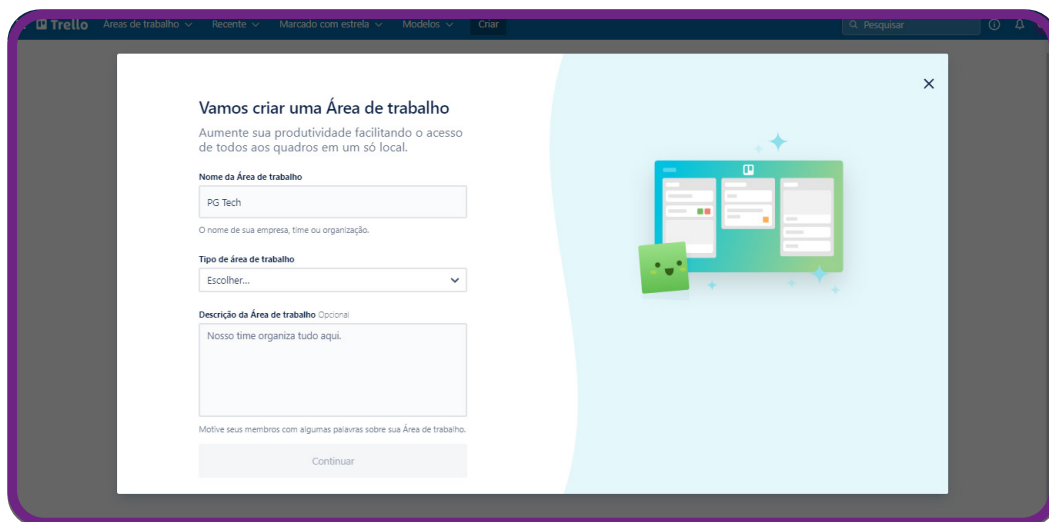


Após acessar, essa é a tela principal:

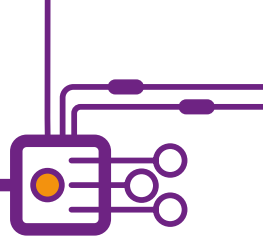


Você precisa **“criar uma área de trabalho”**.

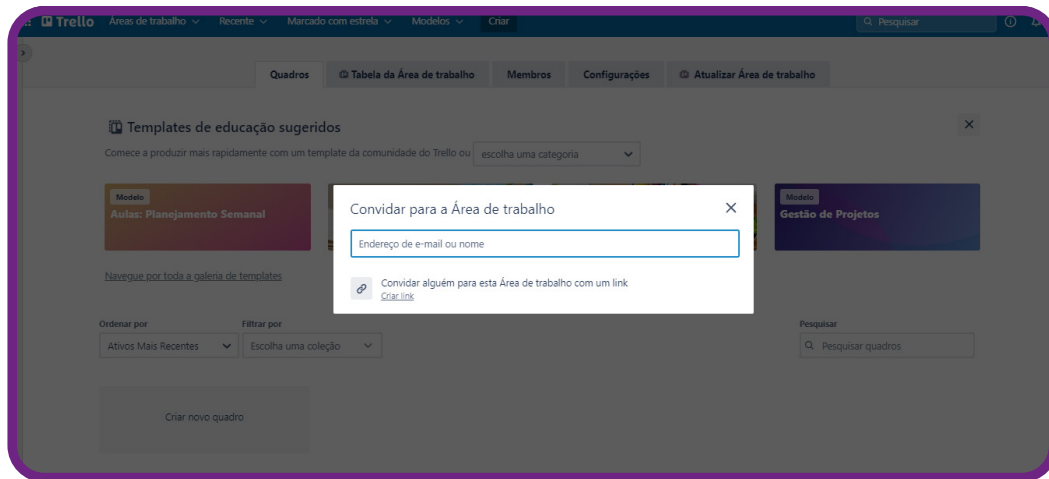
A área de trabalho é a parte do Trello em que as tarefas são inseridas; por isso é preciso criá-la antes de começar a trabalhar. Para isso, ao clicar no símbolo “+”, localizado na parte superior direita, clique na opção **“Criar Área de trabalho”**, tal como mostramos a seguir.



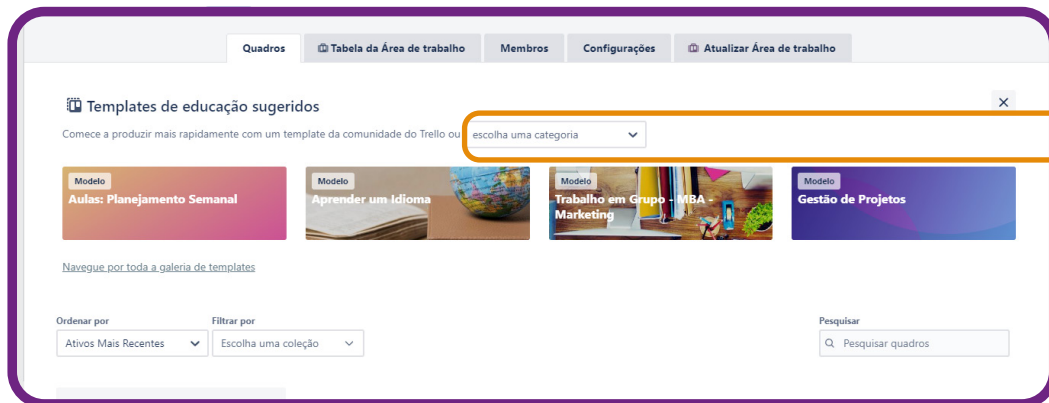
Escolha o nome que poderá ser o do projeto feito entre você e seus colegas. Ao terminar, clique em **“Continuar”**.



Você também pode convidar pessoas a participarem e contribuírem com seu projeto, fazendo uma gestão colaborativa. A tela seguinte é voltada para isso, mas há a possibilidade de fazer essa inclusão depois, se preferir.

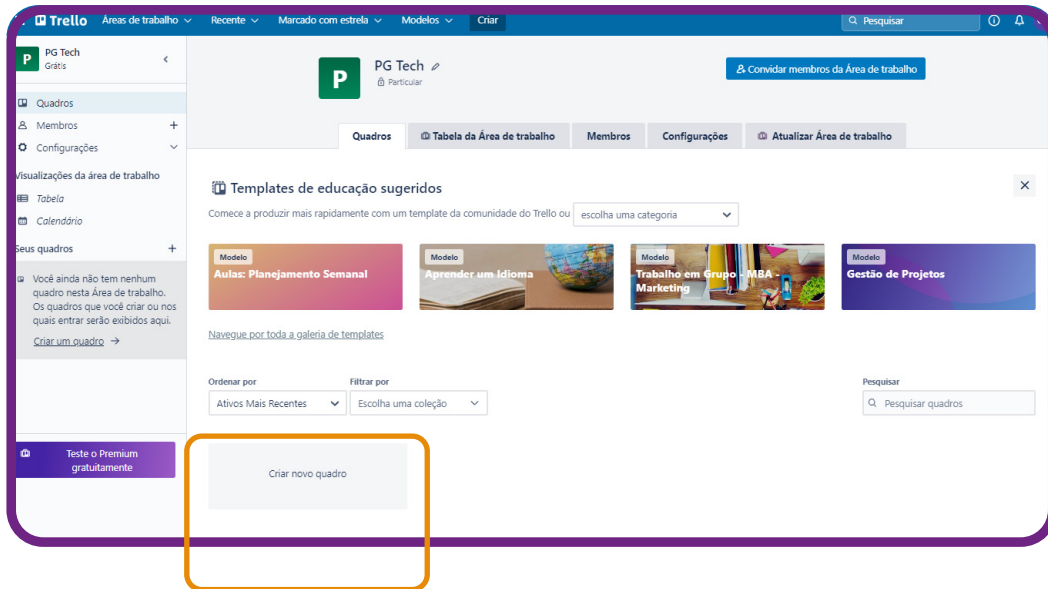


O Trello sugerirá alguns templates (modelos) relacionados à área de atuação que você escolheu ao criar a conta para personalizar sua área de trabalho.

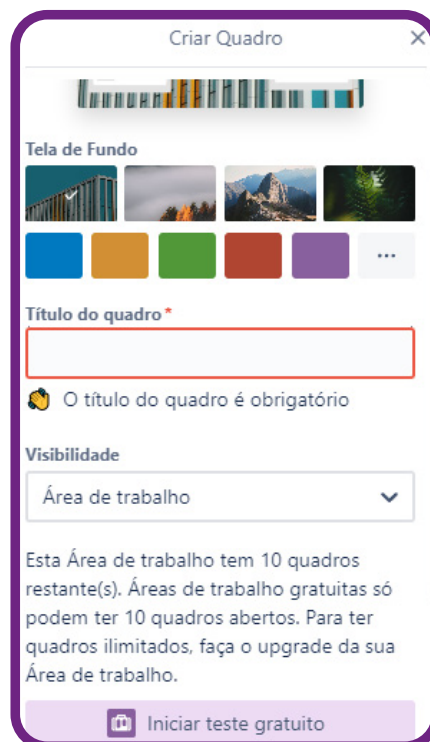


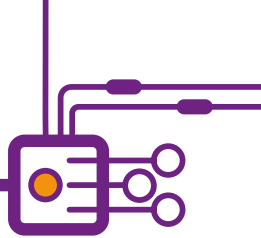
Os templates possuem algumas informações e modelos. Você pode explorá-los e verificar se algum atende às suas necessidades. Tem a opção de escolher uma categoria para filtrar os modelos disponíveis.

Aqui não usaremos templates, vamos criar um quadro do zero.



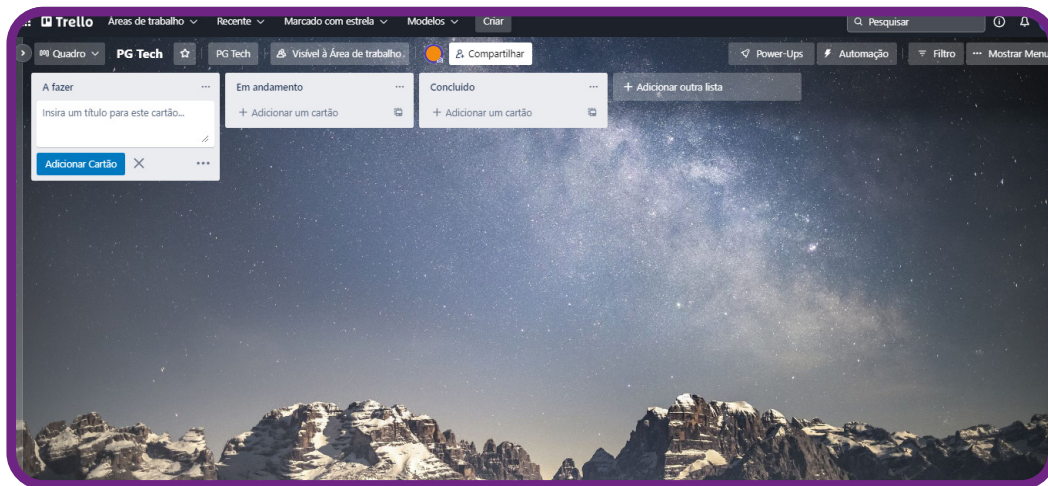
Importante: na conta gratuita há disponibilidade de criar até dez quadros.



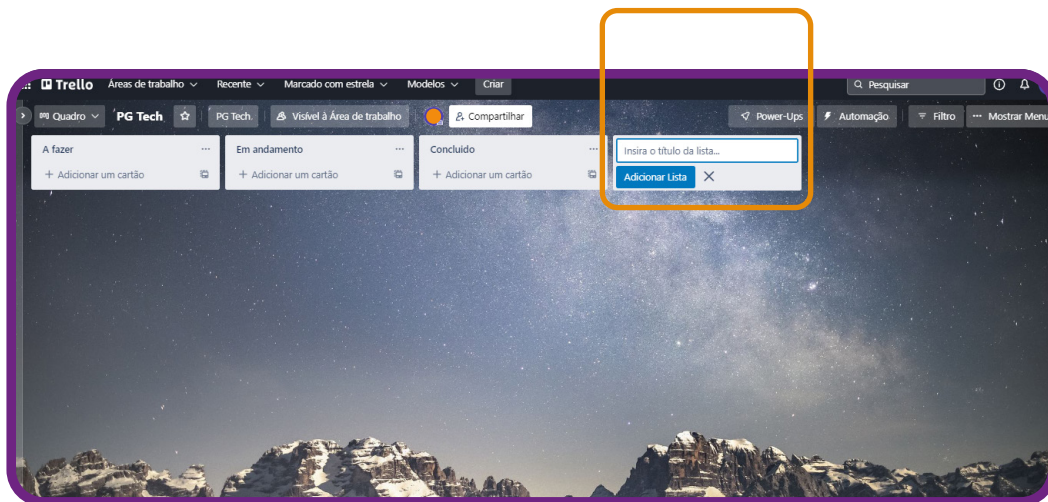


Insira o nome do quadro e escolha uma opção de fundo nos botões que ficam à direita, que pode ser tanto uma foto quanto uma cor.

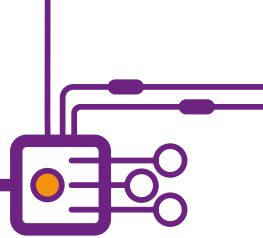
Depois de clicar em **“Criar Quadro”**, você será apresentado à área de exibição dos cartões que serão os organizadores das suas tarefas.



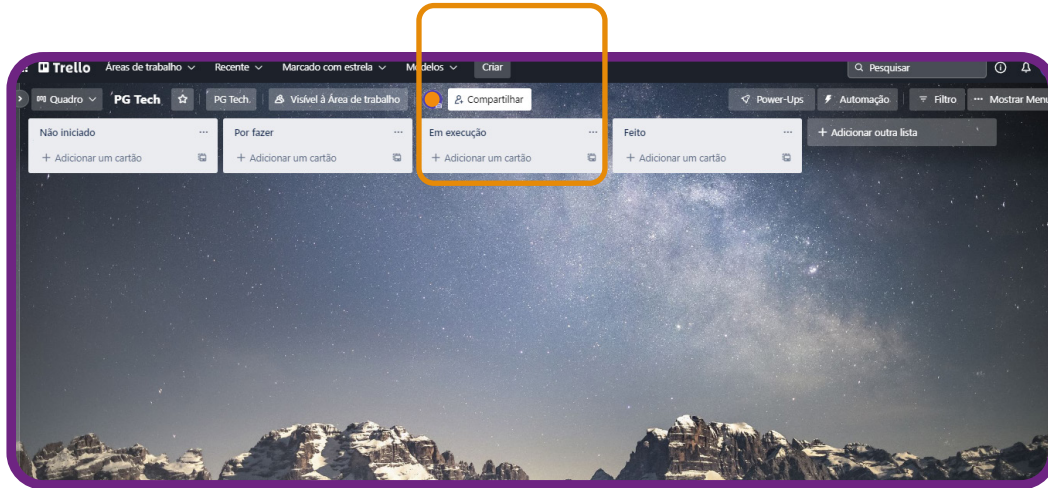
Agora vamos criar os fluxos de trabalho; são as listas que você cria no Trello para organizar os cartões.



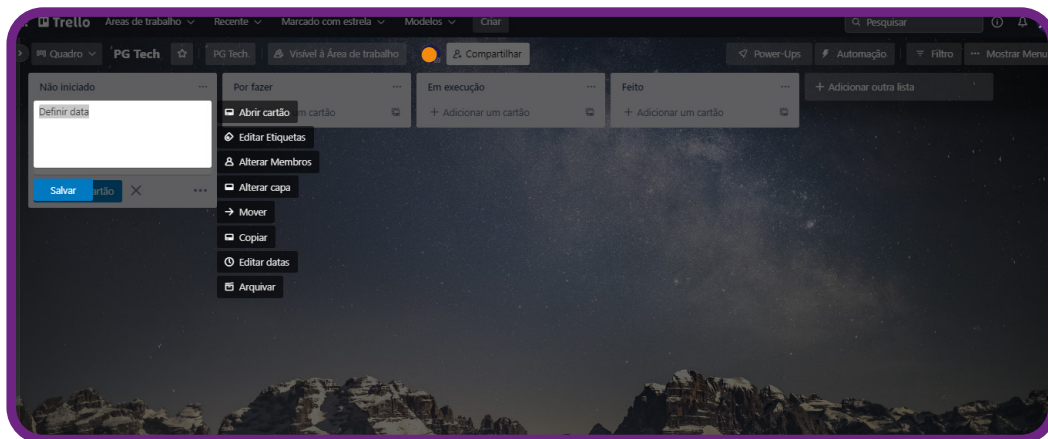
A área de trabalho traz um campo para criar a primeira, basta escolher um nome e clicar em **“Adicionar lista”**. Portanto, ela apresentará a relação de “não iniciado”, que precisa conter todas as tarefas.



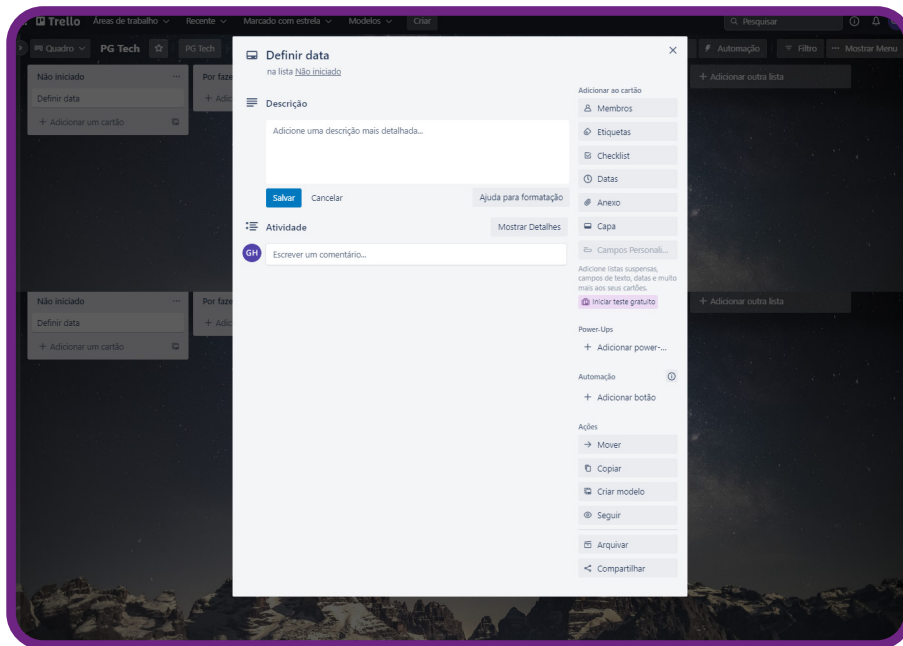
Sugerimos estágios: não iniciado, por fazer, em execução, feito. Esses serão os nomes que daremos às listas.



Para começar a incluir cartões nas suas listas, clique em **“Adicionar um cartão”** dentro de cada uma. A primeira impressão é a de que um cartão se restringe apenas ao nome da tarefa, mas você encontra suas verdadeiras funções ao clicar no ícone em forma de lápis que surge quando você passa o cursor do mouse em cima dele.



As opções acima serão exibidas. Você pode inserir informações sobre a tarefa, definir data de início e fim e inserir os nomes dos responsáveis e envolvidos na sua realização. Assim, todos ficam a par do que deve ser feito.



Cada cartão pode ser personalizado, incluindo membros para compartilhar, etiquetas, anexos, entre outros, e pode ser movido de acordo com o status da respectiva atividade.

Não se esqueça de mover as tarefas nos quadros até que elas cheguem ao status de concluídas.

Saiba mais em: <https://trello.com/guide/trello-101>.

Como criar Formulários no Google Forms

O Google Forms é um serviço gratuito e totalmente on-line (compatível com qualquer navegador e sistema operacional) para criar formulários e coletar dados. Para ter acesso a essa ferramenta, você só precisa ter uma conta de e-mail do Gmail – que também é gratuita!

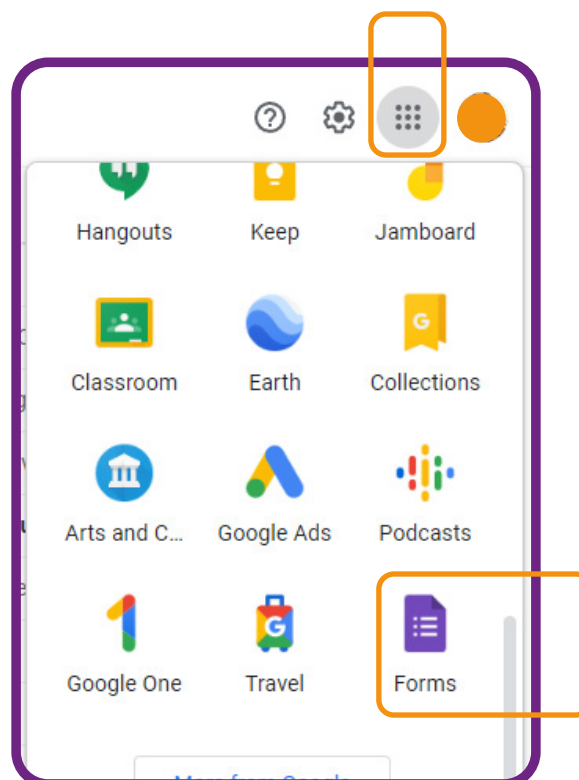
Mas sempre surge aquela dúvida sobre o Google Forms: como usá-lo? É difícil?

Essa ferramenta possui uma interface simples e intuitiva, além de permitir, por exemplo, que você selecione dentre vários tipos de pergunta, arraste e solte para reordenar as perguntas e crie um formulário com resposta automática!

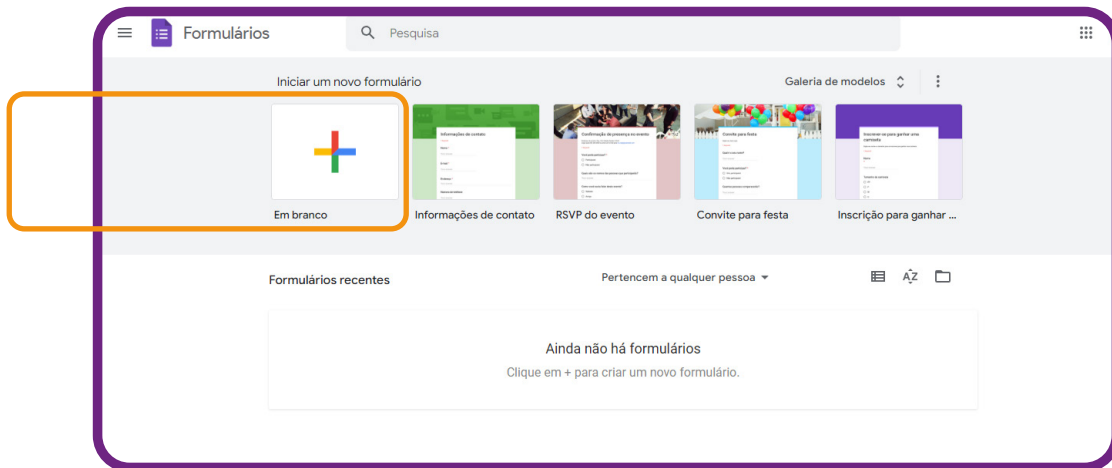
Por isso, para que você possa aproveitar ao máximo essa ferramenta, preparamos um tutorial. Vamos lá?

A primeira coisa a se fazer é ter a conta do Google. Se você não a possui, acesse <https://support.google.com/accounts/answer/27441?hl=pt-BR> e veja como é fácil criar uma! Com essa conta você terá acesso a várias ferramentas gratuitas do Google: e-mail, formulários, drive on-line (espaço de armazenamento de arquivos), contatos, YouTube, Meet (videochamadas), entre outros.

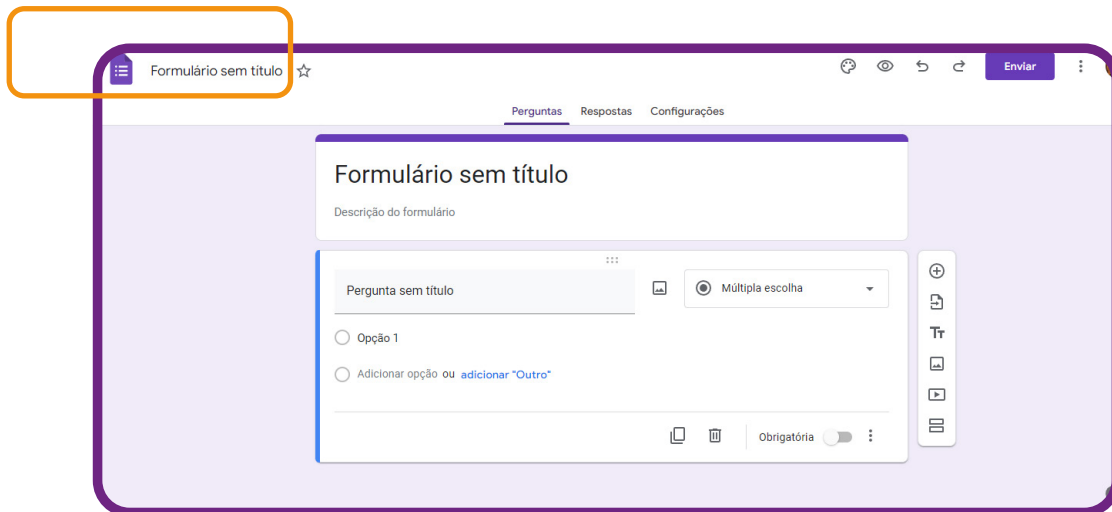
Faça o login ao **Forms** – pode ser pelo link de acesso (<https://docs.google.com/forms/u/0/?tgif=d>) ou pelo ícone na sua conta Google, conforme a imagem a seguir:



Agora que o login no Google Forms foi feito, você verá uma página com várias opções de formulários, na qual você pode optar por criar um formulário do zero, clicando em “Em branco” ou, se preferir, usar um template (modelo) de formulário criado pelo próprio Google, clicando em um dos modelos disponibilizados.



Aqui trabalharemos com a opção “**Em branco**”.

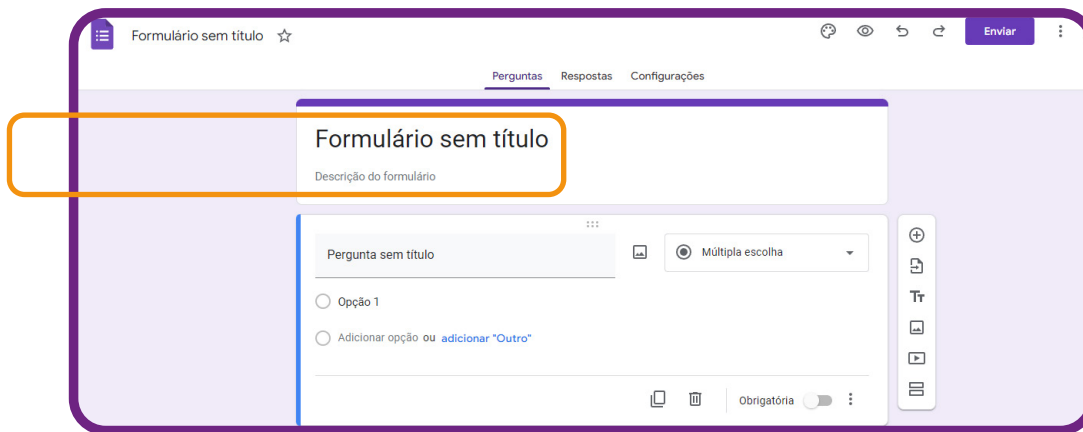


É essa tela que aparecerá quando você clicar na opção.

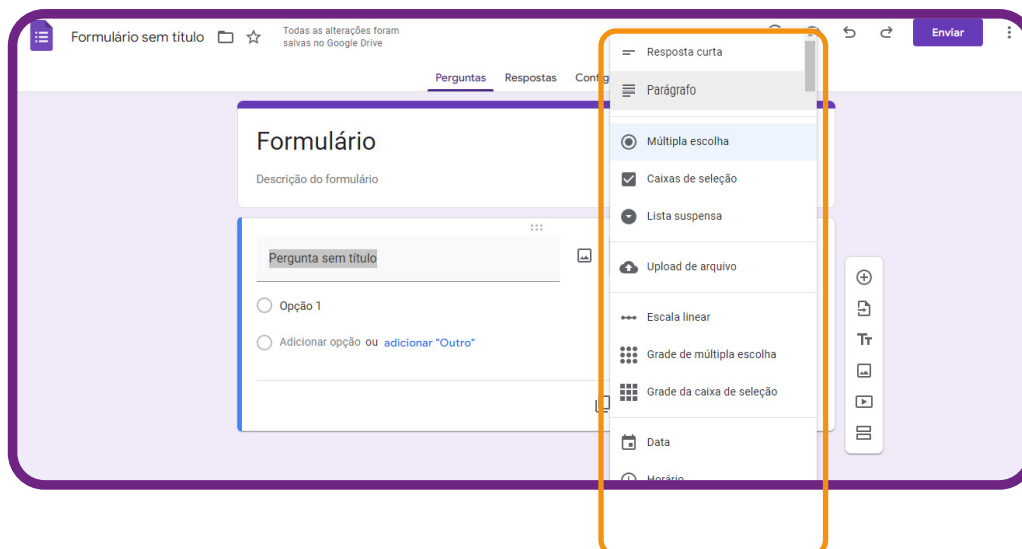
Nela você começará a montar o seu formulário e poderá adicionar as suas perguntas e incluir informações sobre a sua avaliação.

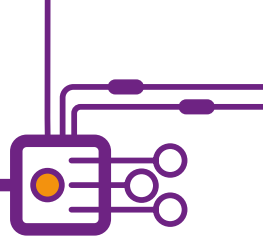
Mas antes de começar a criar o seu questionário, isto é, incluir as perguntas no seu formulário, edite o seu título. Para isso, basta clicar em **“Formulário sem título”**, no canto superior esquerdo, e editá-lo.

Você notará que o título principal do seu formulário também mudará. Esse é o título que os entrevistados (pessoas que receberão o formulário) irão visualizar. Caso você não queira que ele seja igual ao nome que você dará ao formulário, basta clicar em cima dele e editá-lo. Veja na imagem a seguir:

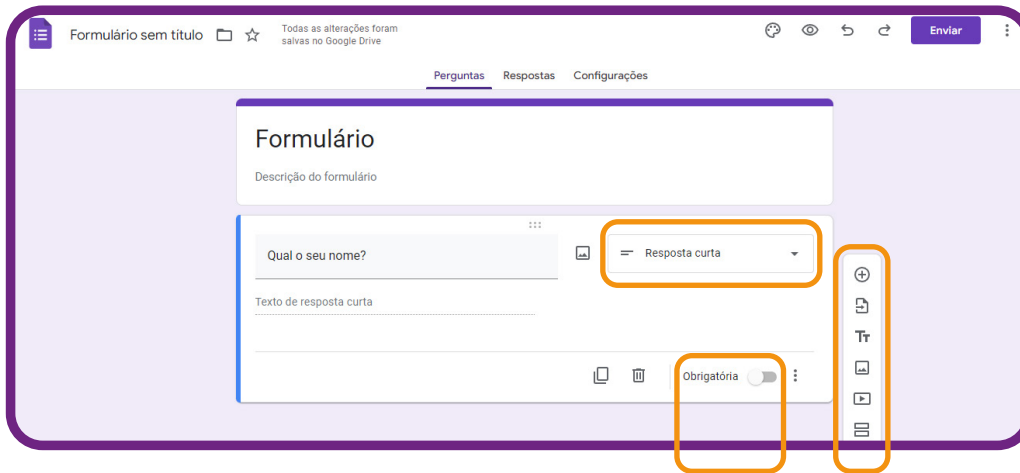


Crie sua primeira pergunta. Por padrão, o Google Forms já deixa uma pergunta criada no formato de múltipla escolha para que você possa editá-la, mas você pode mudar isso. Na caixa à direita, selecione o tipo de questão que será feita, conforme a imagem a seguir:





Vamos escolher a opção “**Resposta curta**” para perguntar o nome do entrevistado:



Você também pode marcar a pergunta como “**Obrigatória**”. Assim, a resposta do formulário só poderá ser enviada pelo entrevistado caso ele tenha respondido à pergunta em questão, não podendo deixá-la em branco.

Você também pode adicionar mais perguntas ao seu formulário e deixá-lo ainda mais personalizado. Para isso, basta clicar em algum dos ícones do menu lateral direito.



Adicionará uma nova pergunta ao seu formulário.



Permitirá que você importe perguntas de um outro formulário.



Adicionará um novo campo de título e descrição no formulário.



Permitirá que você insira imagens via upload do seu computador, câmera, URL, Google Fotos, Drive ou pesquisa de imagens do Google.

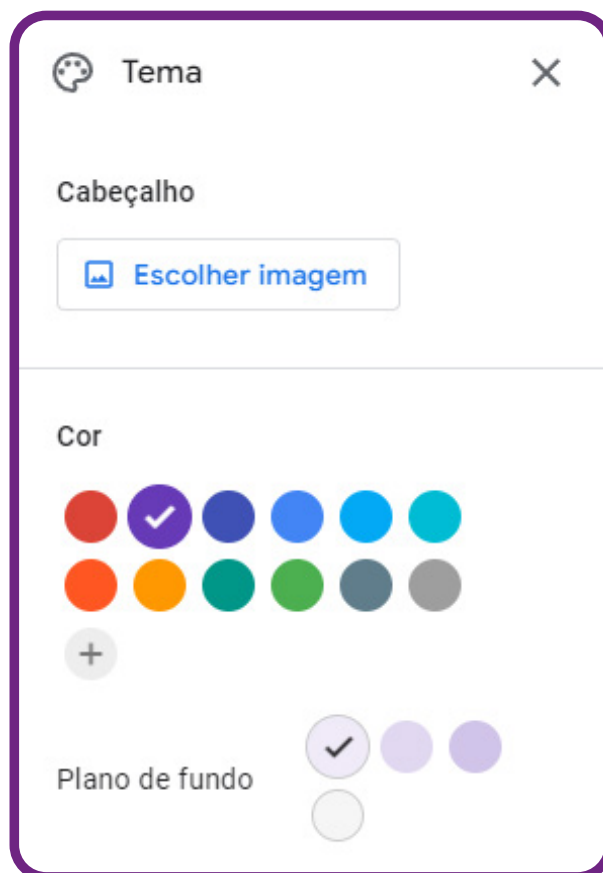
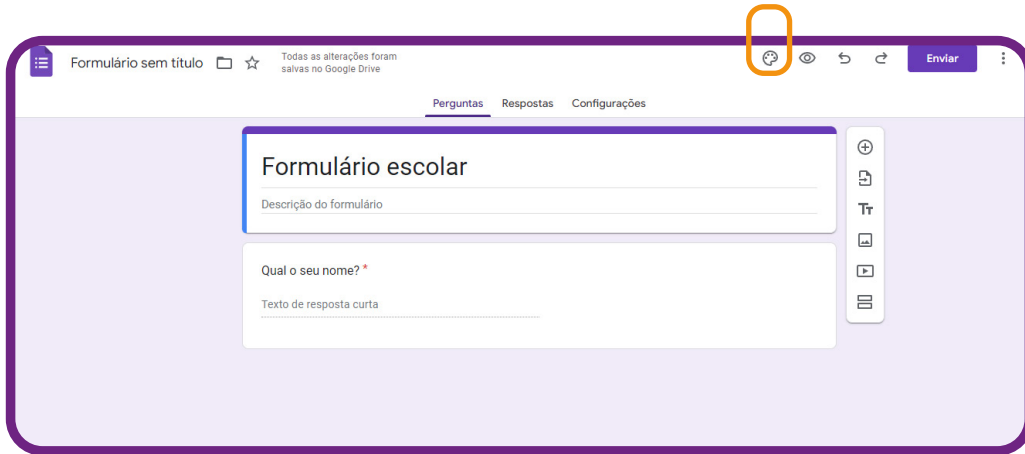


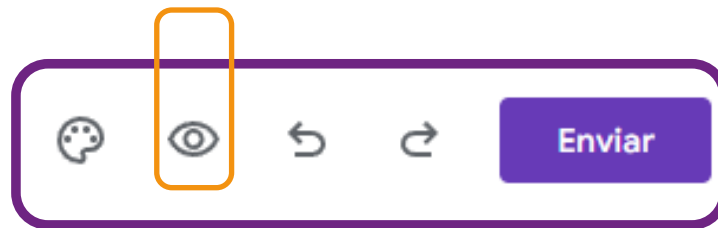
Permitirá que você selecione vídeos do YouTube.



Será adicionada uma nova seção no seu formulário.

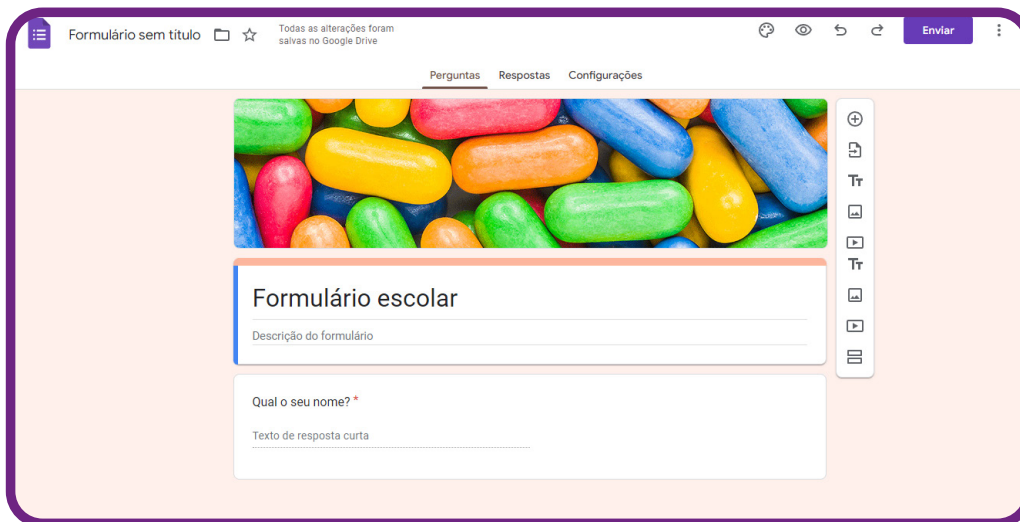
Agora que o seu formulário está pronto, você pode personalizá-lo à vontade, adicionando uma imagem no cabeçalho, alterando a cor do tema, a cor do plano de fundo e até o estilo da fonte.





Clicando no ícone acima, você pode visualizar como está o seu formulário.

Pronto! Agora que está tudo certo, você pode fazer algumas alterações de configuração no seu formulário e, em seguida, começar a divulgá-lo.



Atenção!

Antes de divulgar a sua pesquisa on-line, é fundamental deixá-la 100% ajustada. Para isso, além de personalizá-la, você também pode editar as configurações do Google Forms. Por meio delas é possível definir se você deseja coletar o e-mail dos entrevistados, restringir o número de respostas por usuário, editar permissões de visualização ou edição após a resposta e muito mais.

Para editar as configurações do Google Forms, clique em **“Configurações”**, como mostra a imagem a seguir:



No item **“Criar teste”**, é possível atribuir pontuações e permitir a correção automática das questões.

Formulário sem título

Todas as alterações foram salvas no Google Drive

Perguntas Respostas **Configurações**

Configurações

Criar teste
Atribua pontuações, defina as respostas e dê feedback automaticamente.

Respostas
Gerenciar como as respostas são coletadas e protegidas

Coletar endereços de e-mail

Enviar aos participantes uma cópia das respostas
É preciso ativar a opção **Coletar endereços de e-mail**. Desativado

Permitir a edição das respostas
As respostas podem ser alteradas após o envio.

LOGIN NECESSÁRIO

Limitar a 1 resposta

Apresentação
Gerenciar como o formulário e as respostas são apresentados

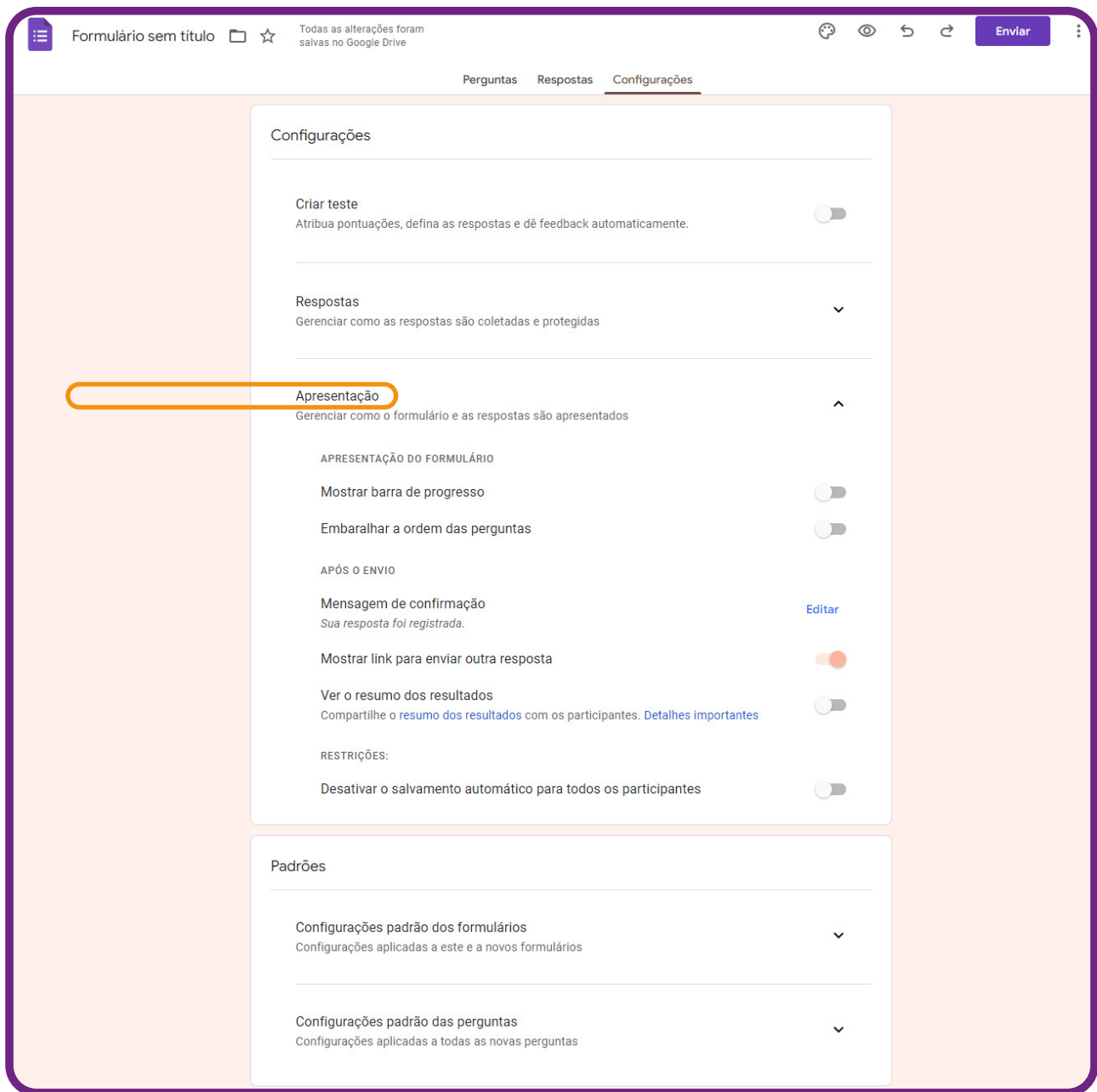
Padrões

Configurações padrão dos formulários
Configurações aplicadas a este e a novos formulários

Configurações padrão das perguntas
Configurações aplicadas a todas as novas perguntas

No item **“Respostas”**, é possível coletar endereços de e-mail, limitar a uma resposta por pessoa, permitir que os participantes editem suas respostas após o evento e vejam gráficos de sumário e respostas de texto.

No item **“Apresentação”**, você opta por mostrar a barra de progresso, embaralhar a ordem das perguntas, mostrar link para enviar outra resposta, além da possibilidade de adicionar uma mensagem de confirmação de envio do formulário.



E pronto! Seu formulário do Google Forms já está configurado e pronto para ser divulgado.

Como enviar meu formulário para que as pessoas respondam?

Para começar a coletar respostas, basta clicar no botão “**Enviar**” e escolher uma das formas de envio.



O formulário do Google pode ser compartilhado de três formas: e-mail, link de compartilhamento, ou embutido em páginas da web. Para escolher, basta selecionar a opção desejada na parte superior da tela.






A primeira opção de envio de um formulário do Google Forms é por e-mail. Ela permite que o formulário seja enviado no próprio corpo do e-mail, de forma que o entrevistado não precise abrir uma nova página para responder às perguntas.

Para enviar o formulário dessa forma, selecione a opção “**E-mail**” e preencha o e-mail do destinatário (caso haja mais de um, basta separar os seus endereços por vírgulas), o assunto do e-mail, a mensagem que deseja enviar e marque a opção “**Incluir formulário no e-mail**”. Em seguida, é só clicar em “**Enviar**”.

Todas as alterações foram salvas no Google Drive

Enviar formulário

Coletar e-mails

Enviar via     

Enviar por e-mail

Para


Assunto

Qual seu nome

Mensagem

Este é um convite para você preencher o formulário:

Incluir formulário no e-mail

 Adicionar editor

Cancelar

Enviar

Outra opção de compartilhar o seu formulário é por meio das redes sociais ou por WhatsApp (essa pode ser uma das melhores soluções, é mais usada ultimamente).

Para gerar um link de compartilhamento, basta você selecionar a segunda opção (“Link”) e copiar a URL gerada. Se preferir, você também pode marcar a opção “URL curto” para ter uma URL otimizada. Veja na imagem:



Há ainda a opção de compartilhar/disponibilizar o formulário em um site, por exemplo. Uma boa forma de fazer isso é embedando (importando, o que se representa pelo símbolo <>) o formulário do Google Forms na página que deseja – isto é, incluir o seu formulário do Google Forms na página do site.

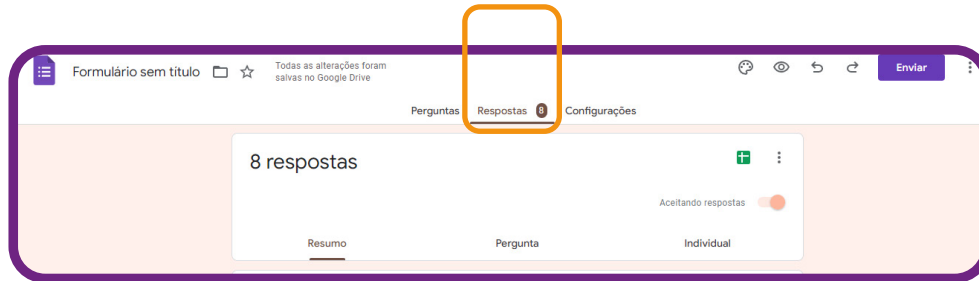
Para fazer isso, basta você selecionar a opção “Incorporar HTML” e copiar o código gerado. Em seguida, é só colar em qualquer local do seu site que aceite HTML.



Agora que você já sabe como criar e compartilhar seu formulário Google Forms, é só esperar as respostas e acompanhá-las.

Vixe, mas como vou saber os resultados e verificar as respostas?! Esse também é um processo simples! Vamos ver como funciona?

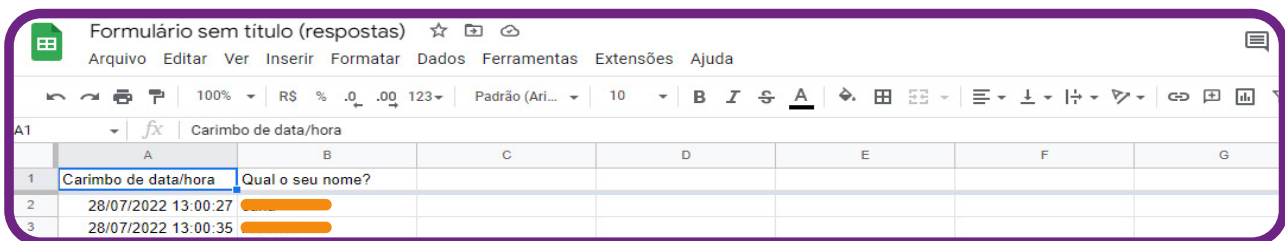
Acesse a aba **“Respostas”**, onde é possível ver as respostas de forma resumida, individual por pergunta ou individual por participante.



Você também pode ver todas as respostas diretamente no Google Sheets. Para isso, basta gerar uma planilha de resultados, clicando no ícone do Google Sheets.



Automaticamente, o Google Forms criará uma planilha do Google Sheets com todas as respostas obtidas em sua pesquisa. Olha só como fica a visualização das respostas no Google Sheets:

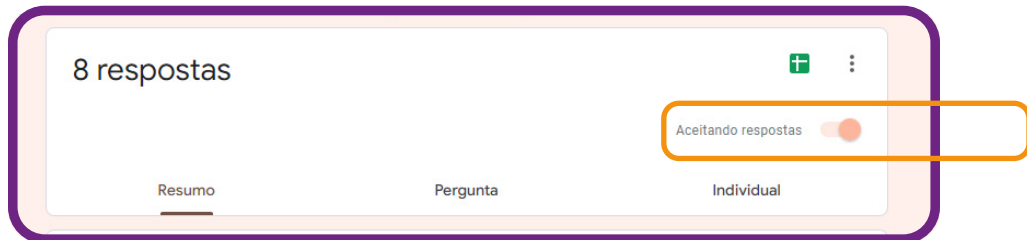


Parar de receber respostas de um formulário do Google Forms

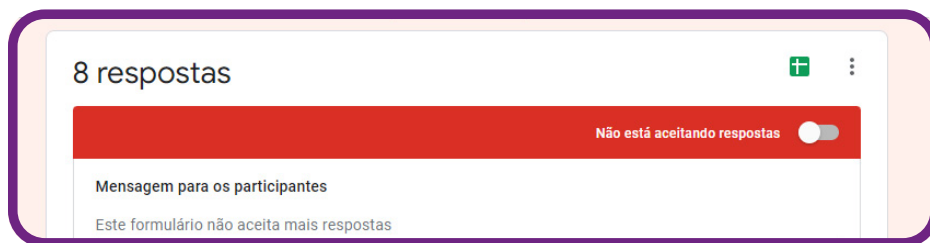
Pronto! Você fez a sua pesquisa e coletou todas as respostas de que precisava. E agora, o que fazer com o seu formulário?

Não é uma boa prática excluir um formulário do Google Forms, pois você pode perder todos os dados e até mesmo o modelo de formulário utilizado para a sua pesquisa — e se você precisar novamente deles? O ideal é que você desative o seu formulário. Mas como fazer isso?

Então, para parar de receber respostas ao seu formulário, basta desativá-lo no Google Forms, desligando a opção **“Aceitando respostas”**.

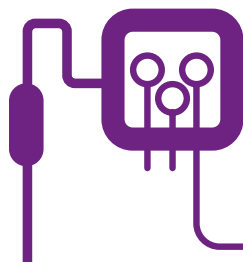


Ele ficará assim:



Pronto! Agora você já sabe como usar o Google Forms, é só criar o seu formulário on-line e aguardar os resultados.





PLANOS DE AULA DETALHADOS

MATERIAIS DE APOIO

“Eureka! Investigar, descobrir, conectar, criar e refletir”

Componente curricular eletiva
45 minutos – Ensino Médio

Aula 28

Você sabe o que é uma culminância?

45 minutos

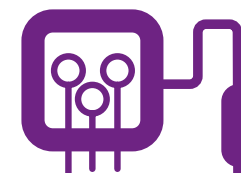
Objetivo: Preparar a culminância e envolver os estudantes no processo de organização de eventos científicos.

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
15 minutos	Planejando a ação!	<p>Professor(a), chegou o momento de planejar a culminância! Isso mesmo... é hora de compartilhar os aprendizados e descobertas vividos durante todo esse processo. Afinal, de nada serve o conhecimento se ele ficar guardado a sete chaves, não é mesmo?!</p> <p>A intenção da culminância é fazer com que os estudantes possam reviver, sistematizar e se organizar para apresentar seus projetos.</p> <p>Sugerimos iniciar este encontro explicando o que é uma culminância e qual a sua importância. Você pode utilizar o texto anexo 28 como suporte ou, caso haja tempo e ferramentas disponíveis, pedir aos estudantes que pesquisem sobre o tema.</p>		<ul style="list-style-type: none"> Anexo 28 – O que é uma culminância e qual a sua importância?

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
		<p>Para esse momento, propomos a organização de um congresso! Isso mesmo... após os estudantes entenderem o que é a culminância, é importante que eles percebam que ela pode ser realizada em diferentes formatos.</p> <p>Por que sugerimos o congresso?</p> <p>Porque um congresso é a reunião de representantes ou especialistas de determinada área de atividades para debater assuntos importantes sobre ela, apresentar novas informações, resultados de pesquisas. Tudo a ver com a temática da nossa eletiva!</p> <p>Se estamos falando em ciência para todos, então chegou a hora de organizar o nosso congresso!</p>		<ul style="list-style-type: none">• Anexo 28 – O que é uma culminância e qual a sua importância?

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
15 minutos	O que é um congresso?	<p>Que tal realizar uma chuva de ideias com os estudantes sobre o que é um congresso?</p> <p>Muitas vezes, participamos de alguns eventos, mas não vemos além daquele momento, não sabemos os objetivos, as etapas que envolvem o planejamento até o dia de sua realização.</p> <p>Fazer com que os estudantes reflitam sobre o que é esse evento de culminância também os ajudará a organizarem as ideias de como ele deve acontecer.</p> <p>Você pode fazer um bate-papo simples, com algumas questões que levem a essa reflexão, como, por exemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - O que é um congresso? - Dê algum exemplo de congresso que acontece anualmente. - Você conhece alguém que já participou de um congresso? - O que chamou a atenção de quem participou? <p>Com o texto de apoio (anexo 28.1), você pode fechar essa discussão, fazendo uma síntese com as respostas dos estudantes. Certamente, muitos dados e curiosidades vão surgir.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Anexo 28.1 – O Nosso congresso

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
10 minutos	Um olhar na vivência!	<p>Agora que os estudantes já sabem o que são a culminância e o congresso, além das formas de sua realização, discuta com eles sobre o formato ideal para a organização do evento.</p> <p>Que tal fazer uma retomada rápida sobre a trajetória vivenciada até aqui, e o que seria importante trazer nas apresentações?</p> <p>Valorize a vivência dos estudantes em todo o processo e pergunte o que eles acham importante ser compartilhado.</p> <p>Deixe que falem e tragam elementos para a organização da culminância.</p>		
5 minutos	Anotar para não esquecer!	<p>Peça para alguém anotar os principais pontos discutidos durante o encontro de hoje. Explique que na próxima aula eles serão retomados, e todos colocarão a mão na massa para a organização do evento!</p> <p>Professor(a), se tiver tempo, vale já começar a separar as tarefas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Caneta, papel e bloco de notas do celular. 	



O que é a culminância e qual a sua importância?

Culminância é um termo que vem sendo utilizado diariamente em nossas práticas pedagógicas e nos marcos de encerramento de projetos. De acordo com o dicionário Michaelis, culminância é um substantivo feminino que se refere ao ponto mais alto ou extremo de algo, ao seu auge.

A culminância no encerramento de um projeto ou eletiva é o momento em que os estudantes compartilham o resultado concreto de seu trabalho com o restante da comunidade escolar. Ao invés de aulas expositivas, os próprios estudantes são estimulados a buscarem o conhecimento e montarem as apresentações sobre os temas propostos. É importante que ela seja colaborativa, integrativa, multidisciplinar e abrangente.

Na culminância, os estudantes devem trazer o ciclo de aprendizagem pelo qual passaram até chegar ao ponto em que se encontram. É primordial apoiá-los para que destaquem os processos metodológicos e seus desdobramentos. Pode acontecer em vários formatos: evento, mostra, feira, roda de conversa, espetáculo, produto digital, podcast, palestras, entre outros. “Penso que, para que nosso contexto se enriqueça ainda mais, em nossa mente, em nosso corpo, em nossas emoções, necessita de um contexto outro.” (FREIRE; FAUNDEZ, 1985, p 23).

Um contexto em que a importância do processo de aprendizagem seja valorizada e compartilhada coletivamente. A culminância é o momento de selar o processo de aprendizagem vivido, aprendizagem significativa, reflexiva, que permite pensar, agir e mudar.

O que é um congresso?

Chegou a hora de saber o que é um congresso e organizar o seu!

Um congresso geralmente é um evento grande, robusto, que exige certa atenção da comissão organizadora. Ele engloba apresentações educacionais e/ou científicas, em que um tema central é discutido.

O objetivo do congresso é apresentar um projeto ou uma proposta que os participantes possam questionar, debater e problematizar. Durante o evento, geralmente tem-se um orador que conduz as apresentações, mesas de debate e falas de convidados e palestrantes.

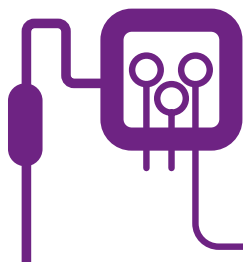
Aliás, vale lembrar aqui que são utilizadas diferentes formas de apresentação, como palestras, mesas redondas, debates, apresentação de resultados de pesquisa, apresentação e/ou exposição de trabalhos, minicursos, oficinas temáticas e de vivências, entre outros.

Vamos ver as possibilidades de formato para a realização do congresso:

- **Mesa-redonda:** é um tipo de evento que busca levantar questionamentos importantes acerca de um determinado tema. Reúne especialistas, pesquisadores e acadêmicos, resultando em uma discussão valiosa para os participantes. Após suas apresentações, os convidados são mediados pelo moderador, que conduz então a mesa-redonda, direcionando perguntas e controlando o tempo de fala dos convidados. Ao final, a troca de experiências permite aos participantes estimular pensamentos críticos sobre o tema discutido. Há possibilidade de os participantes fazerem perguntas para os convidados.
- **Simpósio:** reúne especialistas para uma troca de ideias objetiva, que traga clareza ao debate científico, resultando em uma tomada de decisão, com o objetivo de estudar e discutir um determinado tema, fazendo com que exista a possibilidade de uma conclusão maior acerca do assunto. As apresentações podem acontecer de forma paralela.
- **Jornada:** é o encontro de profissionais de uma mesma área realizado para eles que possam discutir assuntos de interesse da sua categoria. Tem como objetivo trazer novos direcionamentos para os estudos da área. É um evento mais participativo, pois possibilita que os participantes e palestrantes se comuniquem durante as atividades. Pode durar vários dias.
- **Seminário:** é um debate com foco em um determinado assunto. Divide-se entre: apresentação do

assunto; fase de discussão: participação ativa do público, com foco no que foi abordado; fase de conclusão: reunião de informações discutidas nas fases anteriores. É necessário ter um mediador, que conduz as atividades e apresentações.





PLANOS DE AULA DETALHADOS

MATERIAIS DE APOIO

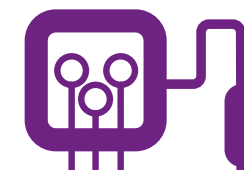
“Eureka! Investigar, descobrir, conectar, criar e refletir”

Componente curricular eletiva
135 minutos – Ensino Médio

<p>Aulas 29 a 31</p>				
<p>Um congresso pra lá de louco!</p>	<p>Objetivos: criar uma proposta de “Congresso” que mostre a realidade do processo vivido. Participar do congresso com suas experiências.</p>			
<p>135 minutos</p>				
Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
<p>35 minutos</p>	<p>Checklist.</p>	<p>Agora que os estudantes já sabem o que é a culminância do projeto e que ela será realizada em forma de congresso – inspirada nos congressos científicos –, chegou o momento de eles colocarem a mão na massa!</p> <p>A organização de um evento inclui inúmeras tarefas e pode ser um ponto crucial para o seu sucesso. Além disso, professor(a), é fundamental envolver todos os estudantes, para que se sintam parte integrante desse processo. Esse momento é fundamental e faz parte do processo de ensino-aprendizagem.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Papel, caneta, computador, smartphone com acesso à internet. 	<ul style="list-style-type: none"> • Anexo 29 – Checklist do congresso

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
		<p>Explique que chegou a hora de planejar, organizar e tirar as ideias da cabeça e do papel para torná-las concretas! Identifique com eles o perfil e as habilidades de cada um e/ou dos grupos para que se envolvam nas atividades.</p> <p>Preparamos um checklist que pode te ajudar (anexo 29)!</p>		
45 minutos		<p>Após mostrar para os estudantes o que é um checklist e quais são as ações que envolvem o planejamento e a realização de um congresso, sugerimos que vocês criem seu próprio checklist.</p> <p>Defina as equipes de trabalho e peça aos estudantes que anotem tudo em que pensaram, as ações necessárias e os recursos, e comece a organizar com eles.</p> <p>Pode ser utilizada uma ferramenta de gestão para planejamento, organização e acompanhamento das atividades. Algumas ferramentas possibilitam que todos tenham acesso e, assim, as equipes/comissões podem saber – em tempo real – como estão os preparativos, além de atualizarem suas ações de responsabilidade.</p> <p>Esse checklist pode ser criado em um documento de editor de texto compartilhado no Google Docs, por exemplo, ou utilizando algum aplicativo (anexo 29.1).</p> <p>É hora de colocar a mão na massa e providenciar as etapas de organização.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Anexo 19.1 – Tutorial Trello

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
10 minutos		<p>Ao final da aula. Façam uma leitura coletiva e veja se todos os itens foram cumpridos ou se há pendências.</p> <p>Caso ainda existam tarefas a serem realizadas, é possível pedir que os alunos se organizem em um outro momento para garantir o sucesso do evento!</p>		
45 minutos	O congresso muito louco!	<p>Professor(a), depois de tudo montado, é hora de o congresso acontecer.</p> <p>Incentive os estudantes a colocarem em prática tudo o que planejaram.</p> <p>Convide a escola e outros professores a participarem! Se possível, traga estudantes de outras turmas para participar. Essas trocas podem ajudar outros jovens e conhecerem um pouco mais sobre ciência e suas implicações na sociedade.</p>		



Checklist

Como vimos anteriormente, uma das maiores particularidades do congresso é a complexidade do seu planejamento, pois, além da apresentação dos palestrantes, são organizados minicursos, mesas-redondas, workshops e trabalhos dos participantes; por isso, requer uma equipe alinhada, eficiente e organizada.

É fundamental viabilizar uma programação satisfatória. O planejamento é essencial, principalmente por envolver várias pessoas.

Não sabe por onde começar? Vamos te ajudar!

1. Definição do tema: antes de qualquer coisa, o congresso precisa ter um tema definido, pois só assim é possível planejar as palestras, verificar os palestrantes, preparar os materiais de identificação e comunicação, entre outras coisas.

2. Criar equipes: os estudantes devem ser divididos em comissões para lidar com tarefas específicas, como coordenar o credenciamento, verificar e dar suporte com equipamentos ou dar apoio aos palestrantes.

3. Defina o público: o congresso será para toda a escola? Serão convidadas pessoas da comunidade? Ou será, por exemplo, apenas para turmas específicas? Essa definição influencia a escolha da data e o diálogo com a direção para liberação de outras turmas. A quantidade de pessoas também está diretamente relacionada ao espaço e à infraestrutura necessários para a realização do evento.

4. Elaborar um cronograma: além da definição da data em que o congresso será realizado, é importante a organização de um cronograma com todos os prazos do planejamento até o dia da realização do evento. No cronograma deve constar, por exemplo:

a. Ações de divulgação: quando e onde serão realizadas as divulgações? Mural da escola, redes sociais?

b. Inscrições: é interessante realizar inscrições para saber ao certo a quantidade de pessoas previstas para a participação. Porém, se a escola ou a turma não quiser realizar essa ação, não há problemas.

c. Organização das apresentações: definir quem irá apresentar — quais recursos serão utilizados? Precisam de uma apresentação em editor de slide? Criar um vídeo? Tudo isso precisa constar no cronograma.

d. Programação: quais atividades ocorrerão no congresso? Palestra, mesa-redonda? As atividades precisam ser definidas para que tenham responsáveis e se consiga também identificar os recursos que serão usados.

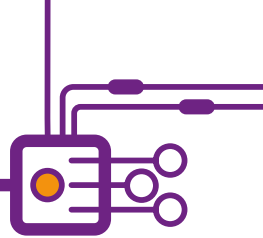
Com o cronograma definido, a equipe trabalha com mais foco e organização, sabendo as atividades que serão necessárias para cumprir cada prazo.

5. Local do evento: a definição do local tem relação direta com a quantidade de pessoas, ações que serão realizadas, programação, recursos necessários; é uma das ações mais importantes do checklist, afinal, problemas com o local e a infraestrutura podem prejudicar todo o evento. O primeiro ponto a ser considerado é a quantidade de pessoas, pois o local deve atender ao porte. Pensando na escola, será preciso utilizar o auditório? Salas de aula? Refeitório? Quais espaços disponíveis? Além do público, é preciso pensar na programação: se acontecerão várias atividades ao mesmo tempo, por exemplo, é preciso que o local ofereça espaços confortáveis para todas elas.

6. Programação: os congressos geralmente não ficam limitados à programação científica e profissional, mas há também atrações culturais e coffee break. Vocês podem pensar em algumas apresentações na abertura e no encerramento, por exemplo.

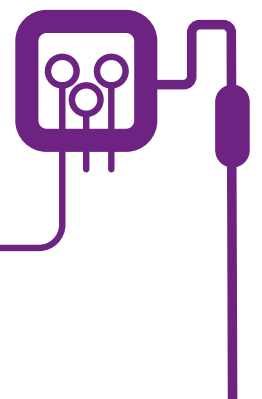
7. Divulgação: essa parte é fundamental! É interessante criar uma identidade visual que esteja relacionada ao tema do congresso e utilizar materiais de divulgação impressos (pode ser no mural da escola, por exemplo). Todas as informações relevantes sobre o congresso devem ser disponibilizadas e divulgadas. Recomenda-se utilizar as redes sociais da escola, ou até mesmo criar uma página específica para o evento; o uso da tecnologia permite acesso rápido à informação, e a equipe de comunicação pode mantê-la atualizada.

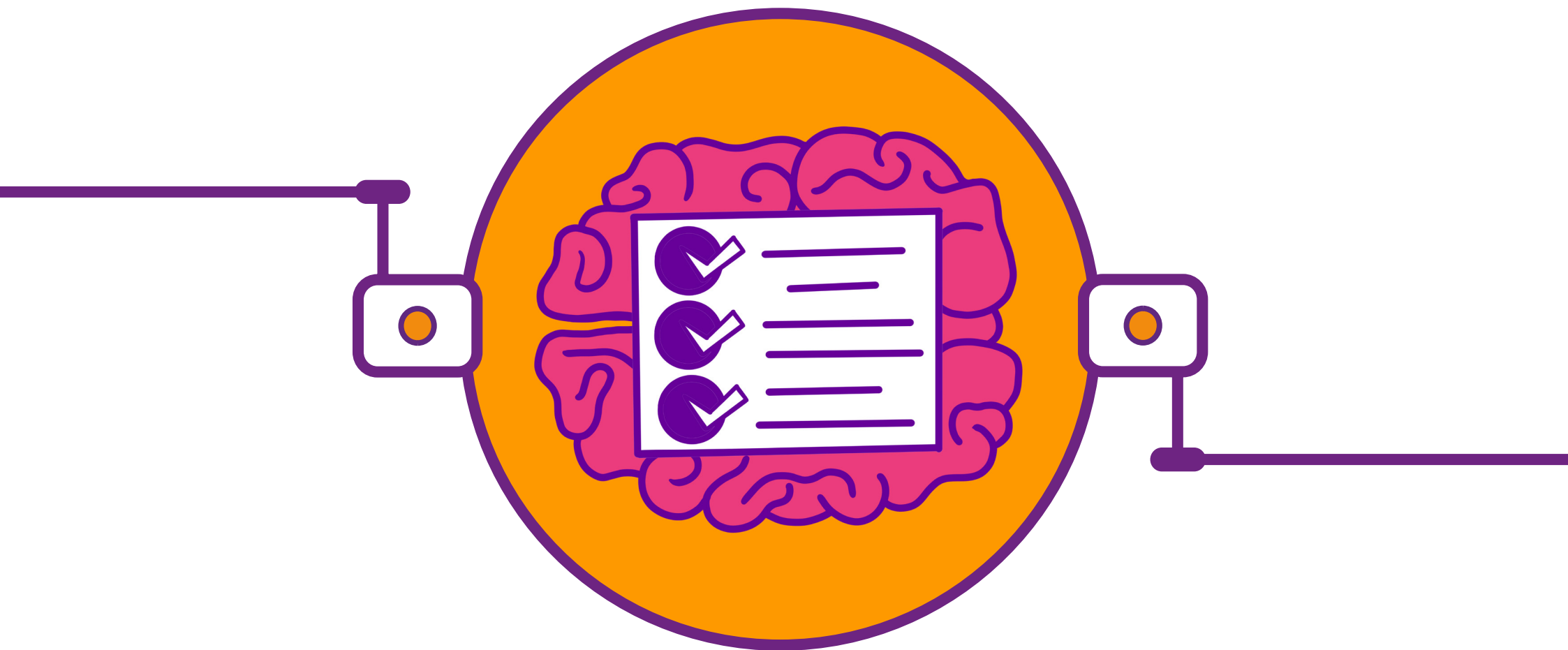
8. Recursos necessários: fazer um levantamento dos recursos necessários é uma ação que deve ser realizada com antecedência, pois pode haver algo que não esteja disponível no local do evento. Geralmente é utilizado notebook, projetor multimídia, caixa de som, microfone, extensão, pendrive com as apresentações, cadeiras, mesas, entre outros recursos. Verifique com quem irá apresentar o que será preciso. Caso haja oficinas e minicursos também é necessário saber que tipo de material será utilizado.



Fonte:

MUNHOZ, Júlia Vidigal. Checklist para eventos: como organizar um congresso de sucesso. **Moblee**, [s. d.]. Disponível em: <https://www.moblee.com.br/blog/organizar-um-congresso/>. Acesso em: 8/jun./2022.





PLANOS DE AULA DETALHADOS

MATERIAIS DE APOIO

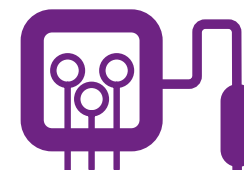
“Eureka! Investigar, descobrir, conectar, criar e refletir”

Componente curricular eletiva
45 minutos – Ensino Médio

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
Aula 32				
Avaliação!	Objetivo: Realizar a avaliação da turma e, individualmente, dos alunos.			
45 minutos				
10 minutos	Avaliar para significar!	<p>Professor(a), chegamos ao final do projeto, e é fundamental avaliar como se deu o processo de aprendizagem durante esse percurso. O quê e como o estudante aprendeu?</p> <p>Para a avaliação, a nossa proposta é de que se faça uma autoavaliação e uma avaliação em grupo, de forma dinâmica e lúdica.</p> <p>Converse com os estudantes sobre a importância e a necessidade de se autoavaliar, de compreender o que foi aprendido e descoberto, perceber como as aprendizagens impactam em suas vidas, não somente na escola, mas no mundo em que estão inseridos. Entendendo seu papel no mundo, os estudantes também podem (re)significar a aprendizagem e refletir sobre seu desempenho, participação, cooperação, protagonismo.</p>		

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
15 minutos	Eu consigo mesmo.	<p>Para iniciar a avaliação, peça que os estudantes abram seus diários de descobertas e façam uma leitura de suas anotações.</p> <p>Crie um ambiente envolvente para essas atividades. Pode ter uma música ambiente; se for possível, realize-as fora da sala de aula, em um espaço aberto, por exemplo.</p> <p>A leitura do diário e suas anotações possibilitará ao estudante reviver e revisitar suas vivências.</p> <p>Peça que, durante a leitura, os alunos reflitam e façam anotações sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aprendizados ; - Desafios; - O que poderia ter sido diferente. <p>Professor(a), se você se sentir à vontade, participe também desse momento de autoavaliação. É uma oportunidade de mostrar que você também aprende, passa por desafios e pode repensar sua prática.</p>		
15 minutos	Eu com os outros.	<p>Agora que todos puderam organizar suas anotações partindo da leitura do diário de descobertas, é o momento de organizar as sistematizações e compartilhá-las com a turma!</p> <p>Que tal construir um painel coletivo com todas as anotações? Podemos fazer isso utilizando uma cartolina ou alguma ferramenta tecnológica, como o Padlet, que permite a construção de um mural digital (Anexo 31.1).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Computador, celular, internet, canetinha e cartolina. 	<ul style="list-style-type: none"> • Anexo 31.1 – Como criar um mural digital utilizando a ferramenta Padlet

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
5 minutos	Todos somos um!	Para encerrar, você pode comentar sobre os principais pontos trazidos pelos estudantes e destacar que, além do aprendizado individual, a turma também teve ganhos na aprendizagem coletiva.		



Como criar um mural digital utilizando a ferramenta Padlet

Professor(a), você já ouviu falar do Padlet?

O Padlet é uma ferramenta que permite criar quadros virtuais para organizar a rotina de trabalho, estudos ou de projetos pessoais. Esse recurso possui diversos modelos de quadros para criar cronogramas, que podem ser compartilhados com outros usuários.

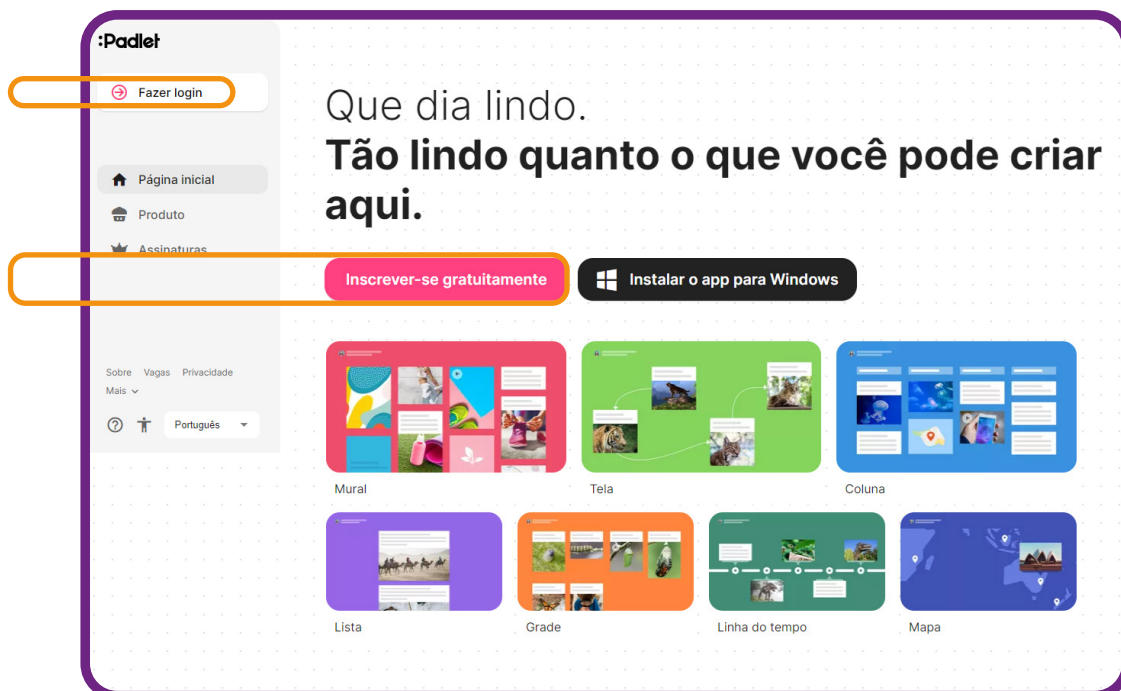
É possível utilizar o Padlet nos navegadores do computador; essa ferramenta possui extensão para o Google Chrome, que faz download do aplicativo para a área de trabalho. Além disso, você pode baixar o app no Kindle e em celulares Android e iPhone (iOS), o que facilita acessá-lo a qualquer momento.

Para a proposta da nossa disciplina sugerimos, caso a sua escola tenha recursos, que você utilize essa ferramenta para criar um quadro de evidências virtual!

Confira a seguir como funciona o Padlet e o passo a passo para utilizá-lo.

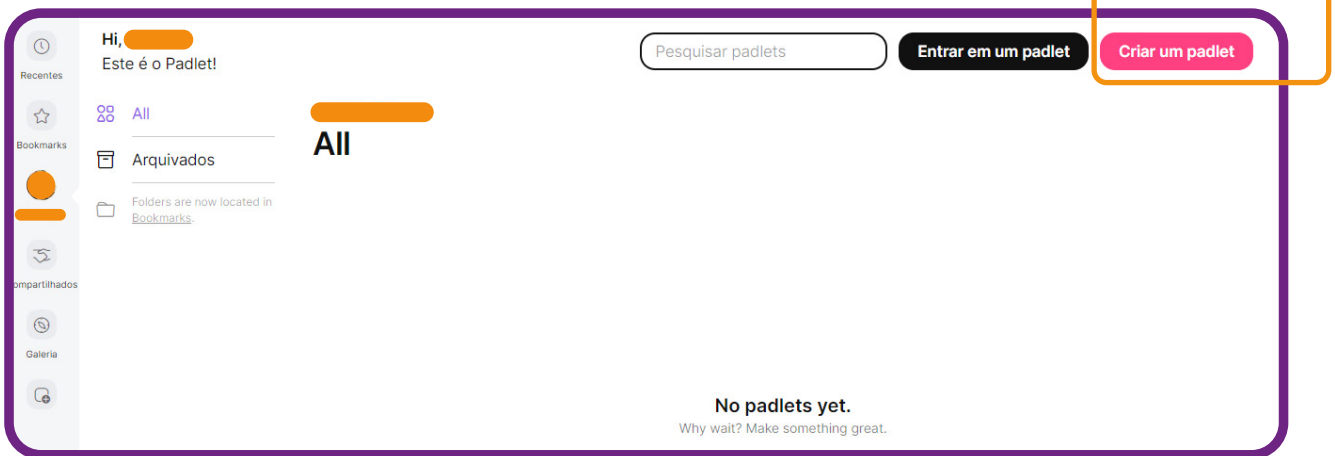
Para começar, acesse www.padlet.com e clique em **“Inscrever-se gratuitamente”**.

Para entrar no Padlet, recomendamos utilizar uma conta de e-mail do Google (@gmail.com).

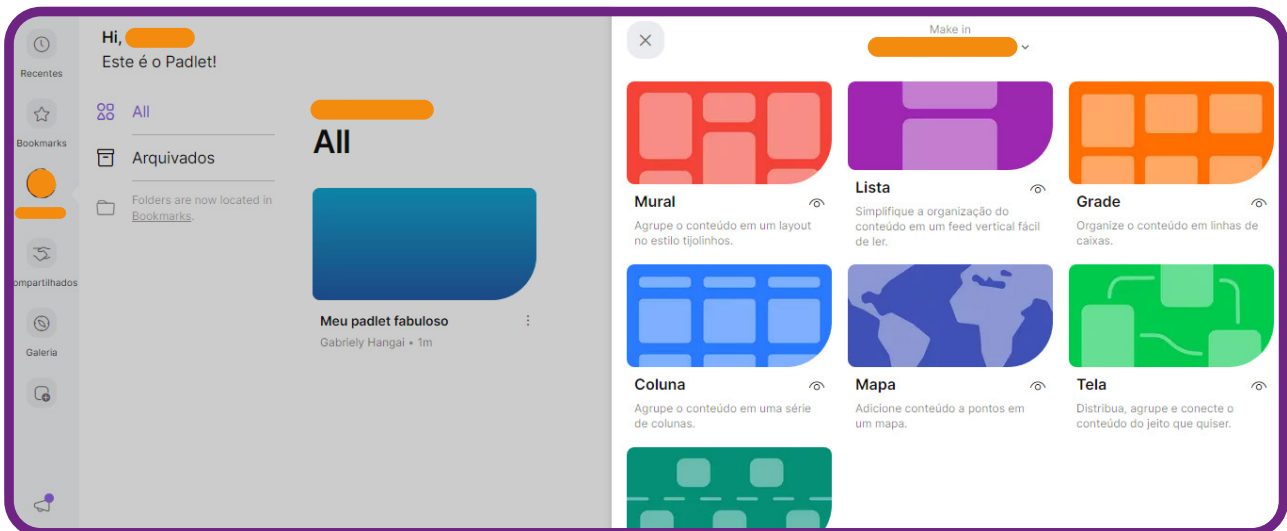


Para o primeiro acesso, é necessário registrar-se. Após o registro, quando for utilizá-lo basta fazer o login.

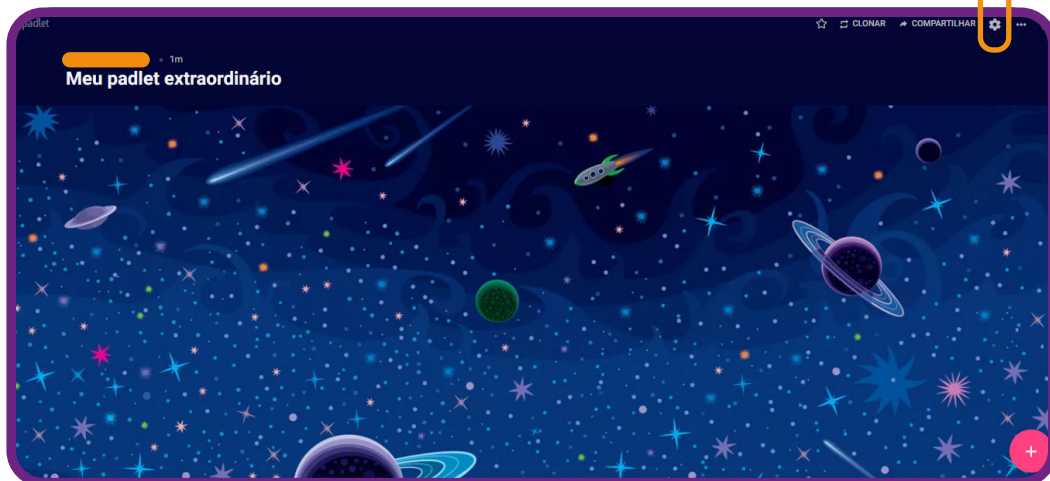
Selecione **“Criar um Padlet”**.



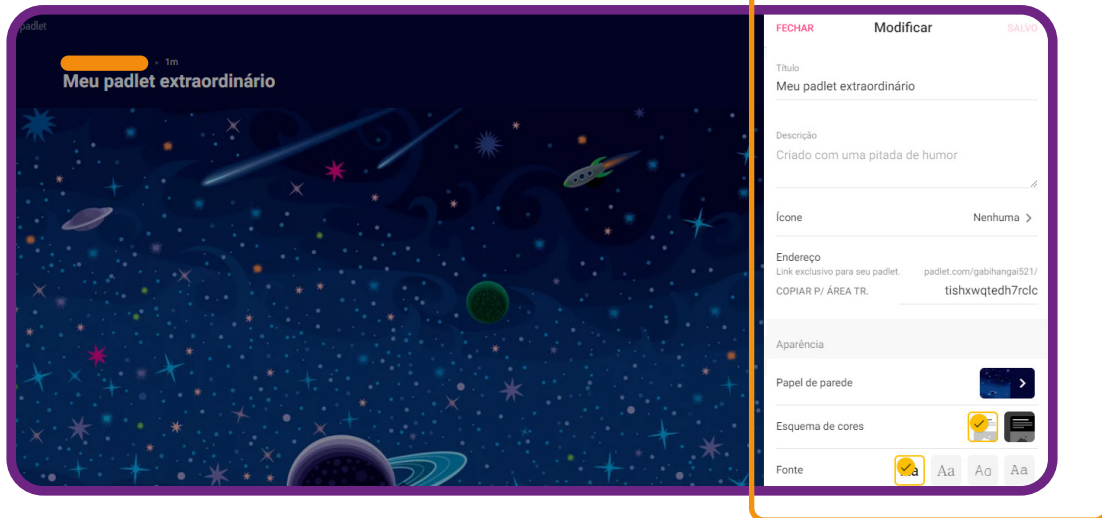
Escolha e selecione um tipo de Padlet. Você pode clicar em **“Selecionar”** para conhecer o tipo de Padlet.



Personalize o seu mural!



Após criar o mural, clique no ícone de **“Configurações”** para personalizá-lo.



Título
Meu padlet extraordinário

Descrição
Criado com uma pitada de humor

Ícone
Nenhuma >

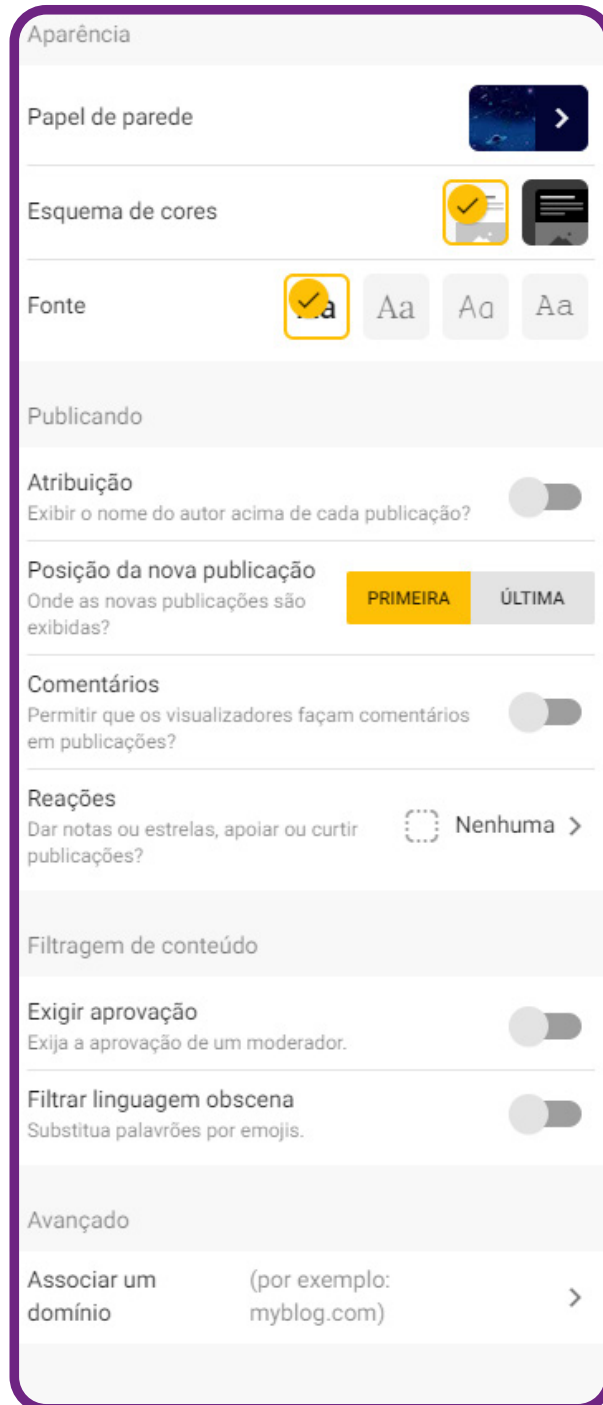
Endereço
Link exclusivo para seu padlet. [padlet.com/gabihanga1521/
COPIAR P/ ÁREA TR. tishxwqtedh7rclc](https://padlet.com/gabihanga1521/tishxwqtedh7rclc)

1. Título: escreva o tema referente à proposta do mural.

2. Descrição: escreva um texto breve sobre o que será apresentado no mural.

3. Ícone: escolha um desenho que represente o seu tema.

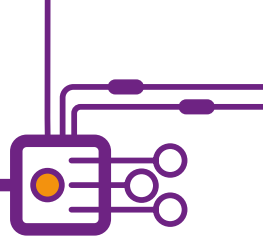
4. Endereço: renomeie o endereço sem espaço ou caractere especial. Sugestão: escolha o nome do tema proposto.



1. Papel de parede: para trocar o papel de parede (fundo do mural) ou adicionar uma imagem do seu computador.

2. Esquema de cores: é o conjunto de cores para você escolher.

3. Fonte: opções de escolha do tipo de letra.



4. Atribuição: ative para aparecer o nome do autor.

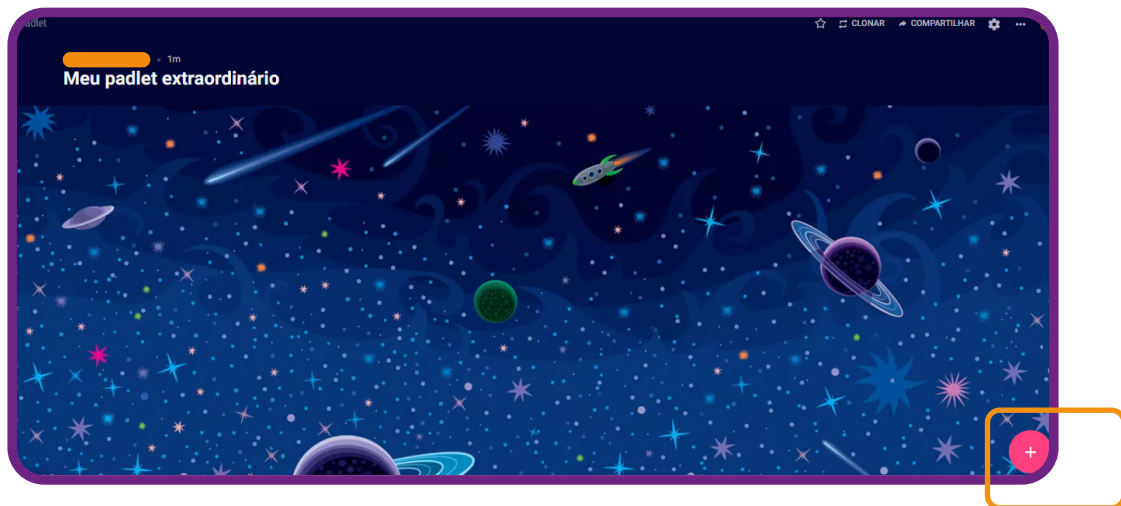
5. Posição da nova postagem: marque **"Primeiro"**. Assim, as novas mensagens e postagens aparecem primeiro.

6. Comentários: ative para permitir interações no mural.

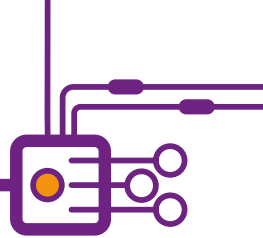
7. Reações: escolha a opção **"Votar"** para permitir que os estudantes reajam às postagens.

Feito isso, selecione **"Salvar"**.

Seu mural está pronto para começar a postar!



Clique em **"+"** para adicionar a publicação.



Após clicar em “+”, aparecerá a imagem a seguir:



- Substitua o “título” pelo seu nome.
- Na indicação de “Escreva algo...”, oriente o estudante sobre o que será apresentado.
- Selecionando as opções acima, é possível:



Buscar uma imagem do celular ou computador.



Tirar foto ou gravar vídeo.



Informar o endereço de blog, site ou de algum texto.



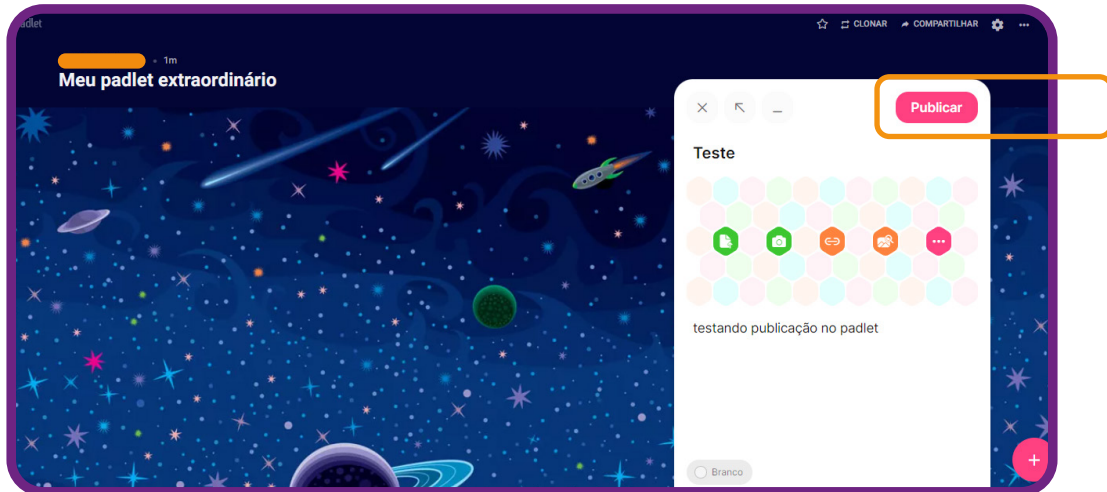
Buscar imagens, vídeos e dados no Google.



Mais opções (gravação de áudio, por exemplo).



Depois fazer as alterações e atualizações de acordo com sua necessidade, clique em **“Publicar”** para que a sua publicação vá para o mural.



Inclua quantos posts forem necessários.



Feito isso, o Padlet está pronto!



Agora, vamos **compartilhar** o padlet para que outros usuários possam participar e contribuir com suas publicações e respostas! É fácil: clique em “**compartilhar**”, como mostramos na figura anterior; aparecerá uma coluna no canto direito, e você precisará fazer algumas configurações quanto à privacidade e às permissões de participações.

Vamos lá!

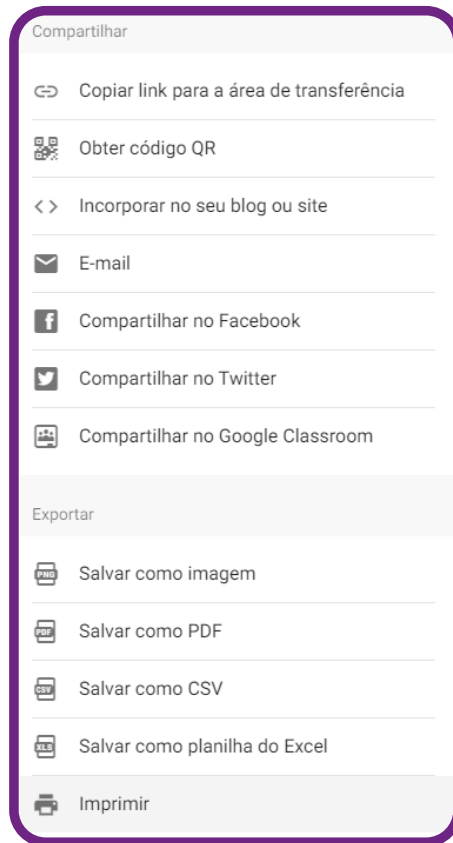


1. Selecione “**Privacidade**”.

2. Ative “**Secreto**” – as informações são disponíveis para pessoas escolhidas.

3. Ative “**Os visitantes podem escrever**” – permite aos estudantes ler e escrever nas postagens do mural.

Agora é só escolher a opção de compartilhamento para os estudantes adicionarem suas ideias e opiniões no Padlet.



- Copiar link para a área de transferência – gera um link que pode ser copiado e colado para ser compartilhado no WhatsApp, Messenger etc.
- Obter código QR Code – cria um QR Code que pode ser projetado ou impresso, disponível para que os estudantes possam fazer a leitura com o próprio celular.
- Incorporar no seu blog ou site – possibilita adicionar o mural no blog ou site do professor ou da escola, por exemplo.
- E-mail – gera link para encaminhar via endereço de e-mail.
- Compartilhar no Facebook – possibilita compartilhar no Facebook.
- Compartilhar no Twitter – possibilita compartilhar no Twitter.
- Compartilhar no Google Classroom – e, ainda, compartilhar na ferramenta Google Sala de Aula.

Ao receber o **link**, o estudante terá acesso ao mural e, para participar, deverá seguir a mesma orientação de **selecionar “+”** para **adicionar sua publicação**.

A participação e a interação ocorrem instantaneamente.

O Padlet promove o protagonismo dos estudantes, que se tornam autores das discussões, levantando dúvidas, soluções, curiosidades e dialogando com os demais colegas da sala sob a orientação do(a) professor(a).




FUNDAÇÃO
TELEFÔNICA
vivo

fundacaotelefonicavivo.org.br



Acompanhe a Fundação Telefônica Vivo pelas redes sociais:

 [fundacaotelefonicavivo](https://www.facebook.com/fundacaotelefonicavivo)

 [@fundacaotelefonicavivo](https://www.instagram.com/fundacaotelefonicavivo)

 [fundacaotelefonicavivo](https://www.youtube.com/fundacaotelefonicavivo)

 [@FTelefonicaVivo](https://twitter.com/FTelefonicaVivo)

```
0001100010001
0101010010001
0010001000100
1000101011001
0010010001010
```