Caderno pedagógico de Matemática

O universo de "O Fantástico Laboratório" na aula de Matemática

Cinco percursos de aprendizagem baseados em projetos, com aprofundamento de conteúdo, produto final e avaliação por evidência. Da lousa que não fecha à conta da lua, do esboço do Byte à maquete do laboratório: a matemática como a linguagem secreta das invenções.

Carta ao educador de Matemática

Há uma lousa, na edícula do avô de Percival, coberta de contas que ninguém tem paciência de resolver. Ninguém, menos o neto. Numa tarde, com a testa franzida igual à do avô numa foto que ele ainda nem viu, Percival fecha a conta, e a lousa range, gira, e revela um livro guardado havia décadas. A matemática, no coração desta história, não é a matéria chata do quadro cheio de números. É a chave que abre a parede.

Este caderno parte de uma convicção simples: a matemática que a escola ensina e a matemática que abre paredes são a mesma. O que muda é o convite. Quando pergunto "resolva a equação", eu fecho uma porta. Quando pergunto "que noite exata o avô passou a vida perseguindo, e como ele descobriu?", eu abro a mesma equação como um cofre. A conta é idêntica; o que muda é a fome de resolvê-la.

Percival é bom de conta, mas passa quase o filme inteiro querendo dar conta de tudo sozinho, e por isso a máquina explode. A matemática também é assim: a gente ensina o algoritmo como se cada um tivesse que reinventá-lo na própria cabeça, quando ela é, na verdade, a mais coletiva das invenções humanas, uma corrente de séculos, de mão em mão, de povo em povo, cada um acrescentando um elo. Os babilônios contaram o tempo em base sessenta, e é por isso que a hora ainda tem sessenta minutos. Os gregos batizaram a geometria (a palavra é "medida da terra"). Os indianos e os árabes nos deram o zero e os algarismos que usamos. A matemática é o Grande Livro das Invenções que de fato existe, e ninguém a construiu sozinho.

Este caderno tem duas metades. A primeira é um aprofundamento de conteúdo: a matemática de verdade, com rigor e exemplos resolvidos, ancorada em cinco momentos da obra. Você vai reencontrar aqui a lógica e o pensamento algorítmico (o cálculo que Percival fecha), a proporção e a escala (para construir o Byte e a maquete do laboratório), a geometria (formas, simetria, planificação), a matemática do tempo e dos ciclos (a conta da lua, as fases, o calendário, uma pitada de astronomia), os padrões e as sequências, e a estatística com leitura de gráficos. A segunda metade traz cinco sequências didáticas completas, no formato de projeto, prontas para levar para a sala amanhã.

Você não precisa do filme inteiro, nem de laboratório, nem de tecnologia cara. Precisa do que todo bom professor de Matemática já tem: uma boa pergunta e a coragem de deixar a turma descobrir junto. O resto está aqui, da primeira lousa ao produto final, com as fichas prontas para copiar e as contas todas conferidas.

Bem-vindo ao laboratório. A conta está na lousa. A porta está aberta.

Como este caderno funciona

A base pedagógica

As sequências combinam quatro pilares, na mesma linha do caderno geral do projeto:

- **Aprendizagem baseada em projetos (ABP):** um desafio real, um produto final, protagonismo do estudante.
- **Ensino por investigação e resolução de problemas:** parte-se de uma pergunta e de conjecturas, não de fórmulas prontas. A matemática nasce da necessidade de resolver.
- **Cultura maker e mão na massa:** medir, cortar, dobrar, calcular errado, refazer. O erro é dado de projeto.
- **Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA):** vários caminhos de entrada (o concreto, o visual, o simbólico), para que ninguém fique de fora.

As quatro fases de toda tarefa matemática (o método da bancada)

Toda sequência ensina a turma a atacar um problema como Percival ataca a lousa:

1. **Entender.** O que o problema pede? O que eu sei? O que eu quero descobrir? (Ler o enunciado como quem lê um mapa.)
2. **Planejar.** Que estratégia? Desenhar, estimar, fazer um caso menor, procurar um padrão, montar a conta.
3. **Executar.** Fazer a conta com cuidado, uma linha de cada vez, como um algoritmo.
4. **Verificar.** A resposta faz sentido? Confere a ordem de grandeza? Dá para checar por outro caminho?

Essa é a espinha de George Polya para resolver problemas, e é o que separa "chutar" de "raciocinar". Ela aparece de novo e de novo, porque é a competência mais transferível de todas.

Legenda dos ícones

- ⏱️ tempo · 👥 agrupamento · 🎯 produto · ♿ acessibilidade (DUA) · 📄 ficha reprodutível · 💬 fala ou pergunta mediadora do professor · 👀 fique de olho (o que observar) · ✅ resposta conferida.

Matriz-síntese

Nº	Sequência	Eixos da Matemática (BNCC)	Faixa	Duração	Produto final
1	A lousa que não fecha	Álgebra; Números; pensamento algorítmico	6º ao 9º e EM	5 aulas	Fluxograma e "caça ao tesouro algébrica" da turma
2	A escala do Byte e a maquete do laboratório	Grandezas e medidas; Proporcionalidade; Geometria	6º ao 9º	6 aulas	Maquete em escala do laboratório e ficha técnica do Byte
3	A geometria das invenções	Geometria (formas, simetria, planificação)	4º ao 9º	5 aulas	Sólido planificado e um "inventário de simetrias"
4	A conta da lua que Percival fecha	Grandezas e medidas (tempo); Números; Álgebra; astronomia básica	7º ao 9º e EM	6 aulas	Calendário lunar da turma e o "cálculo da noite alinhada"
5	As cores do Byte viram gráfico	Probabilidade e estatística; leitura de gráficos	5º ao 9º	4 aulas	Painel de gráficos "o humor do Byte" e um mini-relatório

Todas dialogam com os **ODS 4 (Educação de qualidade)** e **9 (Indústria, inovação e infraestrutura)**, com o eixo transversal do pensamento computacional, e podem convergir na feira "O Laboratório da Turma" descrita no fim.

Conexão com o universo e com a plataforma do Byte

A obra dá o enredo; a matemática dá o método. Onde couber, o caderno liga o conteúdo à lógica de programação e à plataforma de IA do Byte, o tutor que ensina a garotada a usar tecnologia com curiosidade e senso crítico. Algoritmo, sequência de passos, padrão e variável são conceitos que a matemática e a programação partilham, e este caderno trata os dois como a mesma família.

Parte I. Aprofundamento de conteúdo

A matemática de verdade, ancorada no filme

Esta parte é para o professor estudar e para levar exemplos resolvidos à lousa. Cada bloco ensina o conteúdo com rigor, começa num momento da obra e termina em problemas resolvidos passo a passo. Todas as contas foram conferidas.

Bloco A. Lógica e pensamento algorítmico: o cálculo que Percival fecha

O momento da obra. Numa das lousas do avô, uma equação não fecha. Ninguém teria paciência de resolvê-la, menos o neto. Percival fecha a conta, e a parede se abre. Fechar uma equação é, no fundo, seguir um procedimento: uma sequência finita de passos que, aplicada com disciplina, leva sempre à resposta. A isso a matemática chama **algoritmo**, e é exatamente o que um computador faz. Quem resolve uma equação de primeiro grau já é, sem saber, um programador.

A.1. O que é um algoritmo

Um algoritmo é uma receita: passos claros, na ordem certa, que sempre terminam e sempre dão o resultado esperado. Uma boa receita de bolo é um algoritmo. Uma conta de dividir armada é um algoritmo (o algoritmo da divisão). Trocar um pneu é um algoritmo. As três marcas de um bom algoritmo:

- **Finito:** acaba depois de um número certo de passos.
- **Definido:** cada passo é claro, sem "mais ou menos".
- **Correto:** para toda entrada válida, entrega a saída certa.

Percival lê a lousa como um algoritmo do avô: faça isto, depois isto, e a parede gira.

A.2. Resolver equação é rodar um algoritmo

Resolver uma equação do primeiro grau é aplicar o **princípio de equivalência**: o que se faz de um lado do sinal de igual tem que se fazer do outro, para a balança continuar equilibrada. O objetivo é isolar a incógnita.

Exemplo resolvido A.1. Resolver `3x + 7 = 22`.

- Passo 1 (subtrair 7 dos dois lados): `3x + 7 - 7 = 22 - 7`, logo `3x = 15`.
- Passo 2 (dividir por 3 dos dois lados): `3x / 3 = 15 / 3`, logo `x = 5`.
- ✅ Verificação: `3 · 5 + 7 = 15 + 7 = 22`. Confere.

Repare que os passos são sempre os mesmos, independentemente dos números: subtrair o termo independente, depois dividir pelo coeficiente. Isso é o algoritmo. Um estudante que entende o procedimento resolve qualquer equação daquele tipo, como Percival resolveria qualquer lousa do avô.

Exemplo resolvido A.2 (a lousa do avô, versão didática). O avô deixou escrito na lousa: "o vão só abre quando o número de voltas da manivela, dobrado e somado a nove, dá quarenta e cinco". Que número é esse?

- Traduzindo para a linguagem da álgebra, "dobrado e somado a nove dá quarenta e cinco" vira `2x + 9 = 45`.
- Passo 1: `2x = 45 - 9 = 36`.
- Passo 2: `x = 36 / 2 = 18`.
- ✅ Verificação: `2 · 18 + 9 = 36 + 9 = 45`. Confere. São 18 voltas.

A grande virada pedagógica é esta: a equação não é o inimigo, é a tradução de uma frase em português para uma linguagem que se resolve sozinha quando a gente segue o procedimento. Traduzir a frase é metade do trabalho.

A.3. Fluxograma: desenhar o algoritmo

Um **fluxograma** é o desenho de um algoritmo. Usa formas com sentido fixo:

- Retângulo: uma ação ("subtraia 7").
- Losango: uma decisão, uma pergunta de sim ou não ("x é inteiro?").
- Setas: a ordem dos passos.

Desenhar o fluxograma de "resolver `ax + b = c`" mostra que o procedimento é geral: entra a equação, saem os passos, sai o `x`. É o mesmo raciocínio de um programa. Aqui a matemática encosta na **lógica de programação** e na plataforma do Byte: um algoritmo bem escrito em fluxograma vira, quase sem mudança, um trecho de código.

A.4. Condições, laços e a lógica do "se, então"

A programação e a matemática partilham três estruturas que a turma pode reconhecer no dia a dia:

- **Sequência:** um passo depois do outro (a receita).
- **Condição (se, então, senão):** "se o circuito está fechado, então a luz acende; senão, fica apagada". É a mesma lógica da Sequência sobre o Byte no caderno geral.
- **Repetição (laço):** "repita até acabar". Contar de dois em dois é um laço: some 2, de novo, de novo.

Exemplo resolvido A.3 (pensar como máquina). A pipoca do Byte estoura em laço: a cada segundo, o número de grãos estourados dobra. Começa com 1 grão no segundo zero. Quantos grãos no segundo 5?

- Segundo 0: 1. Segundo 1: 2. Segundo 2: 4. Segundo 3: 8. Segundo 4: 16. Segundo 5: 32.

- O padrão é multiplicar por 2 a cada passo (um laço), o que dá potência de 2: no segundo `n`, são `2^n` grãos. Para `n = 5`, `2^5 = 32`.
- ✅ Verificação: `2^5 = 2·2·2·2·2 = 32`. Confere. Este é um dos raros lugares em que a matemática cresce assustadoramente rápido, o crescimento exponencial, e vale a turma sentir o susto.

Fecho do bloco. Fechar a conta da lousa é seguir um algoritmo com disciplina. Toda equação é uma parede que gira quando a gente faz os passos certos, na ordem certa. E é exatamente isso que ensina a pensar como um inventor e como uma máquina ao mesmo tempo.

Bloco B. Medida, proporção e escala: construir o Byte e a maquete do laboratório

O momento da obra. O Byte é construído de sucata, na cultura maker, e o laboratório do avô é um cenário-personagem cheio de bancadas e engenhocas. Para reproduzir qualquer um dos dois em miniatura, ou para desenhar a planta do laboratório, a turma precisa da ferramenta mais útil da matemática prática: a **proporção**, e sua filha direta, a **escala**.

B.1. Grandezas, unidades e a importância de medir bem

Medir é comparar com um padrão. O padrão de comprimento é o metro, com seus múltiplos e submúltiplos:

- 1 metro (m) = 100 centímetros (cm) = 1000 milímetros (mm).
- 1 quilômetro (km) = 1000 m.

Exemplo resolvido B.1 (converter unidades). A bancada do laboratório tem 1,8 m. Quantos centímetros?

- `1,8 m · 100 = 180 cm`. ✅ Confere (mover a vírgula duas casas para a direita).

Medir bem é o primeiro passo de todo projeto maker. Uma peça do Byte cortada com 2 mm a mais não encaixa.

B.2. Razão e proporção

Uma **razão** é a comparação entre duas grandezas por divisão: a razão entre 6 e 2 é `6 / 2 = 3` (seis é o triplo de dois). Uma **proporção** é a igualdade entre duas razões: `a / b = c / d`.

A propriedade fundamental da proporção é a **multiplicação cruzada**: se `a / b = c / d`, então `a · d = b · c`. É a chave para achar o valor que falta.

Exemplo resolvido B.2 (regra de três). Se 3 pilhas fazem o LED do Byte durar 12 horas, quantas horas duram 5 pilhas (mantendo a proporção)?

- Monte a proporção: `3 pilhas / 12 horas = 5 pilhas / x horas`.
- Multiplicação cruzada: `3 · x = 12 · 5`, logo `3x = 60`, logo `x = 20`.

- ✅ Verificação: `3 / 12 = 0,25` e `5 / 20 = 0,25`. As duas razões são iguais. Confere. Duram 20 horas.

Atenção honesta: nem toda relação do mundo é proporcional. Duas pessoas cavam um buraco em metade do tempo de uma (isso é proporcionalidade inversa), mas dois relógios não marcam a hora duas vezes mais depressa. Ensinar a turma a perguntar "isto é mesmo proporcional?" é ensinar senso crítico com números, exatamente o que a Sequência sobre a alexandrita faz com a ciência: separar o que parece do que é.

B.3. Escala: o mundo que cabe na mesa

A **escala** é uma razão especial: a razão entre a medida no desenho (ou na maquete) e a medida real. `escala = medida no desenho / medida real`.

Uma escala de **1:20** (lê-se "um para vinte") significa que 1 unidade no papel equivale a 20 unidades no real. O desenho é 20 vezes menor que o objeto.

Exemplo resolvido B.3 (a maquete do laboratório). O laboratório do avô tem 6 m de comprimento. Numa maquete na escala 1:20, quantos centímetros terá esse comprimento?

- Passo 1 (deixar tudo na mesma unidade): `6 m = 600 cm`.
- Passo 2 (aplicar a escala, dividindo por 20): `600 cm / 20 = 30 cm`.
- ✅ Verificação: 30 cm no papel vezes 20 dá 600 cm = 6 m reais. Confere. A parede de 6 m vira 30 cm na maquete.

Exemplo resolvido B.4 (a altura do Byte). O Byte tem a altura de uma criança, cerca de 1,20 m. Para uma miniatura na escala 1:4, qual a altura da miniatura?

- `1,20 m = 120 cm`. Dividindo por 4: `120 / 4 = 30 cm`.
- ✅ Verificação: `30 cm · 4 = 120 cm = 1,20 m`. Confere. A miniatura tem 30 cm.

Exemplo resolvido B.5 (o caminho inverso, do papel para o mundo). Na planta do laboratório, desenhada em 1:50, a mesa mede 4 cm. Qual o tamanho real?

- Aplicar a escala ao contrário (multiplicar por 50): `4 cm · 50 = 200 cm = 2 m`.
- ✅ Verificação: `2 m = 200 cm`, e `200 / 50 = 4 cm` no papel. Confere. A mesa real tem 2 m.

B.4. Área e a armadilha da escala (aprofundamento)

Aqui mora uma das confusões mais bonitas de desfazer. Quando a gente reduz o comprimento pela metade, a **área** não cai pela metade, cai para um quarto. Isso porque a área é comprimento vezes comprimento.

Exemplo resolvido B.6. Uma mesa real de 2 m por 1 m tem área `2 · 1 = 2 m²`. Na escala 1:50, ela vira 4 cm por 2 cm no papel, com área `4 · 2 = 8 cm²`. A razão dos comprimentos é 1:50; a razão das áreas é `1 : 50² = 1 : 2500`. De fato, `2 m² = 20000 cm²`, e `20000 / 8 = 2500`. ✅ Confere. Reduzir 50 vezes o comprimento reduz 2500 vezes a área.

Essa é uma verdade que engenheiros, arquitetos e cenógrafos usam todo dia, e que dá à turma um "aha" genuíno.

Fecho do bloco. Proporção e escala são a matemática de quem constrói. Com uma régua e uma razão, o mundo inteiro cabe numa maquete, e uma miniatura vira o plano de uma coisa real. É a matemática do maker, a mesma que ergue o Byte de set.

Bloco C. Geometria: formas, simetria e planificação

O momento da obra. O Byte é feito de formas: o corpo é um cilindro (a carcaça da CPU), as rodas são círculos, o peito é um retângulo de vidro, as antenas são segmentos de reta. O laboratório é cheio de sólidos. Toda invenção é, antes de existir, um encontro de formas. A geometria é a gramática dessas formas.

C.1. Do plano ao espaço: figuras e sólidos

- **Figuras planas** (duas dimensões): têm comprimento e largura. Triângulo, quadrado, retângulo, círculo, pentágono, hexágono.
- **Sólidos geométricos** (três dimensões): têm também altura ou profundidade. Cubo, bloco retangular (paralelepípedo), cilindro, cone, pirâmide, esfera.

Todo sólido tem três elementos que a turma deve saber contar:

- **Faces:** as superfícies planas.
- **Arestas:** os segmentos onde duas faces se encontram.
- **Vértices:** os cantos, onde as arestas se encontram.

Exemplo resolvido C.1 (contar no cubo). Um cubo (o formato de uma caixa de dados) tem quantas faces, arestas e vértices?

- Faces: 6 (as seis paredes). Arestas: 12. Vértices: 8.
- ✅ Verificação pela relação de Euler para poliedros: `Faces + Vértices = Arestas + 2`, isto é, `6 + 8 = 12 + 2`, ou seja, `14 = 14`. Confere. Essa relação vale para todo poliedro convexo, e é um dos resultados mais elegantes da matemática.

C.2. Ângulos e polígonos regulares

Um **polígono regular** tem todos os lados e todos os ângulos iguais. Duas contas úteis, ambas conferidas:

- **Soma dos ângulos internos** de um polígono de `n` lados: `(n - 2) · 180°`.
- **Ângulo central** (o giro em torno do centro entre dois vértices vizinhos): `360° / n`.

Exemplo resolvido C.2. No hexágono regular (6 lados), quanto vale a soma dos ângulos internos e o ângulo central?

- Soma interna: `(6 - 2) · 180° = 4 · 180° = 720°`. ✅

- Ângulo central: `360° / 6 = 60°`. ✅

Tabela conferida para consulta:

Polígono	Lados (n)	Soma dos internos	Ângulo central (360/n)
Triângulo	3	180°	120°
Quadrado	4	360°	90°
Pentágono	5	540°	72°
Hexágono	6	720°	60°
Octógono	8	1080°	45°

O hexágono, com seu ângulo central de 60°, é a forma que a natureza escolhe para a colmeia, porque preenche o plano sem deixar buraco e gasta o mínimo de cera. A matemática do Byte encontra a matemática das abelhas.

C.3. Simetria: a beleza que tem regra

Uma figura tem **simetria de reflexão** (ou eixo de simetria) quando existe uma reta que a divide em duas metades espelhadas. O rosto do Byte, com duas antenas iguais dos dois lados e o peito no centro, é simétrico: há um eixo vertical no meio dele.

- Um **eixo de simetria** é uma reta que funciona como espelho.
- Uma figura pode ter vários eixos: o quadrado tem 4, o círculo tem infinitos.
- A **simetria de rotação** acontece quando a figura, girada um certo ângulo em torno do centro, cai sobre si mesma. A hélice de três pás do avô tem simetria de rotação de 120°.

Exemplo resolvido C.3. Quantos eixos de simetria tem um retângulo que não é quadrado (como o peito de vidro do Byte)?

- Dois: a reta vertical pelo meio e a reta horizontal pelo meio. (As diagonais não são eixos de simetria no retângulo, e testar isso dobrando um papel é uma bela investigação de bancada.) ✅

Simetria é onde geometria encontra arte e engenharia. Uma asa precisa ser simétrica para o avião voar reto, e o inventor das duas letras sonhou máquinas de voar. A turma pode dobrar, recortar e descobrir que a beleza, muitas vezes, é uma regra matemática vestida de encanto.

C.4. Planificação: abrir o sólido no plano

Planificar um sólido é abri-lo, desdobrando suas faces sobre uma folha plana, como se fosse um molde. É o passo que transforma o desenho de um cubo na caixa de papelão que vira o corpo do Byte na versão de anos iniciais. É engenharia de papel.

A planificação do cubo é a cruz de seis quadrados. A do cilindro é um retângulo (a lateral) mais dois círculos (as tampas). Recortar, dobrar e montar é geometria que se pega com a mão, o coração da cultura maker.

Exemplo resolvido C.4 (o retângulo que embrulha o cilindro). O corpo cilíndrico do Byte tem 30 cm de altura e a base tem 10 cm de diâmetro. Ao planificar a lateral, sai um retângulo. Uma dimensão do retângulo é a altura, 30 cm. A outra é o contorno da base (a circunferência), que vale, aproximadamente, `π · diâmetro`.

- Circunferência: `π · 10 cm ≈ 3,14 · 10 = 31,4 cm`.
- Então o retângulo que embrulha o cilindro mede, aproximadamente, 30 cm por 31,4 cm.
- ✅ Verificação: a lateral de um cilindro é mesmo um retângulo cuja largura é o perímetro da base; usando `π ≈ 3,14`, a conta fecha. (Se a turma medir um rolo de papel toalha e a etiqueta que o embrulha, vai encontrar exatamente isso.)

Fecho do bloco. A geometria é a linguagem das formas, e toda invenção é forma antes de ser função. Contar faces, achar eixos de simetria e planificar um sólido são as habilidades de quem projeta, do avião de papel ao robô de lata.

Bloco D. A matemática do tempo e dos ciclos: a conta da lua que Percival fecha

O momento da obra. O altar da Ordem só se revela à luz, e a luz só vem uma vez: numa única noite a lua sobe num ponto exato do céu, alinhada com uma fenda na rocha. Não é lua cheia, não é todo mês, não é todo ano. Quem fez essa conta antes foi o avô, que deixou tabelas e tabelas de anos, fases e alturas, perseguindo essa noite até o fim da vida. Percival, que é bom de conta, só precisa fechar o que o avô começou. Este é o bloco mais rico do caderno, porque une números, padrões, medida de tempo e uma pitada de astronomia de verdade. Todas as contas foram conferidas.

D.1. Por que o tempo é feito de ciclos

Medir o tempo é contar coisas que se repetem. O dia é o giro da Terra em torno de si mesma. O ano é a volta da Terra em torno do Sol. O mês nasceu de um terceiro ciclo: as **fases da Lua**, que se repetem com uma regularidade impressionante. "Mês" e "medir" têm a mesma raiz da palavra Lua em muitas línguas, porque durante milênios a humanidade contou o tempo olhando para o céu, exatamente como o avô de Percival.

D.2. As fases da Lua: o que são e por que acontecem

A Lua não tem luz própria; ela brilha porque reflete a luz do Sol. Conforme a Lua gira em torno da Terra, a gente vê pedaços diferentes da metade iluminada, e é isso que chamamos de fases. As quatro fases principais:

- **Nova:** a Lua fica entre a Terra e o Sol; o lado iluminado está virado para o Sol, e da Terra a gente quase não a vê.
- **Quarto crescente:** vemos metade do disco, e ela cresce a cada noite.

- **Cheia:** a Terra fica entre o Sol e a Lua; vemos o disco inteiro iluminado.
- **Quarto minguante:** vemos a outra metade, e ela diminui a cada noite.

A volta completa, de uma lua nova à lua nova seguinte, é o **mês lunar**, e a astronomia o chama de **período sinódico**. Seu valor médio, conferido, é de **29,53 dias** (mais precisamente 29,530588 dias). Esse número é o coração deste bloco.

D.3. A aritmética das fases (com exemplos resolvidos)

Como o ciclo dura cerca de 29,53 dias e tem 4 fases principais, cada fase se separa da seguinte por cerca de um quarto do ciclo:

- Um quarto do ciclo: `29,53 / 4 ≈ 7,38 dias` (cerca de 7 dias e meio). ✅
- Meio ciclo (da nova à cheia): `29,53 / 2 ≈ 14,77 dias`. ✅
- Três quartos (da nova ao minguante): `3 · 29,53 / 4 ≈ 22,15 dias`. ✅

Exemplo resolvido D.1 (que fase daqui a tantos dias). Se hoje é lua nova, que fase será, aproximadamente, daqui a 22 dias?

- 22 dias é cerca de três quartos do ciclo (o marco dos três quartos é 22,15 dias).
- Logo, será, aproximadamente, o **quarto minguante**.
- ✅ Verificação: `22 / 29,53 ≈ 0,745`, quase exatamente 3/4 do ciclo. Confere.

Exemplo resolvido D.2 (quantas luas cheias em um ano). Se um ano tem 365 dias e o ciclo lunar dura 29,53 dias, quantas vezes a Lua completa o ciclo em um ano?

- `365 / 29,53 ≈ 12,36`.
- Ou seja, um pouco mais de 12 ciclos: em geral 12 luas cheias por ano, e de vez em quando 13.
- ✅ Verificação: `12,36 · 29,53 ≈ 365`. Confere. É por isso que o ano tem 12 meses, e por que às vezes ocorre uma segunda lua cheia no mesmo mês do calendário, apelidada de "lua azul".

D.4. O calendário: por que o mês não bate com a Lua

Aqui aparece um dos problemas mais antigos e mais fascinantes da matemática do tempo. Doze meses lunares não dão um ano solar exato:

- Um **ano lunar** de 12 meses: `12 · 29,53 ≈ 354,4 dias`.
- Um **ano solar**: cerca de 365,24 dias.
- A diferença: `365,24 - 354,4 ≈ 10,9 dias`, quase 11 dias por ano. ✅

Essa defasagem de 11 dias por ano é a razão de os calendários da humanidade serem tão engenhosos. O calendário que usamos (solar) desprendeu o mês da Lua e fixou meses de 30 e 31 dias para fechar com o Sol. Outros calendários, como o lunar e o lunissolar, corrigem a defasagem de outros jeitos. É matemática pura resolvendo um problema real: fazer o número bater com o céu.

D.5. O ciclo de Meton: a matemática por trás da "noite alinhada" (aprofundamento)

Como prever, muitos anos à frente, uma noite específica em que a Lua estará numa mesma fase e numa mesma posição, como faz o avô de Percival? A resposta que os astrônomos antigos descobriram é linda e verdadeira: o **ciclo de Meton**.

Um astrônomo grego chamado Méton percebeu, no século V antes de Cristo, uma coincidência quase perfeita entre dois ciclos diferentes:

- **19 anos solares** valem `19 · 365,2425 ≈ 6939,6 dias`.
- **235 meses lunares** valem `235 · 29,530588 ≈ 6939,7 dias`.
- A diferença entre os dois é de apenas **cerca de 0,08 dia**, menos de duas horas em dezenove anos. ✅ Confere.

O que isso significa na prática: as fases da Lua se repetem, no mesmo dia do calendário, a cada 19 anos. Se houve lua cheia em 1 de janeiro de um ano, haverá lua cheia muito perto de 1 de janeiro dezenove anos depois. Esse ciclo é usado até hoje para calcular a data da Páscoa, e é a matemática que permite ao avô de Percival encher tabelas de anos e fases perseguindo a repetição de uma noite.

Exemplo resolvido D.3 (a conta do avô, com honestidade científica). O avô mediu uma noite alinhada em 1932. Usando o ciclo de Meton, quando essa mesma configuração de fase se repetiria?

- Some múltiplos de 19 anos a 1932: `1932`, `1932 + 19 = 1951`, `1951 + 19 = 1970`, `1970 + 19 = 1989`, `1989 + 19 = 2008`.
- Repare que **1999 não aparece na lista**, porque `1999 - 1932 = 67`, e `67 / 19 ≈ 3,53` não é um número inteiro de ciclos. ✅
- A leitura honesta: a repetição perfeita da fase acontece em 1951, 1970, 1989, 2008. A escolha da noite de 9 de setembro de 1999 no filme é uma **licença dramática** (o roteiro estica a realidade para caber na história), e isso é uma descoberta valiosa para a turma. Ela aprende o ciclo real de Meton e, de quebra, aprende a fazer a pergunta que a Sequência da alexantrita ensina: "isto é ciência ou é licença poética, e como eu sei a diferença?".

Nota de curiosidade conferida. O dia 9 de setembro de 1999 caiu numa **quinta-feira**. Descobrir o dia da semana de uma data qualquer é, também, um problema de ciclos e restos (os dias da semana se repetem de 7 em 7), e vira uma bela investigação de "aritmética do relógio".

D.6. Aritmética dos restos: o relógio e a semana (aprofundamento)

Contar em ciclos é contar com **restos de divisão**, o que a matemática chama de aritmética modular, e as crianças já conhecem no relógio: 3 horas depois das 23h não são "26 horas", são 2 horas, porque o relógio dá a volta em 24.

Exemplo resolvido D.4. Hoje é quinta-feira. Que dia da semana será daqui a 100 dias?

- A semana se repete de 7 em 7. Dividindo 100 por 7: `100 = 14 · 7 + 2`, resto **2**.
- Então basta andar 2 dias a partir de quinta: sexta (1), sábado (2).

- ✅ Verificação: 98 dias (que é `14 · 7`) caem numa quinta de novo; mais 2 dias dão sábado. Será **sábado**.

Essa é a mesma matemática que permite prever a fase da Lua daqui a mil dias, o próximo eclipse, ou a próxima "noite alinhada". Ciclos, restos, padrões: a matemática do tempo é uma só.

Fecho do bloco. A conta que Percival fecha é a matemática dos ciclos: o mês lunar de 29,53 dias, a repetição das fases, o ciclo de Meton que amarra 19 anos a 235 luas. É astronomia, é aritmética e é a prova de que, com número e paciência, a humanidade aprendeu a ler o céu como quem lê um relógio.

Bloco E. Padrões e sequências: a régua que Maria tem dentro dela

O momento da obra. No pátio de manobras, Maria calcula o tempo do trem com o corpo, porque cresceu ouvindo aquele apito subir a serra todo dia, dezesseis anos de apito que viraram uma régua dentro dela. Ela lê o **ritmo** do trem, isto é, um padrão que se repete, e por isso acerta o segundo exato de pular. Reconhecer padrões é uma das coisas mais matemáticas que existem, e uma das mais humanas.

E.1. O que é um padrão

Um padrão é uma regra que se repete. A tabuada é um padrão. As estações do ano são um padrão. O ritmo do trem é um padrão. Achar o padrão é achar a regra que gera os próximos termos, e é a base do raciocínio algébrico: a variável `n` é o nome do "termo qualquer" de uma sequência.

E.2. Sequências aritméticas (a soma constante)

Numa **sequência aritmética** (ou progressão aritmética), a gente soma sempre o mesmo número (a **razão**, chamada `r`) para passar de um termo ao seguinte.

- Contar de 2 em 2: `2, 4, 6, 8, ...` (razão 2).
- As luas novas ao longo do ano, a cada 29,53 dias: uma sequência aritmética de razão 29,53.

O **termo geral** (a fórmula que dá qualquer termo direto, sem contar um por um): `a_n = a_1 + (n - 1) · r`, onde `a_1` é o primeiro termo, `r` é a razão e `n` é a posição.

Exemplo resolvido E.1 (as próximas luas novas). Se a primeira lua nova do ano cai no dia 1, e o ciclo é de cerca de 29,53 dias, em que dia (contado desde o começo do ano) cai a quarta lua nova?

- `a_4 = a_1 + (4 - 1) · r = 1 + 3 · 29,53 = 1 + 88,59 = 89,59`, ou seja, por volta do dia 90 do ano.
- ✅ Verificação: primeira no dia 1, segunda em 30,5, terceira em 60,1, quarta em 89,6. Confere. É o mesmo raciocínio das tabelas do avô.

E.3. Sequências geométricas (a multiplicação constante)

Numa **sequência geométrica** (ou progressão geométrica), a gente multiplica sempre pelo mesmo número (a **razão** `q`) para passar de um termo ao seguinte. É o crescimento da pipoca que dobra.

- `1, 2, 4, 8, 16, 32, ...` (razão 2). Termo geral: `a_n = a_1 · q^(n-1)`.

Exemplo resolvido E.2. Somando os 10 primeiros termos de `1, 2, 4, 8, ...`, quanto dá?

- Os termos: `1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512`.
- A soma: `1 + 2 + 4 + ... + 512 = 1023`.
- ✅ Verificação: existe uma fórmula elegante, a soma dos `n` primeiros termos de `1, 2, 4, ...` é `2^n - 1`; para `n = 10`, `2^10 - 1 = 1024 - 1 = 1023`. Confere. O crescimento geométrico é assustadoramente rápido, e essa é a matemática por trás da lenda dos grãos de trigo no tabuleiro de xadrez.

E.4. A sequência de Fibonacci e os padrões da natureza (aprofundamento)

Uma das sequências mais famosas do mundo começa com `1, 1` e, dali em diante, cada termo é a soma dos dois anteriores: `1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, ...`

- ✅ Verificação: `1+1=2`, `1+2=3`, `2+3=5`, `3+5=8`, `5+8=13`, e assim por diante. Confere.

O espantoso é que esse padrão aparece na natureza: no número de pétalas de muitas flores, na espiral do miolo do girassol, na casca do caracol. A matemática que parecia um jogo de somar aparece desenhada nas coisas vivas. É a mesma maravilha do filme: por baixo da aparência das coisas, há uma ordem escondida esperando quem tenha paciência de decifrá-la, letra por letra, como Alice com o grego, ou termo por termo, como a turma com a sequência.

Fecho do bloco. Padrões e sequências são a matemática de prever o próximo passo: a próxima lua, o próximo grão, o próximo trem. Maria lê o ritmo da serra; a turma aprende a ler o ritmo dos números, e a escrever a fórmula que dá qualquer termo de uma vez.

Bloco F. Estatística e leitura de gráficos: as cores do Byte viram dado

O momento da obra. O Byte sente, e o que ele sente aparece em cores no peito: azul de susto, e todas as cores de uma vez quando prova a pipoca. Cada vez que uma luz acende, nasce um **dado**. Juntar esses dados, organizá-los e ler o que eles dizem é o trabalho da estatística, a matemática de entender o mundo a partir do que a gente observa e conta.

F.1. As três medidas de tendência central

Quando temos um monte de números, três medidas os resumem:

- **Média:** soma tudo e divide pela quantidade. É o "ponto de equilíbrio".
- **Mediana:** o valor do meio, quando os dados estão em ordem. Metade fica abaixo, metade acima.
- **Moda:** o valor que mais aparece.

Exemplo resolvido F.1. As notas de um grupo foram `3, 5, 5, 7, 8, 8, 8, 10`. Calcule média, mediana e moda.

- **Média:** `(3+5+5+7+8+8+8+10) / 8 = 54 / 8 = 6,75`. ✅
- **Mediana:** com 8 valores (quantidade par), a mediana é a média dos dois do meio, o 4º e o 5º, que são 7 e 8: `(7+8)/2 = 7,5`. ✅
- **Moda:** o valor que mais aparece é o 8 (aparece três vezes). ✅

Saber quando usar cada uma é senso crítico: se um bilionário entra numa sala, a média das rendas dispara, mas a mediana quase não muda. A mediana costuma descrever melhor "a pessoa típica". Ler qual medida engana e qual esclarece é uma habilidade de cidadania.

F.2. Frequência, porcentagem e proporção nos dados

Contar quantas vezes cada coisa acontece é montar uma **tabela de frequência**. Transformar essas contagens em **porcentagem** deixa tudo comparável.

Exemplo resolvido F.2 (o humor do Byte). Durante uma tarde, a turma anotou cada vez que uma luz do Byte acendeu, por emoção. O resultado: alegria 8, curiosidade 5, susto 3, tristeza 1. Total de 17 registros. Qual a porcentagem de cada emoção?

- Total: `8 + 5 + 3 + 1 = 17`.
- Alegria: `8 / 17 ≈ 0,471 = 47,1%`. ✅
- Curiosidade: `5 / 17 ≈ 0,294 = 29,4%`. ✅
- Susto: `3 / 17 ≈ 0,176 = 17,6%`. ✅
- Tristeza: `1 / 17 ≈ 0,059 = 5,9%`. ✅
- Soma das porcentagens: `47,1 + 29,4 + 17,6 + 5,9 = 100%`. ✅ Confere (o total sempre fecha em 100%).

F.3. Gráficos: dar forma ao dado (aprofundamento)

Um gráfico é o dado virado imagem. Cada tipo serve a um propósito:

- **Gráfico de colunas ou barras:** compara quantidades entre categorias (qual emoção acendeu mais). O ideal para o humor do Byte.
- **Gráfico de setores (pizza):** mostra partes de um todo, em porcentagem. Cada fatia é uma emoção.
- **Gráfico de linhas:** mostra a evolução no tempo (a bateria do Byte descarregando ao longo do dia).

Como calcular o ângulo de cada fatia da pizza. O círculo inteiro tem 360°. O ângulo de cada categoria é a sua porcentagem aplicada a 360°: `ângulo = (parte / total) · 360°`.

Exemplo resolvido F.3 (montar a pizza do humor do Byte).

- Alegria: `(8 / 17) · 360° ≈ 169°`. ✅
- Curiosidade: `(5 / 17) · 360° ≈ 106°`. ✅

- Susto: `(3 / 17) · 360° ≈ 64°`. ✅
- Tristeza: `(1 / 17) · 360° ≈ 21°`. ✅
- Soma dos ângulos: `169 + 106 + 64 + 21 = 360°`. ✅ Confere (a pizza sempre fecha o círculo). Com um transferidor, a turma desenha cada fatia com o seu ângulo.

F.4. Ler um gráfico com senso crítico

Estatística é poder, e por isso pede juízo. Um gráfico pode enganar: se a escala do eixo não começa no zero, uma diferença pequena parece enorme. Ensinar a turma a olhar a escala, a fonte e o total antes de acreditar num gráfico é a mesma lição da Sequência sobre conversar com uma IA: conferir antes de acreditar. Dado não é verdade automática; dado é ponto de partida para pensar.

Fecho do bloco. As cores do Byte viram tabela, a tabela vira porcentagem, a porcentagem vira gráfico, e o gráfico vira entendimento. A estatística é a matemática de transformar o que se observa em conhecimento, com um olho sempre aberto para não se deixar enganar.

Parte II. Sequências didáticas

Cinco percursos de projeto, prontos para a sala

Cada sequência segue o arco: sensibilização, investigação, produção, socialização, avaliação. Todas trazem falas mediadoras 💬, pontos de atenção 👀, fichas 📄, rubrica de quatro níveis e conexões. As respostas das fichas estão conferidas.

Sequência 1: A lousa que não fecha

Componente e eixos	Matemática (Álgebra; Números; pensamento algorítmico)
Faixa	6º ao 9º do EF e Ensino Médio (versão concreta para anos iniciais)
⏱️ **Duração**	5 aulas mais culminância
👥 **Agrupamento**	duplas e grupos de 3 a 4
🎯 **Produto**	o fluxograma de "resolver a equação" e a caça ao tesouro algébrica da turma
Tema transversal	Ciência e Tecnologia; pensamento computacional

Pergunta geradora: Como uma conta pode ser a chave que abre uma parede?

Perguntas de apoio: O que é "fechar" uma equação? Por que fazer a mesma coisa dos dois lados do igual? Uma conta pode virar uma receita que serve para qualquer número?

Conexão com a obra. Numa das lousas do avô, uma equação não fecha, e ninguém tem paciência de resolvê-la, menos Percival. Quando ele fecha a conta, a lousa range, gira, e revela o Grande Livro. Aqui a turma descobre que resolver uma equação é seguir um algoritmo, o mesmo raciocínio da lógica de programação e da plataforma do Byte.

Objetivos de aprendizagem.

- **Conceituais:** compreender a igualdade como equilíbrio; resolver equações do primeiro grau; entender o que é um algoritmo.
- **Procedimentais:** traduzir um enunciado em linguagem algébrica; aplicar o princípio de equivalência; desenhar um fluxograma; verificar a solução.
- **Atitudinais:** valorizar o método e a organização; encarar o erro como parte da depuração; colaborar.

BNCC.

- Competências gerais: 1 (conhecimento), 2 (pensamento científico, crítico e criativo), 4 (comunicação), 5 (cultura digital).
- Matemática, eixos Álgebra (equação do primeiro grau; linguagem algébrica; sequências e regularidades) e Números (operações e suas propriedades). Interface com pensamento computacional (algoritmo e fluxograma).
- Tema Contemporâneo Transversal: Ciência e Tecnologia.
- *(Códigos de habilidade por ano na versão da rede.)*

Materiais. Uma balança de dois pratos, real ou desenhada; fichas com equações; formas de fluxograma recortadas em papel (retângulos e losangos); o caderno de bordo. Opcional: a plataforma do Byte para ligar com blocos de programação.

Percurso

Aula 1, Sensibilização (a balança do igual). ⏱ 50 min · 👥 turma e depois duplas Exiba ou narre a cena da lousa que gira. Traga a balança de dois pratos. 💬 "O sinal de igual é uma balança em equilíbrio. Se eu tiro um peso de um lado, o que preciso fazer do outro para não desequilibrar?" Faça a turma sentir, com a balança, que o que se faz de um lado tem que se fazer do outro. Cada dupla resolve uma equação simples só movendo pesos.

Aula 2, Investigação (traduzir o enunciado). ⏱ 50 min · 👥 duplas O trabalho de traduzir português para álgebra. "Um número dobrado e somado a nove dá quarenta e cinco" vira `2x + 9 = 45`. 💬 "Qual é o número escondido? Como a frase do avô vira uma conta que se resolve sozinha?" As duplas traduzem frases na 📄 Ficha 1A.

Aula 3, Produção (o algoritmo dos passos). ⏱ 50 min · 👥 duplas Formalize o procedimento: isolar a incógnita (tirar o termo independente, depois dividir pelo coeficiente). A turma resolve uma bateria de equações sempre com os mesmos passos, percebendo que o método é geral. 👀 Fique de olho em quem "adivinha" o resultado sem seguir os passos: o objetivo é o método, não só a resposta.

Aula 4, Produção (o fluxograma). ⏱ 50 min · 👥 grupos Cada grupo desenha, com as formas recortadas, o fluxograma de "resolver `ax + b = c`": retângulos para as ações, um losango para a verificação ("a resposta confere?"). É o algoritmo virado desenho, e a ponte com a programação. 💬 "Se a gente entregasse esse fluxograma para uma máquina, ela resolveria a equação? Por quê?"

Aula 5, Socialização (a caça ao tesouro algébrica). ⏱ 50 min · 👥 turma Cada grupo cria uma pequena caça ao tesouro em que a resposta de uma equação indica o próximo esconderijo (como as pistas do avô). Os grupos trocam e resolvem as caças uns dos outros. 💬 "A conta virou chave, igual à lousa do avô. Que outra porta na vida da gente uma conta pode abrir?"

Diferenciação

- **Anos iniciais:** "número que falta" com material concreto e a balança, sem notação formal (`5 + ? = 12`).
- **6º e 7º:** equações do primeiro grau simples; tradução de enunciados.
- **8º e 9º:** equações com incógnita nos dois lados; introdução ao fluxograma com condição.
- **Ensino Médio:** generalizar para `ax + b = c`, discutir quando não há solução ou há infinitas, e programar o algoritmo em blocos ou na plataforma do Byte.

📄 Fichas reprodutíveis

Ficha 1A, Traduza a lousa do avô (respostas ✅ para o professor) Traduza cada frase para uma equação e resolva.

1. Um número dobrado e somado a nove dá quarenta e cinco. `2x + 9 = 45`. ✅ `x = 18`.
2. O triplo de um número, menos cinco, dá dezesseis. `3x - 5 = 16`. ✅ `x = 7`.
3. A metade de um número mais dez dá dezoito. `x/2 + 10 = 18`. ✅ `x = 16`.

4. Um número somado ao seu dobro dá vinte e um. `x + 2x = 21`. ✅ `x = 7`.

Ficha 1B, O meu fluxograma

- A equação que vou resolver: ______
- Passo 1 (ação): ______
- Passo 2 (ação): ______
- Decisão (a resposta confere?): ( ) sim, terminei ( ) não, volto e reviso
- Minha resposta: ______ Verificação: ______

🎯 Produto final

O fluxograma de "resolver a equação" de cada grupo e a caça ao tesouro algébrica da turma.

Rubrica de avaliação

Critério	1 Em início	2 Em desenvolvimento	3 Adequado	4 Excelente
Tradução para a álgebra	Não traduz a frase	Traduz com ajuda	Traduz corretamente	Traduz e cria enunciados próprios
Resolução (método)	Chuta a resposta	Segue os passos com erros	Resolve pelo procedimento	Resolve e explica cada passo
Pensamento algorítmico	Não organiza passos	Fluxograma incompleto	Fluxograma claro e correto	Fluxograma geral, serve a qualquer caso
Verificação	Não confere	Confere às vezes	Confere a solução	Confere e detecta o próprio erro

Autoavaliação do estudante

Marque de 1 a 4: Eu sei transformar uma frase em equação. Eu resolvo seguindo os passos, não no chute. Eu sei desenhar o algoritmo. Uma equação que eu achei difícil e venci: ______.

Com a família

Peça em casa uma "receita" da família (de bolo, de conserto, de qualquer coisa) e traga escrita passo a passo. Toda receita é um algoritmo.

Conexões

Liga com a Sequência 4 (a conta da lua é o algoritmo dos ciclos) e com a lógica de programação da plataforma do Byte.

Sequência 2: A escala do Byte e a maquete do laboratório

Componente e eixos	Matemática (Grandezas e medidas; Proporcionalidade; Geometria)
Faixa	6º ao 9º do EF
⏱️ **Duração**	6 aulas mais culminância
👥 **Agrupamento**	grupos de 3 a 4 (equipes de projeto)
🎯 **Produto**	a maquete em escala do laboratório e a ficha técnica do Byte
Tema transversal	Ciência e Tecnologia; Educação para o consumo (reaproveitamento)

Pergunta geradora: Como fazer um laboratório inteiro caber em cima de uma mesa?

Perguntas de apoio: O que é medir com precisão? O que quer dizer "escala 1:20"? Se eu reduzo o comprimento pela metade, a área também cai pela metade?

Conexão com a obra. O Byte nasce da cultura maker, de sucata medida, cortada e encaixada, e o laboratório do avô é um cenário-personagem cheio de bancadas. Reproduzir os dois em miniatura exige a ferramenta do maker e do arquiteto: a proporção e a escala. É a matemática de quem constrói o Byte de set.

Objetivos de aprendizagem.

- **Conceituais:** compreender razão, proporção e escala; relacionar escala de comprimento com escala de área.
- **Procedimentais:** medir com régua e trena; converter unidades; aplicar a regra de três; construir uma maquete em escala.
- **Atitudinais:** planejar com cuidado; trabalhar em equipe; reaproveitar materiais.

BNCC.

- Competências gerais: 1, 2, 4, 9 (empatia e cooperação), 10 (responsabilidade).
- Matemática, eixos Grandezas e medidas (comprimento, área, unidades e conversões), Álgebra (proporcionalidade, regra de três) e Geometria (figuras planas, ampliação e redução).
- Tema Contemporâneo Transversal: Ciência e Tecnologia; Educação para o consumo.
- *(Códigos de habilidade por ano na versão da rede.)*

Materiais. Réguas, trenas, papel quadriculado, papelão e sucata para a maquete, tesoura sem ponta, cola e fita, calculadora simples. O planta baixa do laboratório em branco (Ficha 2A).

Percurso

Aula 1, Sensibilização (medir de verdade). ⏱ 50 min · 👥 grupos Exiba a estética maker do Byte. Desafie: "meçam a sala com a régua". A turma percebe que medir é comparar com um padrão e que erro de medida vira peça que não encaixa. 💬 "Se a bancada real tem 1,80 m, quantos centímetros são? E por que 2 mm a mais estragam um encaixe?"

Aula 2, Investigação (razão e proporção). ⏱ 50 min · 👥 grupos Introduza razão e proporção com a regra de três. Use o exemplo das pilhas do Byte (📄 Ficha 2B). 💬 "Se 3 pilhas duram 12 horas, 5 pilhas duram quanto? E toda relação do mundo é proporcional assim?" 👀 Fique de olho em quem aplica a regra de três sem checar se a situação é mesmo proporcional.

Aula 3, Investigação (o segredo da escala). ⏱ 50 min · 👥 grupos Ensine a escala como razão entre desenho e real. Resolva juntos a maquete 1:20 do laboratório e a miniatura 1:4 do Byte. 💬 "A parede de 6 metros vai virar 30 centímetros na nossa mesa. Como a gente chegou nesse número?"

Aula 4, Produção (a planta em escala). ⏱ 50 min · 👥 grupos Cada grupo escolhe a escala e desenha a planta baixa do laboratório em papel quadriculado, convertendo cada medida real. Preenchem a 📄 Ficha 2A.

Aulas 5, Produção (a maquete). ⏱ 50 min · 👥 grupos Construção da maquete com sucata, respeitando a escala escolhida. Cada peça é medida antes de cortar (a régua de ouro do maker: meça duas vezes, corte uma). 👀 Fique de olho em quem corta sem medir: é a hora de firmar o hábito.

Aula 6, Socialização (culminância). ⏱ 50 min · 👥 turma Cada grupo apresenta a maquete, a escala usada e a ficha técnica do Byte em escala. Comparação: por que as maquetes têm tamanhos diferentes se o laboratório é o mesmo? (Escalas diferentes.) 💬 "Se eu reduzo cada parede à metade, a maquete gasta metade do papelão? Vamos conferir." (Descoberta da escala de área.)

Diferenciação

- **6º e 7º:** escalas simples (1:10, 1:100), conversão de unidades, foco no comprimento.
- **8º e 9º:** escalas variadas, relação entre escala de comprimento e de área, planejamento completo do projeto.
- **Anos iniciais (adaptação):** "grande e pequeno" com blocos, dobrar e reduzir sem notação formal.

📄 Fichas reprodutíveis

Ficha 2A, A planta em escala (respostas ✅ para o professor, escala 1:20) Complete a tabela convertendo cada medida real para a maquete.

Elemento	Medida real	Escala	Medida na maquete
Comprimento do laboratório	6 m	1:20	✅ 30 cm
Largura do laboratório	4 m	1:20	✅ 20 cm

Elemento	Medida real	Escala	Medida na maquete
Bancada	1,80 m	1:20	✅ 9 cm
Porta	2 m	1:20	✅ 10 cm
Altura do Byte	1,20 m	1:20	✅ 6 cm

(Conta modelo: 6 m = 600 cm; 600 / 20 = 30 cm.)

Ficha 2B, A regra de três do Byte (respostas ✅ para o professor)

1. Se 3 pilhas duram 12 h, quanto duram 5 pilhas? ✅ `3/12 = 5/x`, `x = 20 h`.
2. Se 2 m de fio pesam 30 g, quanto pesam 5 m? ✅ `2/30 = 5/x`, `x = 75 g`.
3. Se o Byte real tem 1,20 m e a miniatura 1:4, qual a altura da miniatura? ✅ `120 / 4 = 30 cm`.

🎯 Produto final

A maquete em escala do laboratório e a ficha técnica do Byte com todas as medidas convertidas.

Rubrica de avaliação

Critério	1 Em início	2 Em desenvolvimento	3 Adequado	4 Excelente
Medição e conversão	Mede sem cuidado	Converte com erros	Mede e converte certo	Mede com precisão e confere
Proporção e regra de três	Não aplica	Aplica com ajuda	Aplica corretamente	Aplica e julga se cabe
Escala na maquete	Ignora a escala	Escala inconsistente	Maquete na escala escolhida	Escala precisa e domina área
Projeto e colaboração	Trabalha isolado	Participa em parte	Divide as tarefas	Coordena o projeto da equipe

Autoavaliação do estudante

Eu sei o que é escala 1:20. Eu converti medidas sem me perder nas unidades. Eu medi antes de cortar. Uma coisa que a minha maquete tem de mais capricho: ______.

Com a família

Meça em casa um cômodo (a cozinha, o quarto) com passos ou com uma trena e traga as medidas. A turma pode fazer a maquete da própria casa.

Conexões

Liga com a Sequência 3 (as formas e a planificação do que a gente constrói) e com a construção do Byte de set na base maker.

Sequência 3: A geometria das invenções

Componente e eixos	Matemática (Geometria: formas, simetria, planificação)
Faixa	4º ao 9º do EF (adaptável)
⏱️ **Duração**	5 aulas
👥 **Agrupamento**	individual e em duplas
🎯 **Produto**	um sólido planificado (o corpo do Byte de papel) e o inventário de simetrias da turma
Tema transversal	Ciência e Tecnologia; Arte e design

Pergunta geradora: De que formas é feita uma invenção, e por que a beleza tem regra?

Perguntas de apoio: Por que a abelha faz a colmeia hexagonal? O que é um eixo de simetria? Como um desenho plano vira um sólido de verdade?

Conexão com a obra. O Byte é um encontro de formas: o corpo cilíndrico da CPU, as rodas circulares, o peito retangular, as antenas simétricas. As máquinas de voar sonhadas pelo inventor das duas letras dependiam de asas simétricas. Toda invenção é forma antes de ser função, e a geometria é a gramática dessa forma.

Objetivos de aprendizagem.

- **Conceituais:** identificar figuras planas e sólidos; contar faces, arestas e vértices; reconhecer simetria de reflexão e de rotação; compreender planificação.
- **Procedimentais:** medir ângulos com transferidor; achar eixos de simetria dobrando papel; planificar e montar um sólido.
- **Atitudinais:** apurar o olhar para a forma; ligar matemática, arte e natureza; caprichar no acabamento.

BNCC.

- Competências gerais: 1, 2, 3 (repertório cultural), 4.
- Matemática, eixo Geometria (figuras planas e espaciais; ângulos; simetrias; planificação de sólidos) e interface com Grandezas e medidas (ângulos).
- Tema Contemporâneo Transversal: Ciência e Tecnologia.
- *(Códigos de habilidade por ano na versão da rede.)*

Materiais. Sólidos geométricos (ou caixas e latas do cotidiano), transferidor, régua, papel quadriculado e cartolina, tesoura sem ponta, cola, espelhinho para testar simetria. Objetos simétricos para o inventário (folhas, borboletas de papel, o rosto do Byte).

Percurso

Aula 1, Sensibilização (as formas do Byte). ⏱️ 50 min · 👥 turma Projete a imagem do Byte e peça à turma que aponte as formas: cilindro, círculo, retângulo, segmentos. 💬 "Toda coisa que a gente inventa é feita de formas. Quais vocês reconhecem no Byte? E na sala?"

Aula 2, Investigação (faces, arestas e vértices). ⏱️ 50 min · 👥 duplas Com caixas e latas, a turma conta faces, arestas e vértices e preenche a 📄 Ficha 3A. Apresente a relação de Euler como um "truque mágico que sempre funciona". 💬 "Somem as faces e os vértices. Comparem com as arestas mais dois. O que vocês percebem?"

Aula 3, Investigação (ângulos e polígonos). ⏱️ 50 min · 👥 duplas Medir ângulos com transferidor. Descobrir o ângulo central dos polígonos regulares (`360/n`) e por que o hexágono ladrilha o plano. 👀 Fique de olho em quem lê o transferidor pela escala errada: é o erro clássico, e vale corrigir com calma.

Aula 4, Produção (a caça à simetria e a planificação). ⏱️ 50 min · 👥 individual Primeira metade: o inventário de simetrias, achando eixos dobrando papel e com o espelhinho. Segunda metade: começar a planificar o corpo cilíndrico do Byte (retângulo mais dois círculos). 💬 "Quantos eixos de simetria tem o rosto do Byte? E um retângulo? E um círculo?"

Aula 5, Socialização (culminância). ⏱️ 50 min · 👥 turma Montagem final dos sólidos planificados e a exposição do inventário de simetrias. A turma monta um "Byte de papel" coletivo com os sólidos. 💬 "A gente partiu de um desenho plano e chegou a um sólido. Que outras coisas do mundo nascem assim, de um molde plano?"

Diferenciação

- **Anos iniciais:** nomear formas, contar lados e cantos, dobradura e simetria por dobra, sem a relação de Euler.
- **6º e 7º:** faces, arestas, vértices, Euler, ângulos com transferidor.
- **8º e 9º:** ângulos internos e centrais, simetria de rotação, planificações mais complexas.

📄 Fichas reprodutíveis

Ficha 3A, Contando os sólidos (respostas ✅ para o professor)

Sólido	Faces	Arestas	Vértices	Faces + Vértices	Arestas + 2
Cubo	✅ 6	✅ 12	✅ 8	✅ 14	✅ 14
Bloco retangular	✅ 6	✅ 12	✅ 8	✅ 14	✅ 14
Pirâmide de base quadrada	✅ 5	✅ 8	✅ 5	✅ 10	✅ 10

(A última coluna sempre bate com a penúltima: é a relação de Euler.)

Ficha 3B, Inventário de simetrias (referência ✅ para o professor)

- Quadrado: ✅ 4 eixos de simetria.
- Retângulo (não quadrado): ✅ 2 eixos.

- Triângulo equilátero: ✅ 3 eixos.
- Círculo: ✅ infinitos eixos.
- O objeto que eu escolhi: _____ Nº de eixos que encontrei: _____

🎯 Produto final

O sólido planificado e montado (o corpo do Byte de papel) e o inventário de simetrias da turma.

Rubrica de avaliação

Critério	1 Em início	2 Em desenvolvimento	3 Adequado	4 Excelente
Reconhecer formas e elementos	Confunde figura e sólido	Nomeia com ajuda	Conta faces, arestas, vértices	Usa e explica a relação de Euler
Ângulos e polígonos	Não usa o transferidor	Mede com erro	Mede e acha o ângulo central	Explica por que o hexágono ladrilha
Simetria	Não identifica	Acha um eixo	Acha todos os eixos	Distingue reflexão de rotação
Planificação	Não relaciona plano e sólido	Monta com ajuda	Planifica e monta certo	Planifica com precisão e capricho

Autoavaliação do estudante

Eu sei contar faces, arestas e vértices. Eu achei os eixos de simetria de uma figura. Eu transformei um desenho plano num sólido. A forma que eu mais gosto e por quê: _____.

Com a família

Procure em casa três objetos simétricos e um que não seja. Traga fotos ou desenhos. A simetria está na louça, na janela, no rosto.

Conexões

Liga com a Sequência 2 (medir e construir em escala) e com a construção física do Byte na cultura maker.

Sequência 4: A conta da lua que Percival fecha

Componente e eixos	Matemática (Grandezas e medidas: tempo; Números; Álgebra) e astronomia básica
Faixa	7º ao 9º do EF e Ensino Médio
⏱ **Duração**	6 aulas mais observação da lua em casa
👥 **Agrupamento**	grupos de 3 a 4
🎯 **Produto**	o calendário lunar da turma e o cálculo da "noite alinhada"
Tema transversal	Ciência e Tecnologia

Pergunta geradora: Como a matemática consegue prever uma noite específica muitos anos no futuro?

Perguntas de apoio: Por que a Lua muda de forma no céu? Quanto dura um mês lunar? Por que o mês do calendário não bate com a Lua? Dá para saber a fase da Lua daqui a mil dias?

Conexão com a obra. O altar da Ordem só se revela numa única noite, quando a lua sobe num ponto exato do céu. O avô passou a vida enchendo tabelas de anos e fases atrás dessa noite, e Percival, que é bom de conta, fecha o cálculo. É a matemática dos ciclos: fases da Lua, calendário, periodicidade, com uma pitada de astronomia real e uma lição de honestidade científica sobre onde a ficção estica a realidade.

Objetivos de aprendizagem.

- **Conceituais:** compreender as fases da Lua e o mês lunar (29,53 dias); relacionar ano solar e ano lunar; conhecer o ciclo de Meton; entender aritmética de restos (ciclos).
- **Procedimentais:** calcular fases por proporção; montar um calendário lunar; usar sequências e restos para prever eventos periódicos; separar fato de licença poética.
- **Atitudinais:** maravilhar-se com a ordem do céu; exercer senso crítico entre ciência e ficção; colaborar na observação.

BNCC.

- Competências gerais: 1, 2, 7 (argumentação), 8 (autoconhecimento, aqui a paciência do observador), 10.
- Matemática, eixos Grandezas e medidas (medidas de tempo; ciclos), Números (divisão, restos, proporção) e Álgebra (sequências e regularidades). Interface com Ciências da Natureza (Terra e Universo: Sol, Terra e Lua).
- Tema Contemporâneo Transversal: Ciência e Tecnologia.
- *(Códigos de habilidade por ano na versão da rede.)*

Materiais. Uma bola e uma lanterna (para simular as fases), calendário do ano, calculadora, o caderno de observação da lua, a 📄 Ficha 4A e a 4B. Opcional: o trecho do argumento sobre a noite alinhada.

Percurso

Aula 1, Sensibilização (por que a Lua muda). ⏱ 50 min · 👥 grupos A cena da noite alinhada e as tabelas do avô. Com a bola e a lanterna, simule as fases: a Lua não tem luz própria, reflete o Sol. 💬 "A Lua muda de forma no céu, mas a bola não muda. O que muda, então? Onde a gente está olhando dela?"

Aula 2, Investigação (o mês lunar). ⏱ 50 min · 👥 grupos Apresente o mês lunar de 29,53 dias. A turma calcula os marcos das fases por proporção (um quarto, metade, três quartos do ciclo) na 📄 Ficha 4A. 💬 "Se o ciclo tem 29,53 dias e são quatro fases, quantos dias entre uma fase e a seguinte?" 👀 Fique de olho em quem confunde "meses do calendário" com "meses da Lua": a distinção é o coração da aula seguinte.

Aula 3, Investigação (a defasagem do calendário). ⏱ 50 min · 👥 grupos Por que 12 meses lunares (354 dias) não fecham o ano solar (365 dias). A defasagem de 11 dias por ano e como os calendários a resolvem. 💬 "A Lua e o Sol não combinam. Sobram quase 11 dias todo ano. Como a humanidade deu um jeito nisso?"

Aula 4, Investigação (o ciclo de Meton e a conta do avô). ⏱ 50 min · 👥 grupos O ciclo de Meton: 19 anos solares batem com 235 meses lunares, com diferença de menos de duas horas. Resolva a "conta do avô" na 📄 Ficha 4B e faça a descoberta honesta: 1999 não é múltiplo de 19 anos a partir de 1932, logo a noite exata do filme é licença dramática. 💬 "O avô mediu a noite em 1932. Pela matemática real, quando ela se repete? E o filme escolheu 1999. Isso fecha ou é licença poética?"

Aula 5, Produção (o calendário lunar da turma). ⏱ 50 min · 👥 grupos Cada grupo monta um calendário do mês marcando as fases previstas, usando o ciclo de 29,53 dias a partir de uma lua nova conhecida. Introduza a aritmética dos restos com o exemplo do dia da semana. 💬 "Se hoje é quinta, que dia da semana cai daqui a 100 dias? Vamos usar restos de divisão por 7."

Aula 6, Socialização (culminância). ⏱ 50 min · 👥 turma Exposição dos calendários lunares e a apresentação do cálculo da noite alinhada. Roda de conversa sobre ciência e ficção. 💬 "A matemática dos ciclos deixa a gente prever o céu. Onde mais na vida a gente usa ciclos para prever o futuro?"

Diferenciação

- **7º:** fases e mês lunar, cálculo dos marcos por proporção, montagem do calendário.
- **8º e 9º:** defasagem ano solar e ano lunar, ciclo de Meton, aritmética de restos.
- **Ensino Médio:** formalizar com sequências (termo geral) e aritmética modular; discutir o cálculo da Páscoa e a licença dramática do filme com rigor.

📄 Fichas reprodutíveis

Ficha 4A, Os marcos das fases (respostas ✅ para o professor; mês lunar de 29,53 dias) Se hoje (dia 0) é lua nova, calcule em que dia, aproximadamente, ocorre cada fase.

1. Quarto crescente (um quarto do ciclo): `29,53 / 4 ≈` ✅ **7,4 dias** (por volta do dia 7).
2. Lua cheia (metade do ciclo): `29,53 / 2 ≈` ✅ **14,8 dias** (por volta do dia 15).
3. Quarto minguante (três quartos): `3 · 29,53 / 4 ≈` ✅ **22,1 dias** (por volta do dia 22).
4. Próxima lua nova (ciclo completo): ✅ **29,53 dias** (por volta do dia 30).

Ficha 4B, A conta do avô e a honestidade científica (respostas ✅ para o professor)

1. Quantos meses lunares cabem em um ano de 365 dias? `365 / 29,53 ≈` ✅ **12,4** (12 luas cheias, às vezes 13).
2. Quantos dias tem um ano lunar de 12 meses? `12 · 29,53 ≈` ✅ **354 dias**. Diferença para o ano solar: `365 - 354 =` ✅ **cerca de 11 dias**.
3. O ciclo de Meton diz que as fases se repetem a cada 19 anos. Somando a partir de 1932: `1932, 1951, 1970, 1989, 2008`. O ano 1999 aparece? ✅ **Não** (`1999 - 1932 = 67`, e `67 / 19 ≈ 3,53`, não é inteiro). Conclusão: a noite exata de 9 de setembro de 1999 no filme é ✅ **licença dramática**, mas a matemática dos ciclos que a sustenta é real.
4. (Curiosidade) O dia 9 de setembro de 1999 caiu numa ✅ **quinta-feira**.

🎯 Produto final

O calendário lunar da turma e o painel com o cálculo da noite alinhada, incluindo a distinção entre a ciência real e a licença do filme.

Rubrica de avaliação

Critério	1 Em início	2 Em desenvolvimento	3 Adequado	4 Excelente
Fases e mês lunar	Não explica as fases	Explica em parte	Calcula os marcos por proporção	Explica a causa e prevê as fases
Calendário e defasagem	Não relaciona Sol e Lua	Percebe a diferença	Calcula a defasagem de 11 dias	Explica como o calendário a corrige
Ciclos e restos	Não usa periodicidade	Usa com ajuda	Usa Meton ou restos corretamente	Prevê eventos e generaliza
Ciência e ficção	Mistura os dois	Distingue com ajuda	Separa fato de licença	Argumenta com dados a diferença

Autoavaliação do estudante

Eu sei por que a Lua muda de forma. Eu calculei quando cai cada fase. Eu entendi o ciclo de Meton. O que mais me impressionou sobre a matemática do céu: ______.

Com a família

Observe a Lua por sete noites e desenhe o formato dela a cada noite. Traga a sequência de desenhos. Você vai ver a fase mudar, exatamente como a matemática previu.

Segurança e rigor (leia antes)

A observação da lua é feita a olho nu, sem nunca olhar para o Sol. E o professor deixa claro para a turma: o ciclo de Meton e o mês lunar de 29,53 dias são ciência de verdade; a noite mágica exata do filme é ficção construída sobre essa ciência. Aprender a diferença é parte do objetivo.

Conexões

Liga com a Sequência 1 (o cálculo como algoritmo), com a Sequência 5 (ler dados com senso crítico) e com a Sequência da alexandrita do caderno geral (ciência contra licença poética).

Sequência 5: As cores do Byte viram gráfico

Componente e eixos	Matemática (Probabilidade e estatística; leitura de gráficos)
Faixa	5º ao 9º do EF
⏱️ **Duração**	4 aulas
👥 **Agrupamento**	duplas e grupos
🎯 **Produto**	o painel de gráficos "o humor do Byte" e um mini-relatório
Tema transversal	Ciência e Tecnologia; Cultura digital

Pergunta geradora: Como transformar um monte de cores soltas numa história que os números contam?

Perguntas de apoio: O que é média, mediana e moda? Como um gráfico pode enganar? Qual gráfico serve para cada pergunta?

Conexão com a obra. O Byte sente em cores: azul de susto, todas as cores de uma vez na alegria da pipoca. Cada luz que acende é um dado. A turma coleta esses dados, organiza em tabela, calcula porcentagens e monta gráficos, aprendendo a transformar observação em conhecimento, com o senso crítico de conferir antes de acreditar, a mesma lição da plataforma do Byte sobre usar informação com juízo.

Objetivos de aprendizagem.

- **Conceituais:** compreender média, mediana e moda; frequência e porcentagem; tipos de gráfico e quando usar cada um.
- **Procedimentais:** coletar e tabular dados; calcular porcentagens e ângulos de setor; construir e ler gráficos; escrever um mini-relatório.
- **Atitudinais:** valorizar a evidência; exercer senso crítico diante de gráficos; comunicar com clareza.

BNCC.

- Competências gerais: 1, 2, 4, 5 (cultura digital), 7.
- Matemática, eixo Probabilidade e estatística (coleta, organização e representação de dados; medidas de tendência central; gráficos) e interface com Números (porcentagem) e Geometria (ângulos do setor).
- Tema Contemporâneo Transversal: Ciência e Tecnologia; Cultura digital.
- *(Códigos de habilidade por ano na versão da rede.)*

Materiais. Fichas de coleta, transferidor e compasso (ou círculos pré-desenhados), régua, papel quadriculado, lápis de cor, calculadora. A 📄 Ficha 5A e a 5B. Opcional: uma planilha para os anos finais e o Ensino Médio.

Percurso

Aula 1, Sensibilização e coleta (cada cor é um dado). ⏱ 50 min · 👥 duplas A cor do Byte como emoção. Combine com a turma uma coleta: durante um trecho de cena, de leitura ou de uma simulação, cada dupla marca quantas vezes cada "emoção" aparece. 💬 "Cada luz do Byte é um número esperando para ser contado. Como a gente registra isso sem se perder?"

Aula 2, Investigação (média, mediana, moda). ⏱ 50 min · 👥 duplas Com os dados coletados (ou com o conjunto de exemplo), calcule as três medidas. Discuta qual delas descreve melhor cada situação. 💬 "Se um valor gigante entra na conta, qual medida dispara e qual quase não muda? Qual descreve melhor 'o normal'?"

Aula 3, Produção (porcentagem e o gráfico). ⏱ 50 min · 👥 grupos Transformar contagens em porcentagem e calcular o ângulo de cada fatia da pizza (`parte/total · 360°`). Montar o gráfico de colunas e o de setores na 📄 Ficha 5B. 👀 Fique de olho em quem esquece de checar se as porcentagens somam 100% e se os ângulos somam 360°: é a autoverificação da estatística.

Aula 4, Socialização (o painel e o senso crítico). ⏱ 50 min · 👥 turma Montagem do painel "o humor do Byte" e leitura crítica: mostre um gráfico com eixo cortado que engana e peça à turma que descubra o truque. Cada grupo escreve um mini-relatório de três frases. 💬 "Este gráfico está mentindo? Onde? O que a gente precisa sempre olhar antes de acreditar num gráfico?"

Diferenciação

- **5º ao 7º:** tabela de frequência, gráfico de colunas, moda e uma noção simples de média.
- **8º e 9º:** média, mediana, moda, porcentagem, gráfico de setores com ângulos e crítica de gráficos.
- **Ensino Médio (adaptação):** amplitude e uma noção de dispersão, planilha e escolha justificada do gráfico.

📄 Fichas reprodutíveis

Ficha 5A, Média, mediana e moda (respostas ✅ para o professor) Conjunto de notas: `3, 5, 5, 7, 8, 8, 8, 10`.

- Média: `(3+5+5+7+8+8+8+10) / 8 =` ✅ **6,75**.
- Mediana (média do 4º e 5º valores, 7 e 8): ✅ **7,5**.
- Moda (o que mais aparece): ✅ **8**.

Ficha 5B, O humor do Byte em gráfico (respostas ✅ para o professor) Dados coletados: alegria 8, curiosidade 5, susto 3, tristeza 1. Total ✅ **17**.

Emoção	Contagem	Porcentagem	Ângulo na pizza (parte/total · 360°)
Alegria	8	✅ 47,1%	✅ 169°
Curiosidade	5	✅ 29,4%	✅ 106°

Emoção	Contagem	Porcentagem	Ângulo na pizza (parte/total · 360°)
Susto	3	✅ 17,6%	✅ 64°
Tristeza	1	✅ 5,9%	✅ 21°
Total	**17**	✅ **100%**	✅ **360°**

(Autoverificação: as porcentagens somam 100% e os ângulos somam 360°.)

🎯 Produto final

O painel de gráficos "o humor do Byte" (colunas e pizza) e o mini-relatório da turma com uma conclusão baseada nos dados.

Rubrica de avaliação

Critério	1 Em início	2 Em desenvolvimento	3 Adequado	4 Excelente
Coleta e organização	Registra sem método	Tabela incompleta	Tabela de frequência correta	Coleta organizada e confiável
Medidas e porcentagem	Não calcula	Calcula com erro	Média, mediana, moda e % certas	Calcula e interpreta cada medida
Construção de gráficos	Gráfico impreciso	Gráfico com falhas	Gráfico correto e legível	Escolhe o gráfico certo e capricha
Leitura crítica	Aceita todo gráfico	Desconfia com ajuda	Identifica um gráfico enganoso	Explica o truque e propõe correção

Autoavaliação do estudante

Eu sei a diferença entre média, mediana e moda. Eu calculei porcentagens e ângulos da pizza. Eu descobri um gráfico que engana. Uma coisa que os dados me ensinaram: ______.

Com a família

Procure um gráfico num jornal, numa embalagem ou na internet e traga para a turma. Vamos investigar juntos se ele conta a verdade toda.

Segurança e ética dos dados (leia antes)

Nenhum dado pessoal de crianças é coletado. Os "dados" são contagens de cor, de cena ou de exemplos combinados com a turma. O objetivo é formar leitura crítica de números, na mesma linha do uso responsável de informação que a plataforma do Byte propõe.

Conexões

Liga com a Sequência 4 (ler o céu com números) e com a Sequência sobre conversar com uma IA do caderno geral (conferir antes de acreditar).

A grande feira: "O Laboratório da Turma", estação de Matemática

As cinco sequências convergem numa estação de Matemática dentro da feira do projeto:

- **O mural das lousas** expõe os fluxogramas e a caça ao tesouro algébrica (Seq. 1).
- **A bancada das maquetes** mostra o laboratório em escala e a ficha técnica do Byte (Seq. 2).
- **A oficina de formas** exibe os sólidos planificados e o inventário de simetrias (Seq. 3).
- **O observatório** apresenta o calendário lunar e o cálculo da noite alinhada (Seq. 4).
- **O balcão de dados** mostra o painel "o humor do Byte" e desafia o público a achar o gráfico que engana (Seq. 5).

A feira vira a socialização final: as famílias e a comunidade entram no laboratório de matemática da turma e descobrem, como Percival, que por baixo de tudo há uma ordem esperando quem tenha a paciência de decifrá-la.

Avaliação no caderno inteiro

- **Por evidência, não por prova isolada.** O aprendizado se mostra no produto e no percurso (as fichas resolvidas, o caderno de bordo, a apresentação), com foco no raciocínio e na verificação, não só na resposta final.
- **Três olhares.** Cada sequência combina a rubrica do professor, a autoavaliação do estudante e a socialização (o olhar dos colegas e da comunidade).
- **Erro como dado.** Na matemática deste caderno, errar e depurar (encontrar onde a conta furou e corrigir) vale ponto, porque é o coração do método científico e do pensamento algorítmico.
- **Rubrica em quatro níveis** (em início, em desenvolvimento, adequado, excelente), sempre com descritores, para tornar o critério transparente ao estudante desde o começo.

Acessibilidade: o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) na Matemática

A matemática abstrata deixa muita criança para trás quando entra só pela fala e pelo símbolo. Este caderno abre três portas ao mesmo tempo:

- **Múltiplos meios de representação:** apresente todo conceito no concreto (a balança, os sólidos, a bola e a lanterna), no visual (o fluxograma, o gráfico, a maquete) e no simbólico (a equação, a fórmula). Quem não entra por um, entra por outro.
- **Múltiplos meios de ação e expressão:** aceite o raciocínio mostrado por escrito, por desenho, por manipulação de material, por explicação oral ou pela maquete. A prova pode ser uma construção.
- **Múltiplos meios de engajamento:** dê escolha (a equação, a escala, a fase da lua, os dados a coletar), conecte ao repertório da turma (o trem de Maria, a pipoca do Byte) e trabalhe em grupos com papéis definidos.

Para estudantes com deficiência visual, priorize o material tátil (sólidos de verdade, relevo, contagem de arestas com o dedo). Para o transtorno do espectro autista e para quem tem dificuldade de atenção, o fluxograma e a rotina de quatro passos (entender, planejar, executar, verificar) são âncoras poderosas.

Modelo de plano de aula (em branco, para copiar)

- **Sequência e aula:** ______
- **Objetivo matemático do dia:** ______
- **Pergunta mediadora de abertura:** ______
- **Momentos (tempo):** sensibilização ___ · investigação/produção ___ · fechamento ___
- **Agrupamento:** ______
- **Materiais e ficha:** ______
- **Exemplo resolvido que vou levar à lousa:** ______
- **O que observar (evidências de raciocínio):** ______
- **Acessibilidade (DUA) do dia (concreto, visual, simbólico):** ______
- **Verificação: como a turma vai conferir a própria resposta:** ______
- **Tarefa ou combinado para casa:** ______

Aprofundamentos para o professor (para ir além)

- **Da equação ao algoritmo:** vale ligar a Sequência 1 diretamente a blocos de programação (Scratch, micro:bit) ou à plataforma do Byte, mostrando que o fluxograma vira código quase sem mudança. O pensamento computacional é hoje eixo transversal da BNCC.
- **A escala de área e de volume:** para os anos finais e o Ensino Médio, aprofunde que a razão de comprimento `k` implica razão de área `k²` e razão de volume `k³`. É a matemática por que um formiga gigante não existiria (a força não acompanha o peso), um "aha" espetacular.
- **O ciclo de Meton e a Páscoa:** a data da Páscoa é calculada até hoje com base no ciclo lunar de 19 anos. É um caso real e vivo da matemática do tempo, ótimo para o Ensino Médio.
- **A aritmética modular:** o "relógio que dá a volta" é a porta de entrada para a aritmética dos restos, que sustenta desde o cálculo do dia da semana até a criptografia que protege as senhas na internet.
- **Estatística e cidadania:** trabalhe gráficos reais de jornal e de propaganda; ler dado com senso crítico é competência de cidadania, e conversa direto com a Sequência sobre inteligência artificial do caderno geral.

Glossário de Matemática

- **Algoritmo:** sequência finita e clara de passos que resolve um problema. Uma receita, uma conta armada, um fluxograma.
- **Equação:** uma igualdade com uma incógnita (o número escondido) a descobrir.
- **Incógnita:** o valor desconhecido de uma equação, em geral chamado de `x`.
- **Princípio de equivalência:** o que se faz de um lado do igual tem que se fazer do outro, para manter o equilíbrio.
- **Fluxograma:** o desenho de um algoritmo, com formas fixas (retângulo para ação, losango para decisão).
- **Razão:** a comparação de duas grandezas por divisão.
- **Proporção:** a igualdade entre duas razões; resolve-se pela multiplicação cruzada.
- **Regra de três:** o procedimento que usa a proporção para achar o valor que falta.
- **Escala:** a razão entre a medida no desenho ou maquete e a medida real (por exemplo, 1:20).
- **Face, aresta, vértice:** a superfície plana, o segmento entre duas faces e o canto de um sólido.
- **Relação de Euler:** para todo poliedro convexo, faces mais vértices é igual a arestas mais dois.
- **Ângulo central de um polígono regular:** o giro entre dois vértices vizinhos, igual a 360° dividido pelo número de lados.
- **Simetria de reflexão:** a propriedade de uma figura que tem uma reta espelho (eixo de simetria).
- **Simetria de rotação:** a propriedade de uma figura que, girada um certo ângulo, cai sobre si mesma.
- **Planificação:** o desdobramento das faces de um sólido sobre o plano, como um molde.
- **Mês lunar (período sinódico):** o tempo entre duas luas novas seguidas, cerca de 29,53 dias.
- **Ciclo de Meton:** a coincidência de que 19 anos solares equivalem a 235 meses lunares, o que faz as fases se repetirem a cada 19 anos.
- **Aritmética dos restos (modular):** o cálculo com ciclos que dão a volta, como o relógio e a semana.
- **Sequência aritmética:** aquela em que se soma sempre a mesma razão de um termo ao seguinte.
- **Sequência geométrica:** aquela em que se multiplica sempre pela mesma razão de um termo ao seguinte.
- **Fibonacci:** a sequência em que cada termo é a soma dos dois anteriores; aparece na natureza.
- **Média, mediana, moda:** as três medidas que resumem um conjunto de dados (o equilíbrio, o valor do meio, o mais frequente).
- **Frequência:** quantas vezes cada valor aparece num conjunto de dados.
- **Gráfico de setores (pizza):** o gráfico que mostra partes de um todo; cada fatia é uma porcentagem do círculo de 360°.

Glossário pedagógico

- **ABP (Aprendizagem Baseada em Projetos):** aprender resolvendo um desafio real que termina num produto.
- **Pergunta geradora:** a pergunta aberta que move a investigação.
- **Sensibilização:** o momento inicial que desperta a curiosidade.
- **Culminância / socialização:** o momento de compartilhar o produto com um público.
- **Rubrica:** o quadro de critérios e níveis que torna a avaliação transparente.
- **DUA:** o Desenho Universal para a Aprendizagem, que oferece vários caminhos de entrada.
- **TCT:** os Temas Contemporâneos Transversais da BNCC.
- **Objeto de conhecimento:** o conteúdo específico de um eixo, na organização da BNCC.
- **Pensamento computacional:** a competência de resolver problemas por decomposição, padrões, abstração e algoritmos.

Para saber mais (referências e apoios)

- A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), do MEC, para o mapeamento fino de habilidades por ano nos cinco eixos da Matemática (Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e medidas, Probabilidade e estatística) e para as competências específicas do componente.
- Materiais de resolução de problemas na tradição de George Polya (o método de entender, planejar, executar e verificar), para aprofundar a postura investigativa de todas as sequências.
- Referenciais de pensamento computacional na Educação Básica, para aprofundar a Sequência 1 e a ligação com a lógica de programação e a plataforma do Byte.
- Materiais de educação estatística e de leitura crítica de gráficos, para aprofundar a Sequência 5.
- Recursos de astronomia para a Educação Básica (fases da Lua, calendário e ciclos), para aprofundar a Sequência 4, sempre distinguindo a ciência da licença dramática do filme.
- O referencial de Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), para a acessibilidade das sequências.

(A coordenação pedagógica de cada rede complementa com os documentos curriculares locais e fecha os códigos de habilidade por ano.)

Frente educacional do projeto: filme@ofantasticolaboratorio.com.br · +55 11 98343-3235 · ofantasticolaboratorio.com.br

O Fantástico Laboratório. A invenção mais poderosa do mundo é a única que ninguém constroi sozinho. E a matemática, essa corrente de séculos, é a prova viva disso.