

O GRANDE LIVRO DE CIÉNCIAS DO Manual do Mundo



→ Anotações **INCRÍVEIS** e **DIVERTIDAS** para você aprender
sobre a **VIDA**, o **UNIVERSO** e tudo mais



Capítulo 1



PENSANDO COMO UM CIENTISTA

Os RAMOS da CIÊNCIA e
COMO SE RELACIONAM

A **CIÊNCIA DA VIDA**, ou **BIOLOGIA**, estuda os seres vivos, como as plantas, os animais e até os organismos unicelulares.

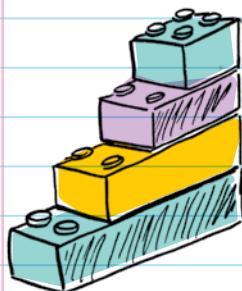
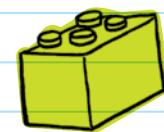
A **CIÊNCIA DA TERRA** trata da Terra e de outros astros (planetas, estrelas, etc.). Estuda os componentes não vivos e sua história.

A **CIÊNCIA FÍSICA**

trata da matéria e da energia, os componentes básicos do Universo. Ela abrange a **FÍSICA** (que estuda as propriedades da matéria e da energia, estabelecendo relações entre elas) e a **QUÍMICA** (que estuda a matéria e suas transformações).

Fazer ciência é pensar no Universo como um mundo de Lego:

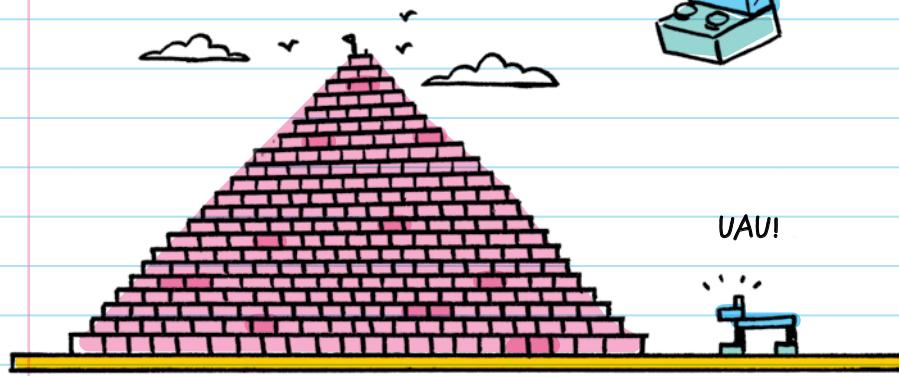
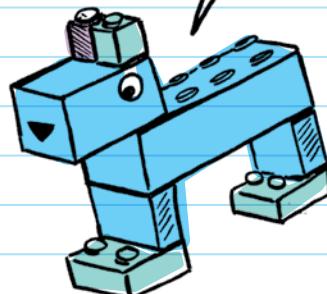
1. A **FÍSICA** estuda uma peça de Lego e todas as suas propriedades, como seu movimento e sua energia.



2. A **QUÍMICA** estuda o modo como as peças de Lego se encaixam para formar estruturas maiores.

AU AU!

3. A **CIÊNCIA DA VIDA** estuda todos os seres vivos feitos com peças de Lego.



4. A **CIÊNCIA DA TERRA** estuda todos os componentes não vivos do mundo de Lego.

PESQUISA CIENTÍFICA

A ciência é um meio de encontrar respostas para as dúvidas sobre o mundo à nossa volta. Os cientistas são como detetives: analisam evidências para resolver enigmas complexos. Eles colhem evidências realizando experimentos e fazendo observações. O processo adotado pelos cientistas para investigar um assunto é chamado **PESQUISA CIENTÍFICA**. Formular explicações para um fenômeno e testá-las são etapas básicas do **MÉTODO CIENTÍFICO**.

De maneira geral, uma pesquisa científica começa com um questionamento sobre o mundo ao redor e o jeito como ele funciona. Uma vez formulada a pergunta, a etapa seguinte é reunir todas as informações possíveis a respeito da investigação, fazendo uma pesquisa prévia, realizando observações e conduzindo experimentos.



A **PESQUISA PRÉVIA** consiste em verificar o que já se conhece sobre o assunto, para assim tentar prever o que irá acontecer no experimento. Essa previsão é chamada **HIPÓTESE**. Os cientistas fazem **OBSERVAÇÕES** e as compararam às previsões a fim de testar as hipóteses. Para fazer observações, é preciso usar os sentidos (visão, olfato, tato, audição, paladar, com ou sem a ajuda de instrumentos) para então descrever um evento. Algumas observações são **QUANTITATIVAS**, ou seja, obtidas por meio de **MEDIÇÕES**. Outras são **QUALITATIVAS** e se baseiam nas características de um objeto. As descobertas da pesquisa científica são chamadas **CONCLUSÕES**.



PESQUISA CIENTÍFICA:

a estratégia adotada para investigações científicas

HIPÓTESE:

uma previsão ou explicação que pode ser testada

OBSERVAÇÃO:

uso dos sentidos e de instrumentos científicos para descrever alguma coisa ou um evento

CONCLUSÃO:

as descobertas da investigação científica

QUANTITATIVAS:

informações ou dados baseados nas medições de alguma coisa

QUALITATIVAS:

informações baseadas nas características de alguma coisa

Uma **MEDIDA** envolve um **NÚMERO** e uma **UNIDADE**:

**3 METROS, 45 MINUTOS, 25 GRAUS CELSIUS,
1 LITRO, 50 QUILOGRAMAS**

Um **MODELO** é uma representação de algo considerado pequeno, grande ou caro demais para ser observado na vida real.

Os modelos científicos são muito úteis, pois simplificam as coisas para que estas fiquem mais fáceis de serem observadas e compreendidas. Existem vários tipos de modelo:

MODELOS FÍSICOS, como um globo terrestre ou um diorama

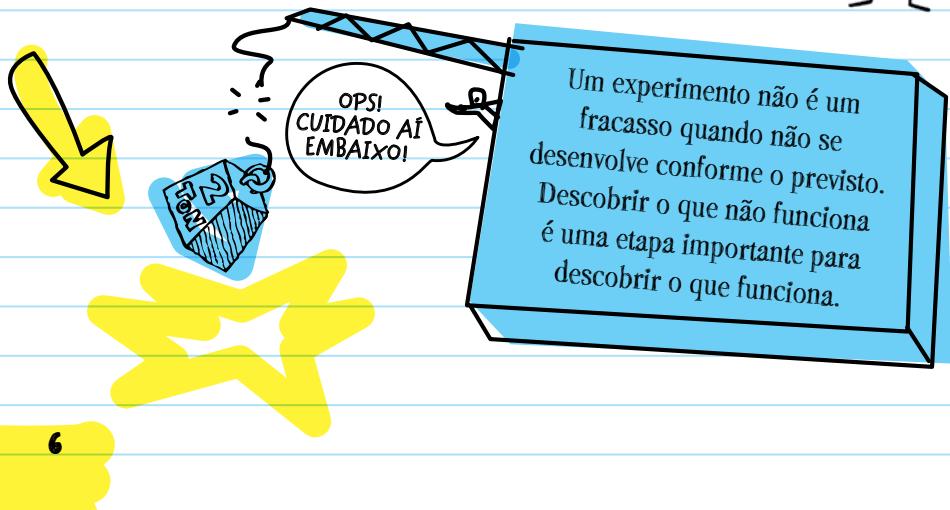


MODELOS COMPUTACIONAIS, como uma simulação das mudanças climáticas ou simulações em 3D de pessoas e lugares

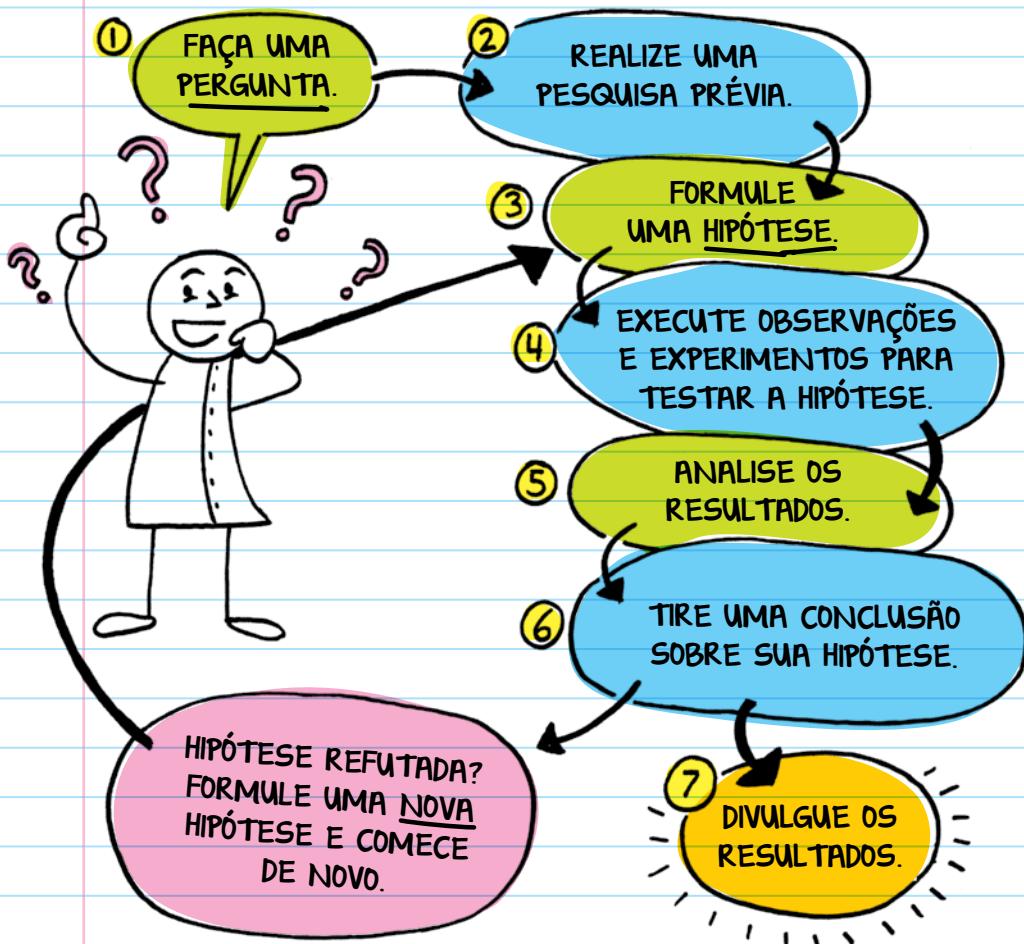


MODELOS MATEMÁTICOS,

como a equação de uma curva ou a previsão dos custos futuros de uma empresa a partir de seu histórico de custos



PESQUISA CIENTÍFICA





Ideias, teorias e leis científicas

Depois de fazer muitas observações, os cientistas desenvolvem ideias para explicar como e por que as coisas acontecem. As ideias científicas começam como **PREVISÕES**, que podem ser confirmadas ou não pelos resultados experimentais.

Depois que uma hipótese é validada por meio de muitos experimentos e observações, os cientistas podem criar uma **TEORIA**. Uma teoria é uma explicação que já foi exaustivamente testada e se baseia em muitas observações.

Uma **LEI** científica, assim como uma teoria, se baseia em muitas observações. Uma lei é uma regra que descreve o modo como um objeto se comporta, mas não necessariamente explica a razão desse comportamento.

Por exemplo, **ISAAC NEWTON** observou que os objetos tendem a cair em direção ao solo. Para descrever tal comportamento, formulou a **LEI DA GRAVITAÇÃO UNIVERSAL**. Ela descreve o movimento dos corpos sob a ação da força da gravidade, porém não explica por que os objetos se comportam dessa forma.



E
VERDADE!

LEI:

descreve O QUE acontece em certas circunstâncias

TEORIA:

explica POR QUE alguma coisa acontece – com base em anos de testes e observações



VERIFIQUE SEUS CONHECIMENTOS

1. Quais são os três principais ramos da ciência e o que cada um deles estuda?
2. Quais são as etapas fundamentais da pesquisa científica?
3. O que é uma hipótese?
4. Se suas observações não confirmam sua hipótese, o que você deve fazer?
5. Como as evidências são usadas na pesquisa científica?
6. Aponte as diferenças e semelhanças entre teoria e lei.
7. O que são modelos e por que são adotados na ciência?
8. Dê um exemplo de modelo físico, de modelo computacional e de modelo matemático.

RESPOSTAS

CONFIRA AS RESPOSTAS

1. São: ciência da vida, ciência da Terra e ciência física.
A ciência da vida (ou biologia) é o estudo dos seres vivos; a ciência da Terra é o estudo da Terra e de outros astros; a ciência física é o estudo da matéria e da energia.
2. Faça uma pergunta, realize uma pesquisa prévia, formule uma hipótese, teste a hipótese, analise os resultados, tire uma conclusão e divulgue os resultados. Ou, se sua hipótese for refutada, formule outra hipótese e comece tudo de novo.
3. É uma previsão que pode ser testada.
4. Você deve formular uma nova hipótese com base nas observações e começar de novo.
5. As evidências (observações e dados) podem validar ou refutar uma hipótese.
6. Uma teoria explica por que alguma coisa acontece. Uma lei descreve o que acontece em determinadas circunstâncias, mas nem sempre explica a razão de tal comportamento.
7. Um modelo é uma representação de alguma coisa. Os modelos são adotados na ciência para nos ajudar a estudar algo difícil de ser observado na vida real.
8. Modelos físicos: mapas, globos e dioramas.
Modelos computacionais: simulação das mudanças climáticas; simulações em 3D de pessoas e lugares.
Modelos matemáticos: a equação de uma curva ou a previsão dos custos futuros de uma empresa a partir de seu histórico de custos.

A questão 8 possui mais de uma resposta correta.



Capítulo 2



EXPERIMENTOS CIENTÍFICOS



O planejamento de um experimento científico

Alguns pontos de partida para planejar um experimento:

1. **OBSERVAR** algo que desperte sua curiosidade.

2. **MODIFICAR** um experimento anterior
para formular o seu projeto.

3. **REPETIR** experimentos anteriores para
ver se você alcança os mesmos resultados.

Um experimento requer uma lista detalhada de etapas (um **PROCEDIMENTO**) e uma lista dos materiais necessários para executá-lo. Qualquer cientista deve ser capaz de repetir o experimento apenas com base na descrição do procedimento. Isso permite que outros colegas cientistas verifiquem se seus resultados estão corretos.

PROCEDIMENTO:
uma lista detalhada dos passos necessários para realizar o experimento

Em um **EXPERIMENTO**

CONTROLADO, você o executa mais de uma vez: na primeira delas, sem nenhuma modificação (essa fase é chamada **CONTROLE**); na segunda vez, modificando apenas um fator a ser investigado.

Nos experimentos controlados, os fatores que permanecem inalterados são chamados **CONSTANTES** e não afetam o resultado. Já as **VARIÁVEIS** são fatores que podem modificar os resultados: um experimento controlado permite testar a influência das variáveis.

CONTROLE:
um experimento no qual todos os fatores são mantidos constantes. O controle é usado como padrão de comparação.

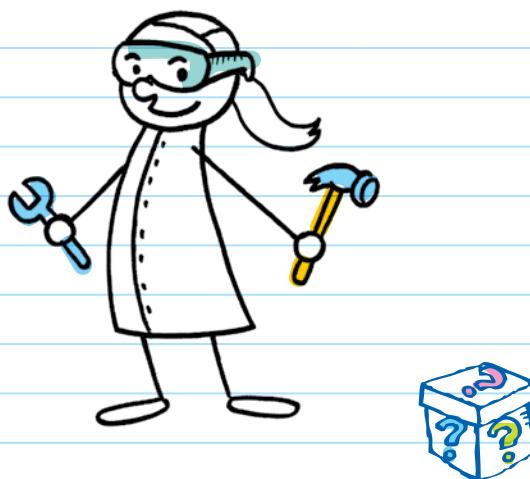
CONSTANTES:
todos os fatores do experimento que permanecem inalterados

Com o intuito de testar apenas um fator do experimento, todos os outros são mantidos constantes. Isso garante que as modificações observadas sejam causadas apenas por aquela variável.

As variáveis podem ser de dois tipos:

VARIÁVEL INDEPENDENTE é o fator que você altera em um experimento.

VARIÁVEL DEPENDENTE é o fator que é influenciado pela variável independente, o resultado de seu experimento.



EXEMPLO: O experimento do peixinho dourado

Os peixinhos dourados do professor vivem somente duas semanas. Os alunos então formularam a hipótese de que eles estariam morrendo por não receberem a quantidade adequada de alimento. Sendo assim, planejaram um experimento para testar esse fator isoladamente, mantendo constantes todas as outras variáveis (tipo de peixe, tamanho do aquário, qualidade da água, temperatura da água, tipo de alimento e localização do aquário).

CONSTANTES

1. Tipo de peixe
2. Tamanho do aquário
3. Qualidade da água
4. Temperatura da água
5. Tipo de alimento
6. Localização do aquário

Nesse experimento, a variável independente é a frequência com que o peixe é alimentado (uma vez por dia ou em dias intercalados) e a variável dependente é a saúde do peixe após duas semanas.



EXPERIMENTO

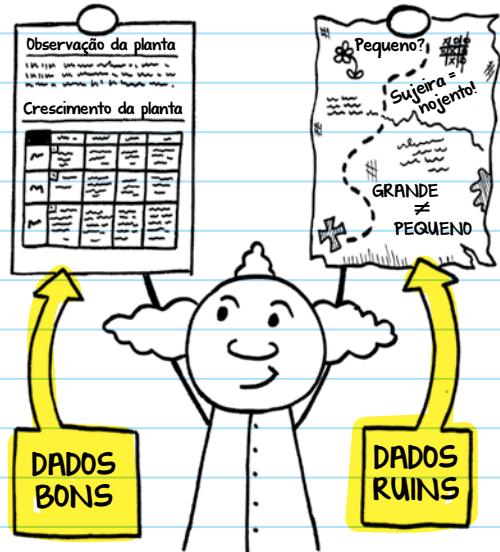
CONTROLE

COLETA de DADOS

Bons dados são específicos e detalhados. Dados com descrições quantitativas (ou medidas) costumam ser úteis. Bons dados também são precisos. Observe e meça tudo com cuidado. Como é fácil se esquecer de alguma coisa, é melhor anotar os dados e observações durante o experimento em vez de deixar para o final. Sem dados confiáveis, as conclusões não servem para nada!

ANÁLISE e APRESENTAÇÃO dos DADOS

Eis alguns meios comuns de organizar e exibir os dados:



As **TABELAS** apresentam os dados em linhas e colunas. Como os números ficam lado a lado, as tabelas podem ser lidas

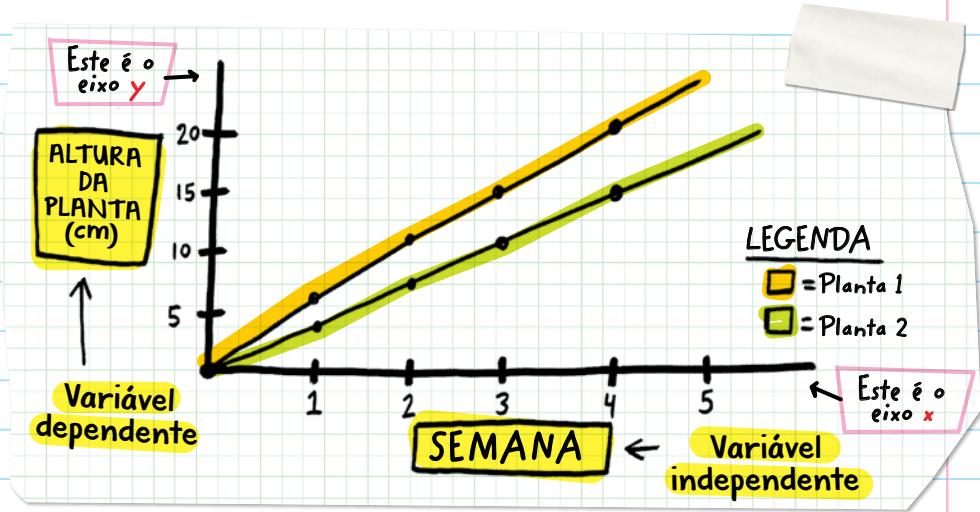
rapidamente e os números podem ser comparados com facilidade. A tabela é o melhor meio de registrar os dados DURANTE um experimento.

	semana 1	semana 2	semana 3
PLANTA 1	3 cm	5,5 cm	7 cm
PLANTA 2	2,5 cm	5 cm	7,5 cm

CRESCIMENTO DAS PLANTAS

Uma vez que você reuniu os dados numa tabela, transformá-los em um **GRÁFICO** facilita a visualização das informações.

Os **GRÁFICOS DE LINHA** mostram a relação entre duas variáveis: uma associada ao eixo **X** (o eixo horizontal) e a outra ao eixo **Y** (vertical). Uma **ESCALA** em cada eixo mostra os intervalos entre as medidas. A escala deve aumentar em **INTERVALOS REGULARES**, como, por exemplo: 2, 4, 6, 8... ou 5, 10, 15, 20... (e não 2, 5, 7, 15...)



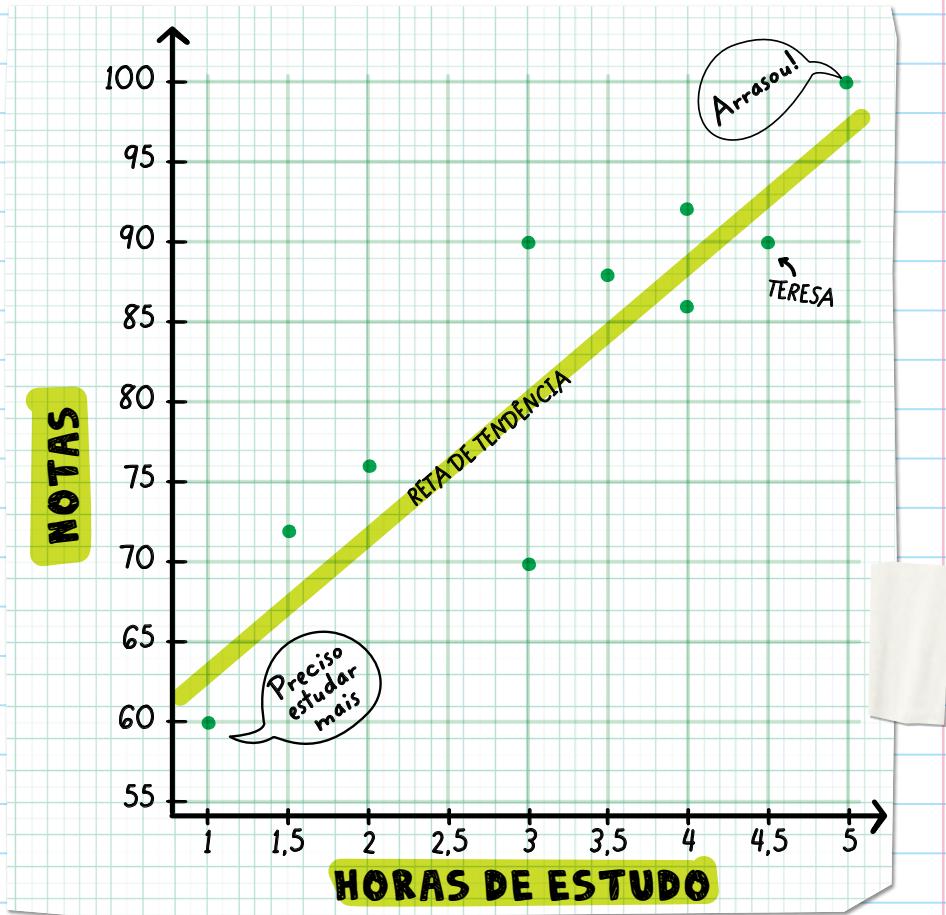
Os gráficos de linha ajudam a mostrar como uma variável afeta outra, ou, em outras palavras, como o valor da variável independente influencia o valor da variável dependente. Geralmente, a variável independente é associada ao eixo **X** e a variável dependente é associada ao eixo **Y**. Os gráficos de linha funcionam bem em experimentos que mostram uma mudança contínua ao longo do tempo, como o crescimento de uma planta ou a aceleração de um carro de corrida.

O **GRÁFICO DE PONTOS** é um tipo de gráfico de linha que mostra a relação entre dois conjuntos de dados. Tais gráficos são traçados a partir de dados representados por meio de **PARES ORDENADOS** em uma tabela (que são simplesmente pares de números, só que a ordem dos números é importante).

EXEMPLO: Depois de um teste de matemática, a professora Fabiana perguntou aos alunos quantas horas haviam estudado. Anotou a resposta de cada um juntamente com a respectiva nota obtida na prova.

NOME	QUANTIDADE DE HORAS DE ESTUDO	NOTA OBTIDA NA PROVA
Teresa	4,5	90
Laura	1	60
Sofia	4	92
Miguel	3,5	88
Mônica	2	76
Davi	5	100
Eva	3	90
Luana	1,5	72
Rebeca	3	70
Sabrina	4	86

Para mostrar os dados de Teresa, marcamos o ponto cujo valor no eixo x é **4,5** e cujo valor no eixo y é **90**.

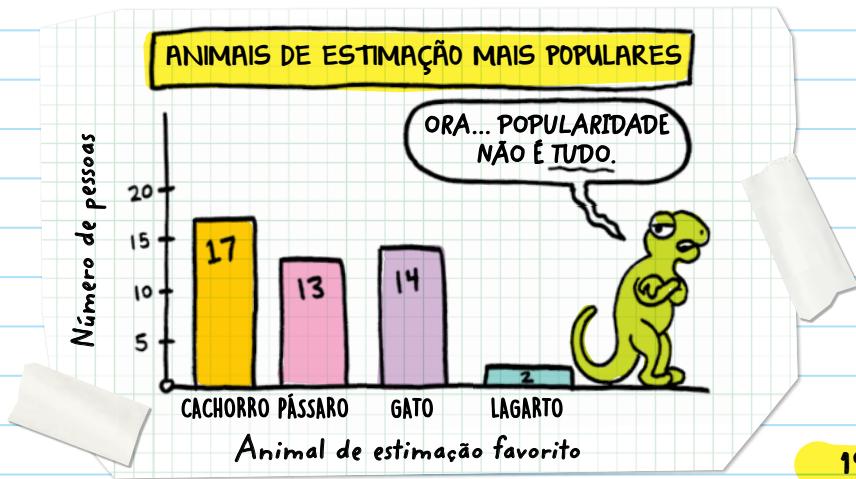


Ao representar os dados num gráfico de pontos, a professora e seus alunos puderam verificar se existe uma relação entre a quantidade de horas de estudo e a nota obtida na prova. As notas, em geral, são maiores para os alunos que estudaram por mais tempo. Isso mostra que existe uma relação entre a nota da prova e a quantidade de horas de estudo.

Eva estudou 3 horas e tirou 90. Rebeca também estudou 3 horas, mas tirou 70. O gráfico de pontos mostra a relação geral entre os dados, enquanto pares ordenados individuais (Eva ou Rebeca) não mostram a tendência geral. Nessa situação, Eva e Rebeca podem ser consideradas **PONTOS FORA DA CURVA**, uma vez que não seguem o padrão.

Podemos traçar no gráfico uma linha reta que descreve aproximadamente a relação entre as horas de estudo e a nota da prova. Essa reta é chamada **RETA DE TENDÊNCIA**, pois é a melhor descrição da relação entre os pontos. No exemplo que estamos examinando, nenhum dos pontos está sobre a reta de tendência, mas tudo bem! Isso acontece porque a reta de tendência é o curso que melhor descreve a relação entre todos os pontos do gráfico.

Os **HISTOGRAMAS** apresentam os dados na forma de retângulos de diferentes alturas. Cada um deles representa uma parte diferente de uma categoria ou variável, como tipo de animal de estimação ou sabor de sorvete preferido. Quanto mais alto o retângulo, maior o número.



O **GRÁFICO CIRCULAR** pode ser imaginado como uma pizza cortada em fatias. (Os gráficos circulares também são chamados **GRÁFICOS DE PIZZA**). ←NHAMI!



Um gráfico deve conter um título e informações como a escala e as unidades para que as pessoas possam interpretar os dados.

TIRANDO CONCLUSÕES

Os resultados confirmam a hipótese? Em caso negativo, como mudar a hipótese para ajustá-la aos resultados? Às vezes as conclusões não são evidentes de imediato e você vai ter de **DEDUZIR**, ou seja, usar observações e fatos para chegar a uma conclusão sobre algo que não pode ser observado diretamente.

Assim, por exemplo, se você quer descobrir o que o *Tyrannosaurus rex* comia, pode investigar os excrementos fossilizados encontrados perto



dos fósseis dele. Se nesses excrementos existirem restos de ossos, você pode deduzir que o tiranossauro era carnívoro. Para fazer deduções, pode ser necessário buscar novas informações e fazer pesquisas complementares.

As conclusões servem também para levá-lo a questionar os experimentos e os resultados. Será que houve erros de medição? Será que o procedimento foi seguido corretamente? A precisão dos equipamentos utilizados é satisfatória? Mesmo que o experimento tenha sido realizado sem erros, o resultado pode não ser exatamente o mesmo todas as vezes. É difícil assegurar que as constantes sejam sempre idênticas. Em outras palavras, variáveis indesejadas podem afetar os resultados. Para garantir a precisão dos resultados, um experimento deve ser repetido várias vezes.

EXEMPLO: Experimento do fertilizante

Marcos queria investigar os efeitos de um fertilizante. Comprou três plantas iguais e aplicou o fertilizante diariamente à planta 1, uma vez por semana à planta 2 e usou a planta 3 como controle (ou seja, não usou fertilizante nela).

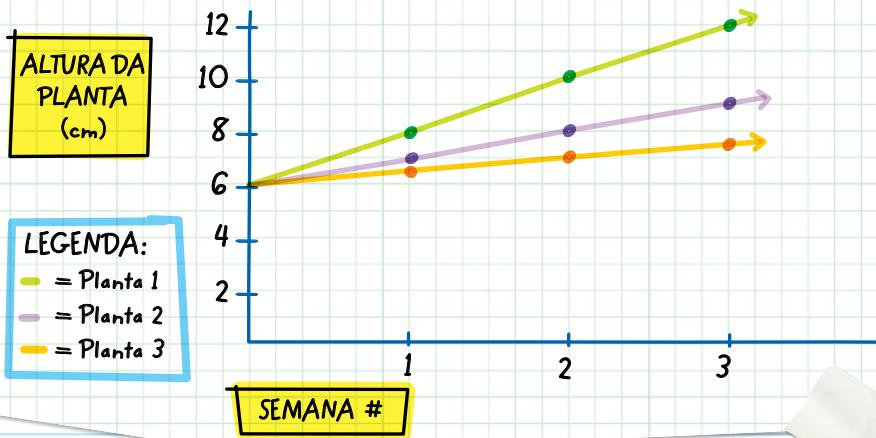


Marcos regou as plantas diariamente e as colocou no parapeito de uma janela para que recebessem a mesma quantidade de luz (ou seja, a luz solar e a quantidade de água foram constantes).

Marcos mediu a altura das plantas uma vez por semana e registrou os dados numa tabela. Para analisá-los, fez um gráfico com a altura de cada planta em função do tempo.

ALTURA DAS PLANTAS

PLANTA	SEMANA 0 (INÍCIO)	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3
1	6 cm	8 cm	10 cm	12 cm
2	6 cm	7 cm	8 cm	9 cm
3	6 cm	6,5 cm	7 cm	7,5 cm



Com base nos dados e no gráfico, Marcos concluiu que plantas que recebem fertilizante todos os dias crescem cerca de quatro vezes mais depressa do que plantas que não recebem fertilizante. Diante da constatação de que a planta 1 cresceu mais depressa do que a planta 2, também concluiu que o uso do fertilizante diariamente faz a planta crescer mais depressa do que se o fertilizante for administrado apenas uma vez por semana.



PROJETOS DE ENGENHARIA

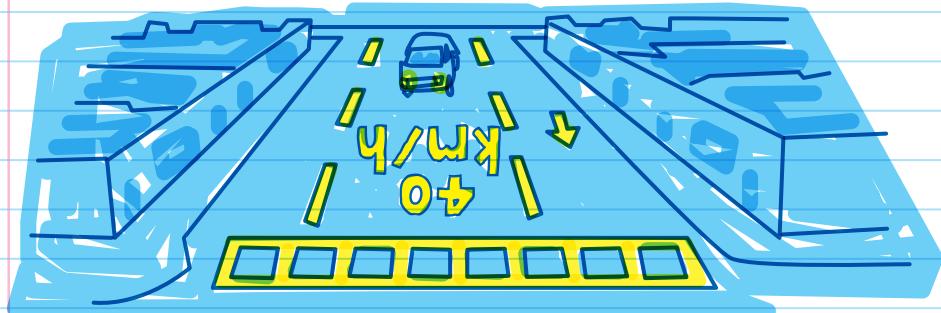


A **ENGENHARIA** é o ramo da ciência que estuda o projeto, a construção e o uso de máquinas e estruturas para resolver problemas do mundo real.

Assim como os cientistas recorrem à pesquisa para investigar dúvidas, os **ENGENHEIROS** adotam os **PROJETOS DE ENGENHARIA** para resolver problemas práticos por meio de invenções, projetos e inovações. Assim, por exemplo, os engenheiros podem desenvolver uma pavimentação capaz de captar energia solar e usá-la para iluminar as estradas. Tal inovação pode tornar as viagens noturnas mais seguras e, ainda por cima, usar uma energia renovável de baixo custo. Para alcançar uma solução como essa, os engenheiros costumam seguir um certo roteiro.

ENGENHARIA:

o ramo da ciência que estuda o projeto, a construção e o uso de máquinas e estruturas para resolver problemas do mundo real



Os principais ramos da engenharia são:

ENGENHARIA MECÂNICA: trata de questões gerais relacionadas à mecânica, como o projeto de sistemas, máquinas e ferramentas mecânicos; estuda forças e movimentos

ENGENHARIA QUÍMICA: trabalha com matérias-primas e produtos químicos; investiga novos materiais e processos

ENGENHARIA CIVIL: envolve o projeto e a construção de prédios, estradas, pontes, represas e outras estruturas

ENGENHARIA ELÉTRICA: estuda a eletricidade e projeta sistemas elétricos e eletrônicos, como geradores de eletricidade e computadores

Existem muitos outros ramos da engenharia: aeroespacial, biomédica, automotiva, geológica, de produção, de computação, etc.

Assim como a pesquisa científica envolve etapas específicas para responder a uma pergunta com confiança, os projetos de engenharia envolvem uma série de etapas. Tudo começa com uma necessidade que pode ser atendida pelo projeto. Por exemplo: os oceanógrafos podem querer explorar o fundo do mar, no entanto os mergulhadores têm dificuldade para se movimentar nas correntes oceânicas. A partir dessa premissa, um engenheiro pode fazer uma **PESQUISA**

PRÉVIA do problema, determinar as **ESPECIFICAÇÕES DO PROJETO**

(requisitos necessários para iniciá-lo) e identificar as **RESTRIÇÕES** que

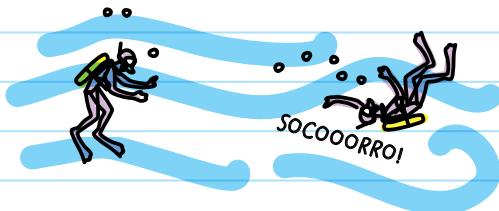
**ESPECIFICAÇÕES
DO PROJETO:**

os requisitos que o projeto precisa satisfazer

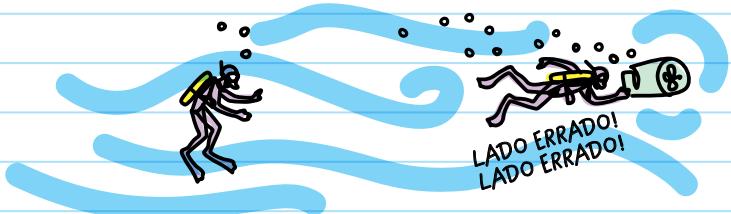
possam afetá-lo. Assim um engenheiro pode investigar que tipo de informação os oceanógrafos desejam buscar no fundo do mar. Entre as especificações do projeto podem estar a profundidade que os mergulhadores precisam atingir e a velocidade máxima das correntes oceânicas na região. O engenheiro também precisa conhecer as restrições, como a verba disponível e os materiais que podem ser usados em águas profundas.

RESTRICOES:

limitações (que podem ser físicas, sociais ou financeiras)



Depois que o problema é definido e todas as informações necessárias são coletadas, o passo seguinte consiste em propor soluções. Na pesquisa científica formula-se uma hipótese, mas na engenharia define-se um **PROJETO** – que determina os recursos para solucionar o problema específico. Os engenheiros muitas vezes avaliam vários projetos alternativos para escolher a melhor opção. Assim, por exemplo, o engenheiro que deseja resolver o problema de exploração do fundo do mar pode propor um traje motorizado para os mergulhadores ou um robô submarino que transmita informações para a superfície. Ele se pergunta: qual das abordagens parece ser a melhor? Por quê?



Como escolher a melhor solução? Os projetistas geralmente consideram os seguintes critérios universais para fazer essa escolha:

ROBUSTEZ (resistência) • **CUSTO**
ESTÉTICA (aparência) • **RECURSOS** • **TEMPO**
MÃO DE OBRA NECESSÁRIA • **SEGURANÇA** • **APRUMO**

Em seguida, os engenheiros projetam e constroem um **PROTÓTIPO** da solução escolhida, que é como o rascunho de um texto (a ideia aproximada do que será a solução final). Os engenheiros fazem desenhos técnicos e executam muitos cálculos para construir um protótipo simples que possa ser adaptado com facilidade de acordo com seu desempenho. Um engenheiro pode concluir que um robô submarino semelhante a um siri talvez seja a melhor solução (as várias pernas lhe conferem estabilidade e ele pode carregar câmeras e um equipamento de sonar para enviar informações à superfície).

PROTÓTIPO:

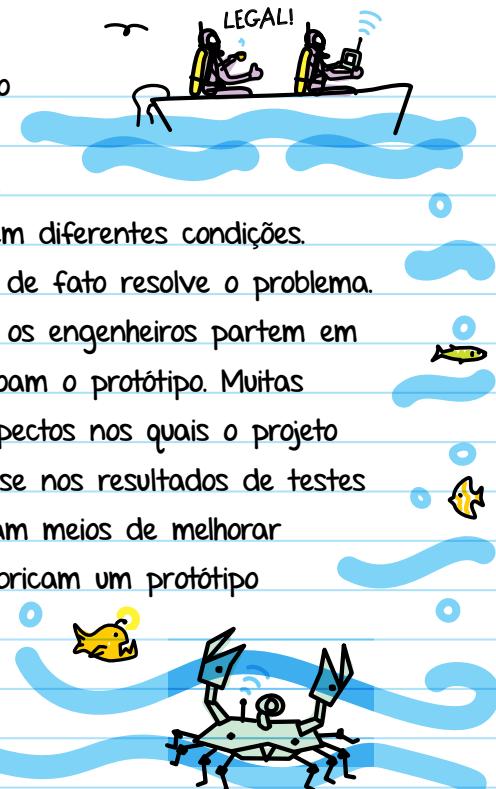
um modelo preliminar que pode ser facilmente ajustado



Depois que o projeto é finalizado, os engenheiros constroem um protótipo simples, usando os desenhos como uma planta.

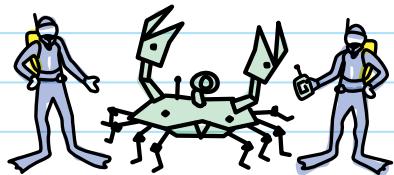
É possível criar projetos de várias formas – com desenhos, modelos computacionais, esboços sequenciais, etc. É também possível criar protótipos a partir de muitos materiais, como aparas de madeira, blocos de brinquedo, papelão ou mesmo imprimindo as peças numa impressora 3D!

Em seguida, é hora de testar como o protótipo se sai no mundo real! Os engenheiros testam o produto várias vezes para ver como se comporta em diferentes condições. Coletam dados para verificar se ele de fato resolve o problema. Se o protótipo não funcionar direito, os engenheiros partem em busca de novas soluções ou aperfeiçoam o protótipo. Muitas vezes eles consertam somente os aspectos nos quais o projeto não atende às expectativas. Com base nos resultados de testes do protótipo no mundo real, encontram meios de melhorar o design e fazem ajustes, ou até fabricam um protótipo novo. Depois de repassar as etapas várias vezes, fazendo melhorias a cada passagem, esperam encontrar uma solução viável.



Assim como um experimento não é um desastre quando o resultado não é o esperado, um protótipo que não funciona no mundo real também pode levar a novas descobertas e ideias. Saber o que NÃO funciona é uma parte importante da descoberta do que VAI funcionar.

Finalmente, os engenheiros constroem um produto final. Do mesmo jeito como se faz com a versão final de um texto, eles vão executando pequenos ajustes no projeto até que esteja perfeito. Em seguida, se baseiam no design definitivo para criar um produto final e o apresentam ao público (e possivelmente vendem a invenção!).



PROJETOS DE ENGENHARIA

1. Defina o problema.

2. Faça uma pesquisa prévia.

3. Determine as especificações e restrições do projeto.

4. Defina o projeto em si. Discuta as ideias, avalie possíveis soluções e escolha a que parecer mais promissora.

5. Projete um protótipo.

6. Construa um protótipo.

7. Teste o protótipo.

8. Avalie o protótipo.
Ele resolve o problema?

?
9B. NÃO?

9A. SIM? Construa um produto final e o apresente ao público.



VERIFIQUE SEUS CONHECIMENTOS

Associe o termo à definição correta:

1. Procedimento
 2. Variável independente
 3. Variável dependente
 4. Constantes
 5. Controle
 6. Dedução
- A. Fator que depende da variável independente. Costuma ser o resultado de um experimento.
 - B. Um experimento no qual todos os fatores são mantidos constantes.
 - C. O fator no experimento que é mudado intencionalmente pelo cientista.
 - D. Fatores de um experimento que permanecem inalterados.
 - E. Uma lista dos passos necessários para realizar um experimento.
 - F. A adoção de evidências para tirar conclusões a respeito de fatos que não foram observados diretamente.

Em um parque existem 25 pombos, 15 esquilos, 5 coelhos e 5 gatos.

7. Faça uma tabela com os dados.
8. Desenhe um histograma para representar os dados.
9. Por que não é possível traçar um gráfico de linha usando apenas essas informações?

CONFIRA AS RESPOSTAS

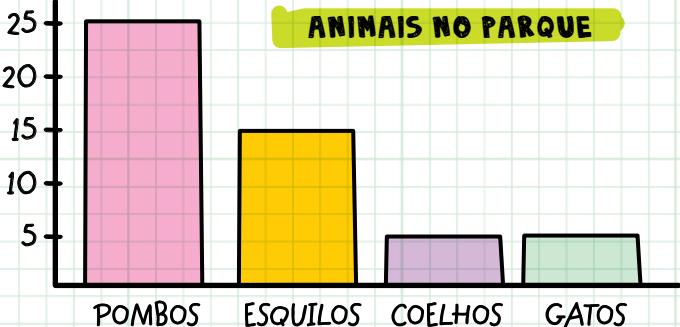
1. E
2. C
3. A
4. D
5. B
6. F
- 7.

ANIMAIS NO PARQUE

ANIMAL	NÚMERO de ANIMAIS
POMBOS	25
ESQUILOS	15
COELHOS	5
GATOS	5

8.

NÚMERO DE ANIMAIS



9. Porque não existe uma variável independente, como o tempo ou a distância, para ser associada ao número de animais de cada espécie.